

ISSN 1814-6090 (Print)  
ISSN 2542-1964 (Online)

# СОВРЕМЕННАЯ ГЕРПЕТОЛОГИЯ

2022

Том 22

Выпуск 3/4



# CURRENT STUDIES IN HERPETOLOGY

2022

Volume 22

Issue 3–4

Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н. Г. Чернышевского  
Зоологический институт РАН

# СОВРЕМЕННАЯ ГЕРПЕТОЛОГИЯ

# CURRENT STUDIES IN HERPETOLOGY

Том 22      Выпуск 3/4      2022      2022      Issue 3–4      Volume 22

Основан в 1999 г.      Founded in 1999  
Выходит 2 раза в год      2 issues per year  
ISSN 1814-6090

**Главный редактор**      **Editor-in-Chief**  
д-р биол. наук, проф. *Н. Б. Ананьева*      Prof., Dr. Sci. *N. B. Ananjeva*

**Заместители главного редактора:**      **Associate Editors:**  
канд. биол. наук *И. В. Доронин*      Dr. *I. V. Doronin*  
канд. биол. наук, доц. *В. Г. Табачишин*      Dr. *V. G. Tabachishin*

**Ответственный секретарь**      **Staff Editor**  
канд. биол. наук *В. В. Ярцев*      Dr. *V. V. Yartsev*

**Редакционная коллегия:**      **Editorial Board:**  
доктор, проф. *Вольфганг Бёме*      Prof., Dr. *Wolfgang Böhme*  
д-р биол. наук, проф. *Д. И. Берман*      Prof., Dr. Sci. *D. I. Berman*  
канд. биол. наук *Л. Я. Боркин*      Dr. *L. J. Borkin*  
канд. биол. наук *Т. Н. Дуйсебаева*      Dr. *T. N. Dujsebayaeva*  
канд. биол. наук, доц. *М. В. Ермохин*      Dr. *M. V. Yermokhin*  
доктор *Иван Инеш*      Dr. *Ivan Ineich*  
канд. биол. наук, доц. *В. Н. Куранова*      Dr. *V. N. Kuranova*  
д-р биол. наук, доц. *Г. А. Лада*      Dr. Sci. *G. A. Lada*  
канд. биол. наук, доц. *Л. Ф. Мазанаева*      Dr. *L. F. Mazanaeva*  
канд. биол. наук *Н. Л. Орлов*      Dr. *N. L. Orlov*  
канд. биол. наук *В. Ф. Орлова*      Dr. *V. F. Orlova*  
д-р биол. наук *Б. С. Туниев*      Dr. Sci. *B. S. Tuniyev*  
канд. биол. наук *В. К. Утешев*      Dr. *V. K. Uteshev*  
д-р биол. наук, проф. *Г. О. Черепанов*      Prof., Dr. Sci. *G. O. Cherepanov*

**Адрес редакции:**      **Manuscripts, galley proofs, and other correspondence should be addressed to**  
Россия, 410012, Саратов, Астраханская, 83      Editorial Board of the journal  
Саратовский национальный исследовательский      «Current Studies in Herpetology»  
государственный университет имени Н. Г. Чернышевского,      Faculty of Biology, Saratov State University  
биологический факультет      83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia  
редколлегия журнала «Современная герпетология»      Tel.: +7(8452) 511-630  
Тел.: (8452)511-630      E-mail: [sovrherpetology@sevin.ru](mailto:sovrherpetology@sevin.ru)  
E-mail: [sovrherpetology@sevin.ru](mailto:sovrherpetology@sevin.ru)      <http://sg.sgu.ru/>; [www.zin.ru/societies/nhs/curstudherp/](http://www.zin.ru/societies/nhs/curstudherp/)  
<http://sg.sgu.ru/>; [www.zin.ru/societies/nhs/curstudherp/](http://www.zin.ru/societies/nhs/curstudherp/)



# СОВРЕМЕННАЯ ГЕРПЕТОЛОГИЯ



Научный журнал • Основан в 1999 году • Выходит 2 раза в год • Саратов 2022 Том 22 Выпуск 3/4

Журнал входит в ядро РИНЦ, включен в Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science

## СОДЕРЖАНИЕ

- Bondarenko D. A.** History of Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* (Testudinidae, Reptilia) harvesting in Uzbekistan, and its population impact [Бондаренко Д. А. История промысла среднеазиатской черепахи *Agrionemys horsfieldii* (Testudinidae, Reptilia) в Узбекистане и его влияние на численность популяций]. ..... 95
- Клёнина А. А.** Морфологическая характеристика *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) в Самарской области ..... 105
- Коросов А. В.** Условия зимовки обыкновенной гадюки, *Vipera berus* (Viperidae, Reptilia), на юге Карелии ..... 116

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Ахмеденов К. М., Бакиев А. Г.** Распространение и состояние охраны *Coronella austriaca* (Reptilia: Serpentes: Colubridae) в Казахстане ..... 124
- Кидов А. А., Иванов А. А., Ерашкин В. О., Кондратова Т. Э.** Лабораторное размножение каспийской ящерицы (*Darevskia caspica*) (Reptilia, Lacertidae) ..... 131
- Кидов А. А., Иволга Р. А., Иванов А. А.** О коллективной откладке яиц у тигрового ужа (*Rhabdophis tigrinus*) (Reptilia, Colubridae) на Дальнем Востоке России ..... 137
- Tabachishin V. G., Yermokhin M. V.** Influence of the environmental temperature regime on the body temperature of *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Lacertidae, Reptilia) in local populations of the Khoper river floodplain in spring [Табачишин В. Г., Ермохин М. В. Влияние температурного режима среды на температуру тела *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Lacertidae, Reptilia) в весенний период в локальных популяциях поймы р. Хопёр] ..... 143
- Ярцев В. В., Куранова В. Н., Бастрикова А. Е., Кулаева А. В., Киселёва А. А., Щенников А. Ю.** Герпетологическая коллекция Зоологического музея Томского государственного университета. Сообщение 1. Хвостатые земноводные (Amphibia: Caudata) ..... 147

## РЕЦЕНЗИИ

- Доронин И. В.** Рецензия на книгу: Кудрявцев С. В. Ядовитые змеи мира ..... 158

## ХРОНИКА

- Доронин И. В., Ананьева Н. Б.** Всероссийская конференция «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию» ..... 161

## ЮБИЛЕИ

- Доронин И. В., Гичиханова У. А., Ананьева Н. Б.** Людмила Фейзулаевна Мазанаева ..... 164

## ПОТЕРИ НАУКИ

- Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н.** Памяти Юрия Михайловича Розанова (1938 – 2021) ..... 166



# CURRENT STUDIES IN HERPETOLOGY



2022 Volume 22 Issue 3–4 Journal • Founded in 1999 • 2 issues per year • Saratov (Russia)

## CONTENTS

- Bondarenko D. A.** History of Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* (Testudinidae, Reptilia) harvesting in Uzbekistan, and its population impact ..... 95
- Klenina A. A.** Morphological characteristics of *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) in the Samara region ..... 105
- Korosov A. V.** Wintering conditions for the adder, *Vipera berus* (Viperidae, Reptilia), in the southern of Karelia ..... 116

## SHORT COMMUNICATIONS

- Akhmedenov K. M., Bakiev A. G.** Distribution and protection state of *Coronella austriaca* (Reptilia: Serpentes: Colubridae) in Kazakhstan ..... 124
- Kidov A. A., Ivanov A. A., Erashkin V. O., Kondratova T. E.** Captive breeding of the Caspian lizard (*Darevskia caspica*) (Reptilia, Lacertidae) ..... 131
- Kidov A. A., Ivolga R. A., Ivanov A. A.** On communal egg-laying of the tiger keelback (*Rhabdophis tigrinus*) (Reptilia, Colubridae) in the Far East of Russia ..... 137
- Tabachishin V. G., Yermokhin M. V.** Influence of the environmental temperature regime on the body temperature of *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Lacertidae, Reptilia) in local populations of the Khoper river floodplain in spring ..... 143
- Yartsev V. V., Kuranova V. N., Bastrikova A. E., Kulaeva A. V., Kiselyova A. A., Shchennikov A. Yu.** Herpetological collection of the Zoological Museum of Tomsk State University. Communication 1. Salamanders (Amphibia: Caudata) ..... 147

## BOOK REVIEW

- Doronin I. V.** “The Venomous Snakes of the World” by S. V. Kudryavtsev: A Book Review ..... 158

## CHRONICLE

- Doronin I. V., Ananjeva N. B.** All-Russian Conference “Zoological Collections as the Source of Genetic Resources of the World Fauna – Classical and Modern Approaches to its Study” ..... 161

## JUBILEES

- Doronin I. V., Gichihanova U. A., Ananjeva N. B.** Lyudmila F. Mazanaeva ..... 164

## LOSSES OF SCIENCE

- Borkin L. J., Litvinchuk S. N.** In commemoration of Jury M. Rosanov (1938–2021) ..... 166



## History of Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* (Testudinidae, Reptilia) harvesting in Uzbekistan, and its population impact

D. A. Bondarenko

Head Center of Hygiene and Epidemiology, Federal Medical and Biological Agency  
6 1st Pekhotny Pereulok, Moscow 123182, Russia

### Article info

#### Original Article

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-95-104>  
EDN: GKQPQR

Received 18 August 2022,  
revised 21 October 2022,  
accepted 26 October 2022

**Abstract.** The harvesting of the Central Asian tortoise has been a longstanding practice in Uzbekistan. Throughout the 1930s–1950s, this species was harvested to feed farm livestock and shepherd dogs, and during the World War II, tortoise meat was used to provide additional nutrition to the people. The 1960s marked the start of commercial trade in tortoises. The annual volumes of legal harvesting of wild tortoises started to grow in the late 1990s, and reached 85 thousand specimens per year by 2017. The size of the populations at regular harvesting locations has dropped, and their gender and age composition has changed. The CITES export quota for tortoises bred in captivity was increased in 2018–2019 without valid justification, although small breeding centers have no capacity to breed the manifested quantities of animals. Consequently, Uzbekistan currently exports ranched individuals as well as young wild tortoises, mis-declared as bred in captivity. The export of Central Asian tortoises from Uzbekistan should be suspended temporarily until an expert assessment of the situation is made, and penalties for poaching these animals should be made more severe.

**Keywords:** *Agrionemys horsfieldii*, harvesting and turnover of Central Asian tortoise, Uzbekistan

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

**For citation:** Bondarenko D. A. History of Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* (Testudinidae, Reptilia) harvesting in Uzbekistan, and its population impact. *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 95–104. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-95-104>, EDN: GKQPQR

## INTRODUCTION

The harvesting of Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844) is regulated by Appendix II of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), which lists most member of the family. The focal species is abundant in the desert plains and foothills of Central Asia and dominates other species of vertebrates, playing an important role in the functioning of desert ecosystems (Bondarenko, 2001) (Fig. 1). By the end of the last century, its extensive harvesting resulted in marked reduction in population numbers (Kubykin, 1982; Kubykin, Brushko, 1994; Bondarenko et al., 2008; Bondarenko, Duisebaeva, 2012; Chirikova, 2015). For this reason, the harvesting of *A. horsfieldii* has been banned in Kazakhstan and Tajikistan, and Uzbekistan remains the only country that receives annual CITES export quota for harvesting wild-born tortoises. The impact of this harvesting on the state of Central Asian tortoise population in Uzbekistan has been reviewed in print (Peregontsev,

Sorochinsky, 1997; Bondarenko, Peregontsev, 2006; Lee, Smith, 2010; UNEP-WCMC, 2010; Nuridzhonov et al., 2016; Bondarenko, Peregontsev, 2017), although no in-depth analysis of the problem has been performed. This article offers in-depth overview of the history, extent and ramifications of tortoise harvesting in Uzbekistan from the beginning to the present time.

Up to 1930, the Central Asian tortoise held no commercial interest for the people. The first data on large-scale harvesting of this species was reported by Shnitnikov (1934), which mentioned that in 1932, the Regional Hunting Union of Kazakhstan harvested 27,000 specimens. This was also the time harvesting of tortoises was recorded in neighboring Uzbekistan (Zakhidov, 1938). According to this report, in 1936, employees of Kenimekh state farm collected the tortoises to feed their shepherd dogs. During World War II, tortoises were harvested to provide additional nutrition to the people. A quote from Zakhidov (1971, pp. 149) testifies to the numbers of harvested animals:

✉ Corresponding author. Epidemiology Department of the Head Center of Hygiene and Epidemiology, Federal Medical and Biological Agency, Russia.  
ORCID and e-mail address: Dmitry A. Bondarenko: <https://orcid.org/0000-0001-6377-6816>, [dmbonda@list.ru](mailto:dmbonda@list.ru).



**Fig. 1.** Central Asian tortoise (*Agrionemys horsfieldii*) in the Kyzylkum desert. Sandy-loam ephemeral-wormwood plain. May 2016. (Photographed by Dmitry A. Bondarenko)

“... beginning in 1942, Uzbekistan’s economic entities began systematic harvesting of tortoises. Over these years, they harvested and sold several thousand tons of tortoises both as living specimens and as canned preserves, dried and air-dried meat.” The production of meat preserves was set up at the factory in the settlement of Muinak. Reportedly, tortoise meat was used to feed animals at fur farms (Zakhidov et al., 1971). During those years, the harvesting of *A. horsfieldii* was mostly done in the Jizzakh Province, in the Golodnaya, Obruchevskaya and Chardarinskaya steppes (the latter region later became a part of Kazakhstan). The duration of harvesting and the number of specimens extracted from the wild over this period are unknown because the tortoises were considered a harmful species, detrimental to local agriculture and no records were kept (Zakhidov, 1938, 1971; Polyakov, 1946; Bogdanov, 1960, 1978).

In the 1950s, the locations of principal harvesting of *A. horsfieldii* were ploughed up as part of the virgin land reclamation campaign, and its population was reduced. There was also a slump in the harvesting of Central Asian tortoise. The demand for tortoises for zoological trade was amplified in the 1960s, and the Central Asian Regional Plant located in Tashkent continued to harvest the species in the Jizzakh Province of Uzbekistan and in neighboring Kazakhstan. The harvesting locations in Southern Kazakhstan had suitable logistical conditions (convenient approach to the harvesting district and proximity of transportation routes) and high density of species population. However, the extensive harvesting of Central Asian tortoise in Southern Kazakhstan throughout 1970s and 1980s vastly diminished its numbers (Kubykin, 1985; Kubykin, Brushko, 1994; Bondarenko et al., 2008). Du-

ring the Soviet period, zoological trade was controlled by the State and there was no private commerce, and consequently, no organized illegal animal trade. The urban population (Tashkent, Samarkand, Navoi, Karshi, Zarafshan and other cities) would catch a small number of tortoises locally to keep them as pets. Geologists and staffers of the anti-plague (medicine) service would sometimes hunt the tortoises for meat during field work.

After the country gained independence in 1991, customs restrictions were introduced between Kazakhstan and Uzbekistan. The harvesting of tortoises in Kazakhstan and their import to Uzbekistan for subsequent export were terminated. For several subsequent years, Jizzakh Province remained the principal location of harvesting, but the numbers of species dwindled

and by mid-1990s, harvesting moved to the central and south-western Uzbekistan. In the central Uzbekistan, the harvesting of Central Asian tortoise was now concentrated in the western foothills of the Nuratau Ridge and the southern part of Kyzylkum Desert. In the south-western Uzbekistan, the tortoises were harvested at the Karnabchul steppe and the southern foothills of Ziadin and Zirabulak mountains. The harvesting was done both legally and illegally. The density of the population was high at all of the locations, exceeding 10–15 specimens per hectare (Bondarenko, Peregontsev, 2006, 2017), and this made the harvesting profitable.

## MATERIAL AND METHODS

The analysis utilizes the data from the author’s own observations in Uzbekistan over the course of 20 years (1998–2005, 2007, 2008, 2011, 2014, 2016 and 2018), as well as the data from specialized literature (Zakhidov, 1938, 1971; Zakhidov et al., 1971; Bogdanov, 1978; Bykova, 2007, 2009, 2013; Lee, Smith, 2010; Chirikova, 2015; Smith, Porsch, 2015; Nuridzhanov et al., 2016) and online resources (UNEP-WCMC, 2010a, b, 2016; CITES National Export Quotas, 2020 ([www.gazeta.uz/ru/2016/05/23/turtles](http://www.gazeta.uz/ru/2016/05/23/turtles); [news-asia.ru/view/uz/accidents/6406](http://news-asia.ru/view/uz/accidents/6406); [informburo.kz/novosti/tri-meshka-krasnoknizhnyh-cherepah-pytalis-zavezt](http://informburo.kz/novosti/tri-meshka-krasnoknizhnyh-cherepah-pytalis-zavezt)). Some information on the upkeep and breeding of *A. horsfieldii* in captivity and their illegal harvesting in the wild has been provided by the author’s colleagues from Uzbekistan. The quantitative censuses of tortoises were carried out by the straight-line transect method. We used a variant of the method at which the perpendicular distances of discovering individuals from the route line were

registered. This technique was used earlier for censuses of *A. horsfieldii* in desert regions of Central Asia and Iran (Bondarenko, 1994; Bondarenko, Peregon-tsev, 2006, 2009; Bondarenko et al., 2014). The reliability of this method was tested and to a great extent proven by experimental work (see Bondarenko, Chelintsev, 1996). Tortoises were observed during their optimal activity periods. As part of the registration the temperature on the soil surface was measured. The main quantitative of registration was carried out at soil temperature 26–39°C (Bondarenko, Peregon-tsev, 2009, 2019). Morphometric measurements were taken in the field with vernier calipers to the nearest 0.1 mm, and the tortoises were subsequently released. The age of tortoises was estimated from the number of rings on the costal horny scutes of the carapace. The sex of the turtles was determined by the shape and length of the tail: males, it was noticeably longer than females (Yakovleva, 1964). A multiyear monitoring of *A. horsfieldii* populations in harvesting locations has been conducted at the two localities in the Navoi Province: foothills of Nuratau Ridge and piedmont plain of North Kazakhtau in the Kyzylkum desert.

## RESULTS

**Legal harvesting and trade of Central Asian tortoise.** Exploitation data on legal harvesting and turnover of Central Asian tortoise in Uzbekistan has been published since 1997 (Annex C: Reptiles and amphibians, 2004). Prior to that year, only anecdotal evidence existed on the legal trade. In 1997–1998, 20,000 and 25,000 specimens, respectively, were sent from Uzbekistan via Russia using re-export arrangements. From 1999 onward, CITES began to issue harvesting and export quotas for wild tortoises to the Republic (UNEP-WCMC, 2010 *a*). Over the course of the first ten years, the volume of export quotas varied from 22,000 to 35,000 specimens a year (Table 1), with a trend for reduction of volumes in 2001–2008. In 2009, the quotas for export of *A. horsfieldii* began to grow (UNEP-WCMC, 2016) and by 2017 reached the maximum of 85,000 specimens a year (CITES National Export Quotas). Thus, over the course of nine years the volume of authorized harvesting almost quadrupled, which can be explained by increased commercial demand for tortoises and the growth in number of

**Table 1.** CITES Export quotas of Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* from Uzbekistan, 1997–2020

| No.   | Year | Wild-taken<br>(Source W) | Ranched<br>(Source R) | Captive-bred<br>(Source C) | Born in captivity (F or<br>subsequent generation)<br>as well as parts and<br>derivatives | Eggs  |
|-------|------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1     | 1997 | 20000                    | —                     | —                          | —                                                                                        | —     |
| 2     | 1998 | 25000                    | —                     | —                          | —                                                                                        | —     |
| 3     | 1999 | 35000                    | —                     | —                          | —                                                                                        | —     |
| 4     | 2000 | 35000                    | —                     | —                          | —                                                                                        | —     |
| 5     | 2001 | 28000                    | 2000                  | —                          | —                                                                                        | —     |
| 6     | 2002 | 28000                    | 2000                  | —                          | —                                                                                        | —     |
| 7     | 2003 | 25000                    | 5000                  | —                          | —                                                                                        | —     |
| 8     | 2004 | 23000                    | 7000                  | —                          | —                                                                                        | —     |
| 9     | 2005 | 22000                    | 13000                 | —                          | —                                                                                        | —     |
| 10    | 2006 | 22000                    | 14000                 | —                          | —                                                                                        | —     |
| 11    | 2007 | 22000                    | 13000                 | —                          | —                                                                                        | 5000  |
| 12    | 2008 | 22000                    | 17000                 | 2000                       | —                                                                                        | 5000  |
| 13    | 2009 | 29000                    | 17000                 | —                          | —                                                                                        | 5000  |
| 14    | 2010 | 29000                    | 22000                 | —                          | —                                                                                        | —     |
| 15    | 2011 | 40000                    | 30000                 | —                          | —                                                                                        | —     |
| 16    | 2012 | 42100                    | 30000                 | —                          | —                                                                                        | —     |
| 17    | 2013 | 45000                    | 45000                 | —                          | —                                                                                        | —     |
| 18    | 2014 | 50000                    | 50000                 | —                          | —                                                                                        | —     |
| 19    | 2015 | 50000                    | 50000                 | 5000                       | —                                                                                        | —     |
| 20    | 2016 | 80000                    | 20000                 | 15500                      | —                                                                                        | —     |
| 21    | 2017 | 85000                    | 31300                 | 30600                      | 11900                                                                                    | —     |
| 22    | 2018 | 30000                    | 41650                 | 11500                      | 32270                                                                                    | —     |
| 23    | 2019 | 27000                    | 10000                 | 11000                      | 55300                                                                                    | —     |
| 24    | 2020 | 14458                    | 17100                 | 6000                       | 26446                                                                                    | —     |
| Total |      | 828585                   | 437050                | 81600                      | 125916                                                                                   | 15000 |



firms with official trade permits. In 2002, there were two firms that harvested and exported tortoises in Uzbekistan, and by 2016 their number grew seven-fold. Over the last years (2018–2020), there has been a trend towards reduction of export quota for wild tortoises to the level of 2010 and below (CITES National Export Quotas). At the same time, the share of captive-bred and ranched tortoises in the overall quotas had grown considerably (up to 64%).

Analysis of existing data shows divergence between the numbers of specimens in the annual CITES export quota and those that were actually sent to the buyers (UNEP-WCMC, 2010 *a*; Smith, Porsch, 2015). The timings and quantities of tortoises delivered to the customers depend on many conditions which is why the data in the reports diverge. The export quota data is a more reliable source of information to calculate the numbers of animals harvested in the wild, because the volumes of tortoise harvesting in the republic more or less conform to the quotas. Moreover, the tortoises are actually harvested in excess in order to compensate the losses in case of their premature death. In 2001, CITES began to authorize the export of specimens ranched at small breeding nurseries. In the export quotas of 2001–2002, there was no partition of wild-collected and ranched tortoises, and the total number amounted to 30,000 specimens (UNEP-WCMC, 2010 *b*; CITES National Export Quotas, 2020). According to the adjusted data, during these years the wild tortoises accounted for 28,000 specimens and ranched – for 2,000 specimens (Bykova et al., 2007; UNEP-WCMC 2010 *a*, p. 148, Table 9). Taking this into consideration, in the period from 1997 to 2020, 828,585 wild tortoises were exported from Uzbekistan. The total number of ranched tortoises exported over this period amounted to almost 44,000 specimens. In 2015, the export quotas were included captive-bred tortoises, and in 2017, born in captivity tortoises were added to the list. Altogether, in 1997–2019, over 1,473,000 specimens (wild, ranched, captive-bred and born in captivity) were legally exported from Uzbekistan.

**Poaching and illegal trade of Central Asian tortoises.** The poaching of Central Asian tortoises was amplified after Uzbekistan declared its independence in 1991. The worsening of the economic situation and declining living standards motivated the population to earn income from animal smuggling. The harvested tortoises were initially sent via Kazakhstan to Russia, Ukraine and the countries of Eastern Europe, primarily Poland. Each year, up to 50,000 specimens were exported illegally (Bondarenko, Peregontsev, 2006). In later years, the harvested tortoises were sent to Russia and to the lesser extent to Ukraine. Between 1998 and 2016, there was no legal export of Central

Asian tortoise to Russia. In 2016 and 2017, only 4,000 specimens were exported. Beginning in 2017, all of the tortoises sold in Russia are imported to this country illegally. In the late 1990s and early 2000s, at least 10,000 specimens of *A. horsfieldii* were illegally exported from Uzbekistan each year (Bondarenko, Peregontsev, 2006). In the subsequent years, the numbers of poached tortoises were amplified. In 2014–2019, no less than 40,000 specimens were illegally harvested in the wild each year. Overall, no less than 600,000 specimens were exported in 1997–2019. The facts of illegal export of tortoises from the republic are regularly publicized in the media but they do not reflect the real volumes of illegal turnover of Central Asian tortoise in Uzbekistan. In 2014–2019, there were several confiscations made during attempts to smuggle tortoises to Russia. On 23 April 2014, at the Saryagash border crossing with Kazakhstan, seven sacks with tortoises weighing a total of 280 kg were confiscated on a train (Smugglers tried to take out seven bags of tortoises from Uzbekistan. News-Asia, April 23, 2014; [www.news-asia.ru/view/uz/accidents/6406](http://www.news-asia.ru/view/uz/accidents/6406) (accessed March 10, 2020). In May 2015, 1,995 tortoises were confiscated at Kaplanbek checkpoint during an attempt to smuggle them in a car from Uzbekistan to Kazakhstan (Three bags of Red Data Book tortoises tried to be brought to Kazakhstan. Informburo.kz, May 21; <http://informburo.kz/novosti/tri-meshka-krasnoknizhnyh-cherepah-pytalis-zavezt>). In March–April 2016, the Border Patrol and Customs Services together with the State Biocontrol Inspectorate of Uzbekistan thwarted the smuggling of 2,949 specimens (Gosbiokontrol stopped the export of almost 3,000 tortoises. Gazeta.uz. 2016; [www.gazeta.uz/ru/2016/05/23/turtles](http://www.gazeta.uz/ru/2016/05/23/turtles)).

The poaching is inspired by demand for living tortoises, economic situation in Uzbekistan (high levels of unemployment and low incomes of the population) and simplicity of tortoise harvesting. In 2018, the cost of harvesting one specimen, including its trapping and delivery to Tashkent was less than US\$1. With such costs, the trade in tortoises will continue to be extremely profitable.

**The impact of harvesting on the population of Central Asian tortoise.** The long-term harvesting has changed the sex and age structure of tortoise population. In Uzbekistan, the size of legally harvested tortoises usually doesn't exceed 12 cm (the length of the carapace measured by slide gauge) (Fig. 2). The United States imports tortoises with a length of 10–12 cm. The export of larger specimens is rare. Tortoises with a length of 5–8 cm are sent to Europe and Asia. The poachers and illegal traders prefer smaller specimens that are more cost-efficient for smuggling. For example, a standard box for shipment of bananas





**Fig. 2.** Central Asian tortoise (*Agrionemys horsfieldii*) temporarily collected in a concrete water tank before transportation to Tashkent city. Nuratau Ridge, May 2019. (Photographed by Dmitry A. Bondarenko)

can fit over 400 specimens with a 7 cm shell. At the harvesting locations, the greater part of sexually mature males aged up to 15 years falls within the “up to 12 cm” size range, as adult males are smaller than females. In the Kyzylkum desert (in the vicinity of Kazakhtau Mountains) where the harvesting is done, males with a shell length of 12 cm were 15–17 years old. The females with such length of the carapace were rarely older than 14 years, and usually are younger. If 12 cm-long tortoises are regularly withdrawn from the population, in eight to ten years it will consist mostly of females.

A multiyear monitoring of *A. horsfieldii* population has been conducted at the two principal harvesting locations in the Navoi Province, at the foothills of Nuratau Ridge and in the Southern Kyzylkum desert. The harvesting of Central Asian tortoise at the foothills of Nuratau Ridge that began in the second half of 1990s led to the noticeable reduction of its numbers. By 2008, the density of tortoise population

in the two control locations near Nuratau Ridge fell by 36 and 27%, respectively (Table 2). After 2008, the harvesting was moved from this region to the southern Kyzylkum, but ten years after its termination the density of *A. horsfieldii* population has not recovered to the previous levels at either of control locations. The tendency for reduction of the species' density can also be observed in the Kyzylkum desert, where the harvesting has been going on for more than ten years.

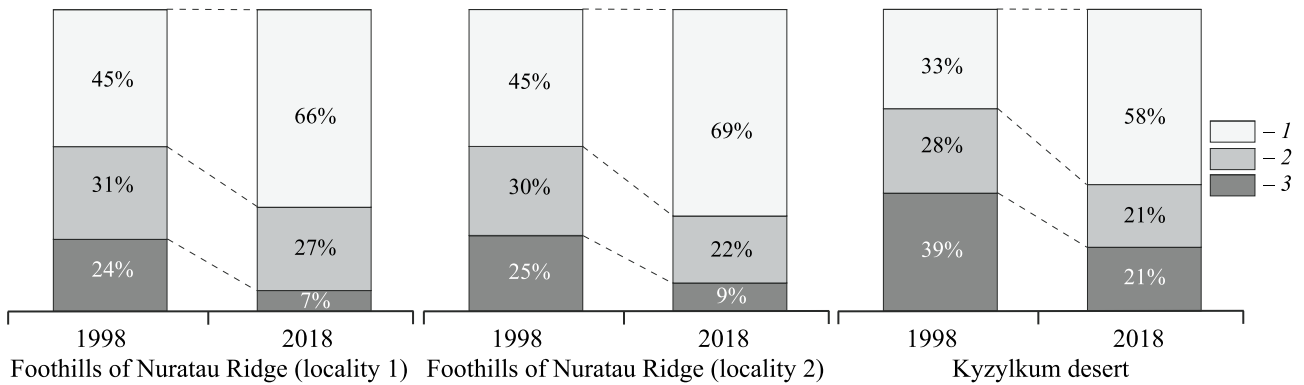
The sex and age structure of tortoise population is disrupted at the locations of long-term harvesting. The survey of Central Asian tortoise population conducted at three locations with an interval of 20 years has demonstrated a noticeable percent drop in the numbers of males and immature specimens aged up to 10 years (Fig. 3). Changes in the sex – age structure of the population were also recorded in the Zaamin district of Jizzakh Province (vicinity of Beshkub village) where the harvesting was done in the 1990s. According to the quantitative accounting data, in the spring of 1998, 80% of specimens in *A. horsfieldii* population were represented by females over 15 years old (Bondarenko et al., 2001).

In some cases, the disproportion in the sex and age structure of the population may result from the catch of mature females in order to harvest their eggs. The females are often moved to the small farms where they are monitored until they lay eggs. In 2014–2015, in the foothills of Malguzar Ridge, the females caught in the field were taken to the village located at a distance of 20–30 km and after harvesting the eggs, the tortoises were released back into the wild in the vicinity of the settlement. As a result, the males became prevalent in the locations of the catching and the females – in the location of release (Table 3).

The side effect of the harvesting is also manifested by the increase in the share of animals with deviations, because the specimens with congenital

**Table 2.** Accounting results of Central Asian tortoise (*Agrionemys horsfieldii*) at female harvesting and releasing localities in the spring of 2014–2016 in the Malguzar Ridge foothills (Uzbekistan)

| Date                | Place location      | Locality               | Route, km | Registered individuals |         |       |          | Ratio ♀:♂ | Population density and SE, ind./ha |
|---------------------|---------------------|------------------------|-----------|------------------------|---------|-------|----------|-----------|------------------------------------|
|                     |                     |                        |           | Total                  | Females | Males | Immature |           |                                    |
| Female harvest area |                     |                        |           |                        |         |       |          |           |                                    |
| 4.05.16             | 3 km S vil. Achi    | 39°54'10"N, 68°13'37"E | 3.1       | 94                     | 31      | 58    | 5        | 1:1.9     | 8.1±1.2                            |
| 4.05.16             | 11 km S vil. Achi   | 39°50'24"N, 68°11'08"E | 1.4       | 51                     | 9       | 38    | 4        | 1:4.1     | 12.9±4.9                           |
| 4.05.16             | 3.3 km S vil. Mugol | 39°55'36"N, 68°17'24"E | 2.9       | 40                     | 14      | 24    | 2        | 1:1.7     | 4.6±0.3                            |
| Female release area |                     |                        |           |                        |         |       |          |           |                                    |
| 3.05.16             | 1 km S vil. Turkmen | 39°56'17"N, 68°23'59"E | 2.4       | 37                     | 28      | 9     | 0        | 1:0.3     | 3.4±1.8                            |



**Fig. 3.** Sex and age structure change of Central Asian tortoise (*Agrionemys horsfieldii*) population in the long time harvesting areas: 1 – female, 2 – male, 3 – immature

abnormalities of scutes and signs of disease are left at the harvesting locations.

### DISCUSSION

In Soviet Uzbekistan, the range and numbers of Central Asian tortoise were greatly reduced due to the virgin lands campaign and the harvesting of animals for various economic needs. The harvesting itself was secondary importance. The principal impact on the population was made by the destruction of its habitat. However, after 1991, the principal pressure on the population has been applied by the harvesting because ploughing up of virgin lands was greatly curbed.

It is clear that the catch of tortoises for zoological trade is, in fact, a disguised form of extermination because the animals are prematurely removed from the wild and condemned to the slow death in captivity. Nonetheless, the legal and illegal export of *A. horsfieldii* from Uzbekistan has grown against the backdrop of decline in the species' numbers. Accord-

ing to my estimates, between 1997 and 2019, more than 1,400,000 wild specimens were exported from the republic both legally and illegally.

The ranching method practiced in Uzbekistan is also exerting a pressure on wild populations because the eggs are harvested from the wild specimens and the natural populations lose their replenishment. Nonetheless, the impact of ranching on the population is much smaller than the direct withdrawal of tortoises from the wild. In the wild, the main share of juvenile specimens perishes of natural causes. The ranching method preserves a large share of newborn tortoises and this helps to reduce their harvesting in the wild, compensating the overall commercial demand.

In 2019, a high export quota of 66,300 specimens was allocated for captive-bred and born in captivity tortoises. For the wild tortoises the quota was reduced to 27,000 specimens or 26% of the total amount. Commercial demand for the Central Asian tortoise remains high. It is clear that the CITES Scientific and Management Authorities of Uzbekistan that

issue permits for tortoise harvesting wanted to reduce the pressure on the natural populations of *A. horsfieldii* by increasing the share of tortoises born in captivity. For this reason, many of the firms engaged in the sales of Central Asian tortoise began to maintain a breeding stock of mature tortoises at their farms. Nonetheless, the number of farm-born tortoises remains substantially below the issued quotas and is unlikely to reach even 20,000 specimens a year. This is confirmed by the data published in specialized literature and by personal information received from the specialists engaged in the breeding of turtles. Thus, over the last eight years, Uzbekistan's largest company Zoocomplex Ltd has kept 2,925 specimens that

**Table 3.** Accounting results (population density and SE, ind. / ha) of Central Asian tortoise (*Agrionemys horsfieldii*) in harvesting areas in April 1998–2018

| Year | Foothills of Nuratau Ridge                  |                                             | South Kyzylkum, North Kazakhstan |
|------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|
|      | 40°46'–40°47'N, 65°51'–65°52'E (Locality 1) | 40°47'–40°48'N, 65°47'–65°48'E (Locality 2) |                                  |
| 1998 | 48.1±9.9                                    | 67.2±7.0                                    | –                                |
| 2000 | –                                           | 51.2±7.1                                    | 46.0±8.1                         |
| 2003 | 30.8±1.9                                    | –                                           | –                                |
| 2004 | –                                           | –                                           | 56.7±26.8                        |
| 2008 | 30.7±6.1                                    | 49.0±0.1                                    | –                                |
| 2011 | 32.1±4.5                                    | –                                           | 32.3±9.3                         |
| 2014 | 31.3±2.1                                    | 41.4±4.3                                    | –                                |
| 2018 | 25.5±1.0                                    | 19.8±2.5                                    | –                                |

Note. Tortoises harvesting period toned.

each year produce between 4,000 and 8,000 eggs (G. Ya. Sorochinsky and E. V. Bykova, personal comm.). Of those numbers 16% are weeded out before incubation. Of the remaining eggs, 25% suffer embryonic mortality during incubation, 5% of tortoises die after hatching before they become merchantable (Bykova et al., 2007, 2013). As a result, only 60% of the laid eggs end up as export-quality tortoises. One season may bring up to 4,800 specimens, although sometimes the numbers may be greater. According to the information provided by three other firms, the numbers of eggs harvested at the farms is even less. In the first year, one breeding stock female laid 2–4 eggs, in the second year, just 1 egg, and in the third year, one female accounted for just 0.5 egg! This means that in the third year 6,600 females kept at three farms laid only 3,300 eggs. The practice of keeping tortoises has shown that their breeding in captivity demands much more time and financial commitment than the trapping of wild animals. This is why tortoise breeding is less profitable than the trade in wild animals. According to G. Ya. Sarochinsky, E. V. Bykova and E. A. Peregontsev (personal comm.) who are engaged in tortoise breeding, it's difficult to guarantee high birthrates of *A. horsfieldii* in captivity. They require spacious open-air cages, the right temperature conditions, exposure to the sun, abundant nutritious fodder, etc. Additionally, the tortoises' reproductive performance in captivity is gradually reduced, and therefore the breeding stock requires rotation and replenishment from the wild. To ascertain the physical availability of the breeding stock and to exclude fraud, the tortoises should be branded. To exclude any mistakes in identification of specimens, individual chipping may be used as a method of breeding stock's monitoring.

Since the breeding stock fails to provide the necessary amount of eggs, their collection in the wild has increased. The hatchlings are raised and exported under the guise of born in captivity (source F) tortoises. It is impossible to prove that the eggs in question come from the wild because there is no control by the CITES over this matter. According to some information, the proportion of tortoises raised from the breeding stock eggs to tortoises raised from the wild eggs is 1:10 (Bykova et al., 2009). Earlier reported (Lee, Smith, 2010; Smith, Porsch, 2015) about probable falsification of facts regarding the export of ranched and bred in captivity tortoises from Uzbekistan. These authors suggested that grown wild specimens were exported instead.

The CITES Scientific and Management Authorities of Uzbekistan unreasonably increased the quotas for captive-bred and born in captivity tortoises. In reality, these bodies did not have accurate information about the true origin of the animals for which the Certificate was issued. The high quota for born in captivity tortoises has created conditions for the poaching of eggs. The total quantity of animals permitted for export remains high (more than 100,000 specimens a year), but their substantial numbers (more than 50%) are made up of wild tortoises, some of which are actually wild-taken (source W), but others are ranched and disguised as born in captivity (source F) or partially captive-bred (source C).

Up to now, there has been no scientific substantiation for the problem of releasing the confiscated tortoises into the wild. This is especially true for the specimens that were illegally poached in Uzbekistan and confiscated in other countries (Kazakhstan, Russia). It has been established that different populations of tortoises have different genetic characteristics. A misguided release of large batches of confiscated tortoises into the wild may impact the genetic identity of local populations, therefore it would be expedient to release the animals at the locations populated by tortoises with similar genetic characteristics. Since the poachers collect the tortoises from a limited territory, the problem may be resolved if the specialists have the molecular genetic analysis data for the specimens from the confiscated batch. The data on geographical distribution of haplotypes of natural populations is available from the relevant literature (Vasiliev et al., 2008; Fritz et al., 2009). This data may be used as guidelines when releasing the tortoises into the wild.

It is also necessary to respect the seasonal activity of the species that hibernate up to three months a year when releasing the confiscated tortoises into the wild. If confiscation takes place after the end of the seasonal activity – in the summer or fall – the animals should be kept in temporary foster care before being released into the wild in the spring of next year. Releasing the tortoises into the wild in the summer may lead to their death caused by the scarcity of feed. The foster care of tortoises requires the proper premises and the money to pay the upkeep costs. Clearly, the costs of releasing tortoises into the wild should be charged to their sellers. If sellers remain unidentified, compensation of expenses should be charged to the transportation company that was carrying the illegal cargo. Other specialists share this opinion (Chirikova, 2015).



In view of the existing situation, the sex and age composition as well as the numbers of *A. horsfieldii* population at the harvesting locations should be restored. In order to do this, the Uzbekistan CITES Authorities should temporarily suspend the issue of quotas for catching and export of this species from Uzbekistan. The decision on the resumption of harvesting of wild tortoises can be made after an expert assessment of the species populations at the harvesting territories. The growth in numbers has to be confirmed by quantitative accounting. To reduce poaching, the annual export quota should be reduced to 15,000 specimens for ranched tortoises (source R), 15,000 specimens for bred in captivity tortoises (source C) and 2,000 specimens for born in captivity tortoises (source F).

It must be conceded that the ban on legal captures of tortoises will not stop the poaching. The tortoises will be harvested until the commercial demand, high profitability of their harvesting and conditions for smuggling all remain in place. Adding the Central Asian tortoise to the vulnerable species list, which has recently published (Red Data Book of the Uzbekistan, 2019), may serve as a safeguard measure. There are no compelling reasons to include the Central Asian tortoise in the Red Data Book because it is widespread to Uzbekistan. The total area of its habitat amounts to 300,000 km<sup>2</sup> (Bondarenko, Peregontsev, 2017), while the area of the harvesting territory is just 1,500 km<sup>2</sup>, or 0.5% of the total. At the same time, the status of protected species will bring attention to the poaching and limit the trade in wild tortoises. It is also possible that substantial reduction in population numbers will worsen the species' situation, and its protected status will become warranted. This requires a constant monitoring of population density and sex-age structure of tortoise populations. Illegal export of *A. horsfieldii* from Uzbekistan to Russia may be reduced by strengthening customs controls at the border and by substantially increasing punitive sanctions. However, all of these measures won't be sufficient. An effective way to substantially limit illegal sale of *A. horsfieldii* is to eliminate the channels for distribution of the poached animals and to stiffen the penalties for the illegal trade within Russia.

### Acknowledgements

The author would like to thank Evgeny A. Peregontsev for his invaluable assistance in organization and execution of field studies. Substantial contribution to the quantitative accounting of tortoises was made by Vladimir O. Sudarev. The author

would also like to express his appreciation to Georgy Ya. Sarochinsky and Elena V. Bykova for the information about harvesting and turnover of Central Asian tortoise in Uzbekistan, and to Roman A. Nazarov for discussion of the manuscript.

### REFERENCES

- Annex C: Reptiles and Amphibians. Review of Significant Trade: Analysis of Trade Trends with Notes on the Conservation Status of Selected Species.* Cambridge, UNEP WCMC, CITES Secretariat, 2004, pp.161–183.
- Bogdanov O. P. *The Fauna of the Uzbek SSR. Vol. 1. Amphibians and Reptiles.* Tashkent, Izdatel'stvo AN UzSSR, 1960. 260 p. (in Russian).
- Bogdanov O. P. The abundance, conservation, and sustainable use of the Central Asian tortoise. In: *Wildlife and Plants Protection in Uzbekistan (Conference Proceedings)*. Tashkent, Fan Publ., 1978, pp. 15–16 (in Russian).
- Bondarenko D. A. *Spatial Structure of the Reptile Population in the Karshi Steppe and its Changes under the Development Impact.* Thesis Diss. Cand. Sci. (Biol.). Moscow, 1994. 20 p. (in Russian).
- Bondarenko D. A. Results of a long term study on the distribution, taxonomy, and ecology of the Central Asian tortoise, *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844) (Testudines, Testudinidae). *Proceedings of the Zoological Institute of Kazakhstan*, 2001, vol. 1, iss. 1, pp. 37–70 (in Russian). <https://doi.org/10.54944/br164ci25>
- Bondarenko D. A., Bozhansky A. T., Peregontsev E. A. *Agrionemys horsfieldii*: Current state in Uzbekistan. In: *The Problems of Herpetology. Proceedings of the 1th Meeting of the Nikolsky Herpetological Society.* Pushino, Moscow, Lomonosov Moscow State University Publ., 2001, pp. 38–41 (in Russian).
- Bondarenko D. A., Chelintsev N. G. A Comparative estimation of different methods of the line transect census of desert reptiles. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Biological Series*, 1996, vol. 101, iss. 3, pp. 26–35 (in Russian).
- Bondarenko D. A., Duysebayeva T. N. Central Asian Tortoise, *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844), in Kazakhstan (distribution, habitat division, population density). *Current Studies in Herpetology*, 2012, vol. 12, iss. 1–2, pp. 3–26 (in Russian).
- Bondarenko D. A., Ergashev U. Kh., Nazhmudinov T. A. The current state of populations of the Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844) in Southern Tajikistan. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Biological Series*, 2014, vol. 119, iss. 4, pp. 19–29 (in Russian).
- Bondarenko D. A., Peregontsev E. A. Perspectives of study and protection of steppe tortoise in Uzbekistan. *Chelonii*, 2006, vol. 4, pp. 278–284.
- Bondarenko D. A., Peregontsev E. A. Peculiarities of landscape distribution of the Central Asian tortoise, *Agrionemys horsfieldii*, in Iran (Reptilia: Testudines). *Zoology in the Middle East*, 2009, vol. 48, pp. 49–62.

- Bondarenko D. A., Peregontsev E. A. Distribution of the Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844) in Uzbekistan (range, regional and landscape distribution, population density). *Current Studies in Herpetology*, 2017, vol. 17, iss. 3–4, pp. 124–146 (in Russian).
- Bondarenko D. A., Peregontsev E. A. Thermal biology and daily activity of Central Asian tortoise (*Agrionemys horsfieldii*) (Testudinidae, Reptilia). *Current Studies in Herpetology*, 2019, vol. 19, iss. 1–2, pp. 17–30 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-1-2-17-30>
- Bondarenko D. A., Peregontsev E. A., Mukhtar G. B. Current state of the steppe tortoise (*Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844) populations in landscapes of Southern Kazakhstan. *Russian Journal of Ecology*, 2008, no. 3, pp. 210–214.
- Bykova E. V., Sorochinsky V. G., Golenkevich A. B., Peregontsev E. A., Sorochinskaya I. N., Sorochinsky G. Ya. Ranching as a method of conservation of the wild population of Horsfield's tortoise, *Agrionemys horsfieldii* Gray. *Russian Journal of Herpetology*, 2007, vol. 4, no. 3, pp. 232–236.
- Bykova E. V., Sorochinsky V. G., Sorochinsky G. Ya., Sorochinskaya I. N., Peregontsev E. A. Some Aspects of successful reproduction the Central Asian tortoise *Agrionemys* (*Testudo*) *horsfieldii* (Gray, 1844). *Current Studies in Herpetology*, 2009, vol. 9, iss. 1–2, pp. 3–11 (in Russian).
- Bykova E., Sorochinsky V., Sorochinsky G., Sorochinskaya I., Peregontsev E. Results of Long-term studies of the Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844) under conditions of captivity. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 2013, no. 145–146, pp. 169–187.
- Chirikova M. A. On illegal capture and trafficking of Central Asian tortoise in Kazakhstan. *Steppe Bulletin*, 2015, no. 43–44, pp. 68–71 (in Russian).
- CITES National Export Quotas. Geneva, 2020. Available at: <https://www.cites.org/eng/resources/quotas/index.php> (accessed 15 January 2020).
- Fritz U., Auer M., Chirikova M. A., Duysebayeva T. N., Eremchenko V. K., Gholi K. H., Kashkarov R. D., Masroor R., Moodley Y., Pindrani A., Široký P., Hundsdoerfer A. K. Mitochondrial diversity of the widespread Central Asian steppe tortoise (*Testudo horsfieldii* Gray, 1844): Implications for taxonomy and relocation of confiscated tortoises. *Amphibia–Reptilia*, 2009, vol. 30, pp. 245–257.
- Kubykin R. A. Abundance of Central Asian tortoise in Southeast Kazakhstan and some problems of its harvesting. In: E. V. Gvozdev, ed. *The Animal World of Kazakhstan and the Problem of its Conservation*. Alma Ata, Nauka Kazakhstan Publ., 1982, pp. 101–102 (in Russian).
- Kubykin R. A. The number of Central Asian tortoise in some areas of the Shymkent province (Kazakhstan). *The Problems of Herpetology: Abstracts of Sixth Herpetological Conference*. Leningrad, Nauka Publ., 1985, pp. 112–113 (in Russian).
- Kubykin R. A., Brushko Z. K. Amphibian and reptile trade in Kazakhstan. *Selevinia*, 1994, no. 2, pp. 78–81 (in Russian).
- Lee D. S., Smith K. Testudostan: Our post-cold war global exploitation of a noble tortoise. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 2010, vol. 45, iss. 1, pp. 1–9.
- Nuridzhanov A. S., Vashetko E. V., Nuridzhanov D. A., Abduraupov T. V. Central Asian tortoise (*Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844) in Uzbekistan: Distribution, abundance, conservation measures and sustainable use. *Tyumen State University Herald. Ecology and Natural Resource Management*, 2016, vol. 2, no. 1, pp. 132–140 (in Russian).
- Peregontsev E., Sorochinsky G. Tortoise (*Agrionemys horsfieldii* Gray): Resources and utilization in Uzbekistan. *Herpetology'97. Abstracts Third World Congress of Herpetology*. Prague, 1997, pp. 161.
- Polyakov V. A. On the biology of steppe tortoise *Testudo horsfieldii* Gray. *Proceedings of Bukhara State Pedagogical Institute. Chemistry and Biology*, 1946, pp. 32–42 (in Russian).
- Shnitnikov V. N. *The Animal World of Kazakhstan. Part 1. Southern Kazakhstan*. Moscow, Alma-Ata, Kazakstanskoe kraevoe izdatel'stvo, 1934. 198 p. (in Russian).
- Smith L. O., Porsch L. *Evaluation of the Costs and Impacts of Environmental Crime: CITES trade of the Horsfieldii Tortoise*. Berlin, Ecologic Institute Publ., 2015. 28 p.
- Red Data Book of the Uzbekistan. Vol. 2. Animals. Tashkent, Chinor ENK Publ., 2019. 374 p.
- UNEP-WCMC. *Review of Significant Trade: Species Selected by the CITES Animals Committee Following CoP14*. Geneva, CITES Secretariat, 2010 a. 181 p.
- UNEP-WCMC. *Review of Species Selected on the Basis of a New or Increased Export Quota in 2010*. Cambridge, UNEP-WCMC, 2010 b. 125 p.
- UNEP-WCMC. *Review of Species Selected on the Basis of the Analysis of 2016 CITES Export Quotas*. Cambridge, UNEP-WCMC, 2016. 48 p.
- Vasiliev V. A., Bondarenko D. A., Peregontsev E. A., Voronov A. S., Ryskov A. P., Semenova S. K. Polymorphism of gene 12S rRNA and phylogeography of the Horsfield's tortoise, *Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844. *Russian Journal of Genetics*, 2008, vol. 44, no. 6, pp. 682–685.
- Yakovleva I. D. *Reptiles of Kyrgyzstan*. Frunze, Ilym Publ., 1964. 272 p. (in Russian).
- Zakhidov T. Z. Biology of reptiles of the Southern Kyzyl-Kum and Nura-Tau ridge. *Proc. of Central Asia State University, Ser. VIII a, Zoology*, 1938, iss. 54, pp. 1–52 (in Russian).
- Zakhidov T. Z. *Biocenoses of the Kizilkum Desert (the Test of the Ecological and Faunistic Analysis and Synthesis)*. Tashkent, Fan Publ., 1971. 304 p. (in Russian).
- Zakhidov T. Z., Mecklenburtsev R. N., Bogdanov O. P. *Wildlife and Animals of Central Asia. Vol. 2. Vertebrate Animals*. Tashkent, Ukituvchi Publ., 1971. 324 p. (in Russian).

**История промысла среднеазиатской черепахи  
*Agrionemys horsfieldii* (Testudinidae, Reptilia)  
в Узбекистане и его влияние на численность популяций**

**Д. А. Бондаренко**

Головной центр гигиены и эпидемиологии Федерального медико-биологического агентства  
Россия, 123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6

**Информация о статье**

Оригинальная статья

УДК 598.132.4:339.5

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-95-104>

EDN: GKQPQR

Поступила в редакцию 18.08.2022,  
после доработки 21.10.2022,  
принята 26.10.2022

**Аннотация.** Промысел среднеазиатской черепахи в Узбекистане имеет многолетнюю историю. В 30 – 50 гг. прошлого века ее заготавливали для кормления животных на фермах и пастушьих собак, а в годы Второй мировой войны для питания людей. В 1960-е годы черепаху начали ловить для зоологической торговли. С конца 90-х годов ежегодный объем легального промысла черепахи в природе начал увеличиваться и к 2017 г. достиг 85 тыс. особей. В местах регулярного промысла снизилась численность популяции, изменился ее половой и возрастной состав. В 2018 – 2019 гг. необоснованно увеличилась экспортная квота СИТЕС на разведенных в неволе черепах. Однако небольшие питомники не имеют возможности разводить заявленное количество животных. Поэтому под видом разведенных экспортируются особи, полученные из яиц диких черепах и подросшие черепашки из природы. Необходимо временно прекратить экспорт черепах из Узбекистана до проведения экспертной оценки и ужесточить наказание за нелегальную добычу.

**Ключевые слова:** *Agrionemys horsfieldii*, промысел и торговля, Узбекистан

**Образец для цитирования:** Bondarenko D. A. History of Central Asian tortoise *Agrionemys horsfieldii* (Testudinidae, Reptilia) harvesting in Uzbekistan, and its population impact. *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 95–104. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-95-104>, EDN: GKQPQR [Бондаренко Д. А. 2022. История промысла среднеазиатской черепахи *Agrionemys horsfieldii* (Testudinidae, Reptilia) в Узбекистане и его влияние на численность популяций]. Современная герпетология. Т. 22, вып. 3/4. С. 95 – 104. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-95-104>, EDN: GKQPQR

Статья опубликована на условиях  
лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

✉ Для корреспонденции. Отдел эпидемиологии Головного центра гигиены и эпидемиологии Федерального медико-биологического агентства.

ORCID и e-mail адрес: Бондаренко Дмитрий Анатольевич: <https://orcid.org/0000-0001-6377-6816>, [dmbonda@list.ru](mailto:dmbonda@list.ru).

## Морфологическая характеристика *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) в Самарской области

А. А. Клёнина

Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Институт экологии Волжского бассейна РАН  
Россия, 445003, г. Тольятти, ул. Комзина, д. 10

### Информация о статье

Оригинальная статья

УДК 598.115.31:591.4

[https://doi.org/10.18500/1814-6090-](https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-105-115)

2022-22-3-4-105-115

EDN: VFQEHF

Поступила в редакцию 11.08.2022,

после доработки 22.09.2022,

принята 22.09.2022

**Аннотация.** Приведена морфологическая характеристика обыкновенной медянки *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 в Самарской области. Доля меланистов в общей выборке ( $n = 147$ ) составляет 2.04%. У пойманных в природе разновозрастных особей и полученных в лабораторных условиях детёнышей, не находящихся в состоянии линьки, зафиксировано пять вариантов окраски брюха ( $n = 140$ ): чёрное (17.1%) серое (5.0%), коричневое (17.9%), бежевое (2.9%), оранжевое (57.1%). Первый вариант окраски преобладает у половозрелых змей (48.6%,  $n = 37$ ), последний – у новорождённых (72.5%,  $n = 58$ ). Серые и бежевые оттенки брюха начинают проявляться после второй зимовки, не встречаясь у новорождённых, сеголеток и годовиков. У особей разного пола в общей выборке выявлены отличия в темпах изменения массы тела с возрастом: среди неполовозрелых самок ( $L.corp. < 475$  мм) наблюдались более длинные и худые особи, чем среди самцов тех же размеров; после достижения половой зрелости ( $L.corp. > 475$  мм) самки весят в среднем больше самцов. Доля пойманных в природе сеголеток в общей выборке составила 8.8%. Сеголетки самки ( $n = 8$ ) имеют в среднем большую длину туловища с головой ( $L.corp.$ ) и меньшую длину хвоста ( $L.cd.$ ) по сравнению с самцами ( $n = 5$ ), а также по общей длине ( $L.total$ ) в среднем несколько крупнее самцов. Среднее значение индекса  $L.corp./L.cd.$  у сеголеток самок выше, чем у самцов, и составляют 5.5 и 4.9 соответственно. Диапазоны его изменчивости (4.9 – 5.9 у самок и 4.2 – 4.9 у самцов) пересекаются у разнополых сеголеток лишь на одно значение – 4.9. Половозрелые самки ( $n = 37$ ) по сравнению с самцами ( $n = 35$ ) имеют большие средние и максимальные значения  $L.corp.$ , меньшие средние значения  $L.cd.$  Индекс  $L.corp./L.cd.$  у взрослых самцов в среднем меньше, чем у самок, диапазоны его изменчивости (3.1 – 4.4 и 4.5 – 7.5 соответственно) не перекрываются. Самцы имеют меньшее среднее значение  $Ventr.$  и большее число  $Scd.$  по сравнению с самками (170.6 и 56.2 против 184.0 и 49.5 соответственно). Диапазоны изменчивости первого признака не перекрываются и могут быть использованы для определения пола молодых особей. Показатель ЧАПО (отношение числа особей с асимметрией к общему числу особей в выборке) у самцов ( $n = 61$ ) составляет 0.62, что несколько выше, чем у самок ( $n = 45$ ) – 0.42. Доля ассиметричных особей обоих полов ( $n = 106$ ) по билатеральным признакам ( $Lab.$ ,  $Temp.$ ,  $L/R$ ,  $Temp.$ ,  $L/R$ ) составила 54%.

**Ключевые слова:** Colubridae, *Coronella austriaca*, морфологические признаки, окраска, асимметрия

**Финансирование:** Исследование выполнено в рамках гостемы Института экологии Волжского бассейна РАН – филиала Самарского федерального исследовательского центра РАН (№ 1021060107212-5-1.6.20; 1.6.19).

**Образец для цитирования:** Клёнина А. А. 2022. Морфологическая характеристика *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) в Самарской области // Современная герпетология. Т. 22, вып. 3/4. С. 105 – 115. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-105-115>, EDN: VFQEHF

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

### ВВЕДЕНИЕ

Ареал обыкновенной медянки *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 включает почти всю территорию Европы, за исключением Ирландии, большей части Англии и северной Скандинавии, а также южной и центральной частей Иберийского

полуострова и островов Средиземного моря (Ананьева и др., 2004). Через Самарскую область проходит южная граница ареала (Бакиев и др., 2009). Таксон включен в Красную книгу Самарской области (2019) со статусом 3 – редкий вид. В пределах региона медянка встречается почти повсеместно, но всюду она малочисленна. Её можно

✉ Для корреспонденции. Лаборатория герпетологии и токсикологии Института экологии Волжского бассейна РАН – филиала Самарского федерального исследовательского центра РАН.

ORCID и e-mail адрес: Клёнина Анастасия Александровна: [colubrida@yandex.ru](mailto:colubrida@yandex.ru).



встретить как в границах крупных городов области, таких как Самара, Тольятти и Сызрань, так и на особо охраняемых природных территориях – в Национальных парках «Самарская Лука» и «Бузулукский бор», а также в Жигулёвском заповеднике им. И. И. Спрыгина.

Опубликованные работы других авторов, относящиеся к исследуемому региону и содержащие сведения об изучаемом виде, немногочисленны (Баринов, 1982; Гаранин, 1983; Лепин, 1990; Бакиев и др., 1996; 2009; Магдеев, 1999; Павлов и др., 2004). Литературные данные об особенностях окраски относятся в основном к другим регионам, в том числе зарубежным (Гордеев, 2012; Лазарева, 2012; Антипов, 2018; Pernetta, Reading, 2009; Moravec, 2015; Mačát et al., 2016). Ранее нами рассмотрены особенности репродуктивной биологии данного вида (Поклонцева, 2013; Клёнина, 2015), его пищевые предпочтения (Клёнина, 2013), а также морфологические отличия молодых и взрос-

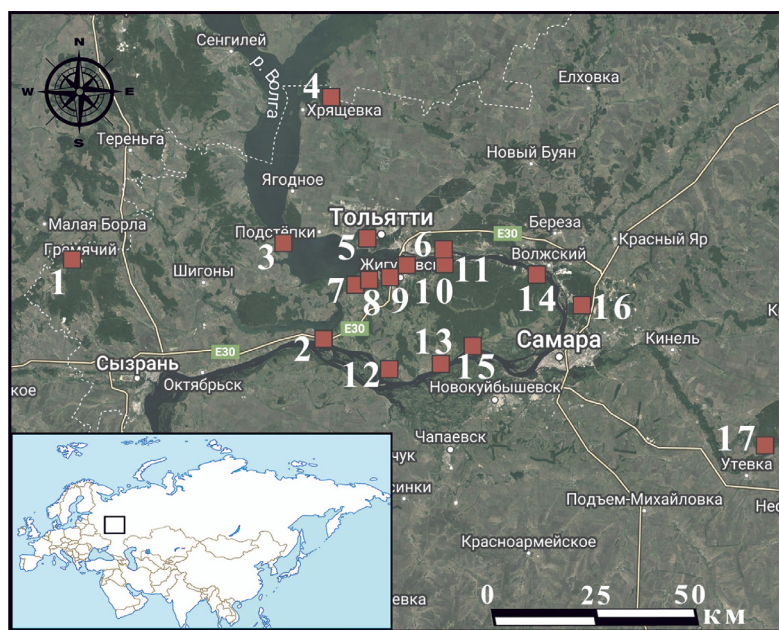
лых особей (Поклонцева и др., 2013; Клёнина и др., 2019).

Цель настоящей работы – привести подробную характеристику морфологических особенностей *C. austriaca* в Самарской области.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Карта-схема мест отлова *C. austriaca* в Самарской области представлена на рис. 1. Отлов змей проводили в период сезонной активности 2009 – 2014 гг. и 2019 – 2022 гг. Всего обнаружено 147 особей (65 самцов и 82 самки). Погибшие экземпляры (найденные убитыми в природе и родившиеся мёртвыми от пойманных беременных самок) ( $n = 8$ ) переданы на хранение в коллекцию рептилий Института экологии Волжского бассейна РАН (Атяшева и др., 2021).

Беременных самок ( $n = 13$ ) содержали в террариумных условиях до рождения детёнышей.



**Рис. 1.** Пункты отлова *Coronella austriaca* в Самарской области. Сызранский район: 1 – окрестности с. Смолькино (53°26'48.0" N, 48°07'32.6" E); 2 – окрестности с. Переволоки (53°14'51.4" N, 49°10'33.4" E); Шигонский район: 3 – окрестности с. Климовка (53°29'15.0" N, 49°00'31.2" E); Ставропольский район: 4 – окрестности бывшего рыбхоза Сускан (53°51'01.1" N, 49°12'56.7" E); 5 – окрестности г. Тольятти (53°29'54.4" N, 49°21'30.3" E); 6 – окрестности мкр-на Федоровка (53°28'18.9" N, 49°40'40.1" E); 7 – окрестности с. Жигули (53°22'58.6" N, 49°18'32.4" E); 8 – окрестности Яблоневого оврага (53°23'44.6" N, 49°21'59.3" E); 9 – окрестности г. Жигулёвск (53°24'09.2" N, 49°27'12.0" E); 10 – окрестности горы Могутовая (53°25'56.6" N, 49°31'24.3" E); 11 – окрестности с. Бахилова поляна (53°26'05.8" N, 49°40'52.7" E); 12 – окрестности с. Мордово (53°10'20.5" N, 49°27'04.3" E); 13 – окрестности с. Оси-

новка (53°11'06.7" N, 49°39'58.5" E); Волжский район: 14 – окрестности горы Верблюд (53°24'29.9" N, 50°04'02.6" E); 15 – окрестности горы Вислый камень (53°13'50.7" N, 49°47'58.0" E); Красноглинский район, г. Самара: 16 – окрестности пос. Горелый хутор (53°19'56.2" N, 50°15'19.9" E); Нефтегорский район: 17 – Красносамарское лесничество (52°58'47.4" N, 51°01'12.1" E)

**Fig. 1.** Geographic distribution of the caught specimens of *Coronella austriaca* in the Samara region. Syzransky district: 1 – near the village Smolkino (53°26'48.0" N, 48°07'32.6" E); 2 – near the village Perevoloki (53°14'51.4" N, 49°10'33.4" E); Shigonsky district: 3 – near the village Klimovka (53°29'15.0" N, 49°00'31.2" E); Stavropol district: 4 – near the ex. fish farm Suskan (53°51'01.1" N, 49°12'56.7" E); 5 – near the city Togliatti (53°29'54.4" N, 49°21'30.3" E); 6 – near the md. Fedorovka (53°28'18.9" N, 49°40'40.1" E); 7 – near the village Zhiguli (53°22'58.6" N, 49°18'32.4" E); 8 – near the Yablonevoy ravine (53°23'44.6" N, 49°21'59.3" E); 9 – near the city Zhigulevsk (53°24'09.2" N, 49°27'12.0" E); 10 – near the Mogutovaya mountain (53°25'56.6" N, 49°31'24.3" E); 11 – near the village Bakhilova poliana (53°26'05.8" N, 49°40'52.7" E); 12 – near the village Mordovo (53°10'20.5" N, 49°27'04.3" E); 13 – near the village Osinovka (53°11'06.7" N, 49°39'58.5" E); Volzhsky district: 14 – near the Verblyud montain (53°24'29.9" N, 50°04'02.6" E); 15 – near the Vislui Kamen' montain (53°13'50.7" N, 49°47'58.0" E); Krasnoglinsky district of Samara: 16 – near the settlement Gorelui Hytor (53°19'56.2" N, 50°15'19.9" E); Neftegorsky district: 17 – Krasnosamarskoe forestry (52°58'47.4" N, 51°01'12.1" E)

Окраску брюха новорождённых змей ( $n = 80$ ) фиксировали после первой линьки.

Пол мелких змей выявляли по разработанной нами методике определения половой принадлежности по совокупности морфологических признаков, пол крупных – визуальным методом по форме хвоста (Клёнина и др., 2019). Зондирование и выдавливание гемипенисов не применялись, чтобы исключить возможное травмирование животных.

Основываясь на полученных ранее данных о том, что минимальная *L.corp.* беременных самок в Самарском регионе составляет 475 мм (Клёнина, 2015), не достигших данной длины самок относили к неполовозрелым. Разделение самцов на взрослых и молодых проводили более условно в связи с тем, что за время исследований не удалось встретить спаривающихся медянок в природе и узнать минимальные значения особей, участвующих в размножении. В связи с этим ко взрослым самцам в данной статье отнесены экземпляры, имеющие *L.corp.* более 400 мм, что примерно соответствует данным о наступлении половозрелости из соседних регионов (Тертышников, 2002; Шляхтин и др., 2005).

У отловленных особей учитывали ряд общепринятых морфологических признаков (Банников и др., 1977), придерживаясь разработанного нами ранее подхода к подсчетам фоллидоза медянки, включающего неоднозначные случаи (Антипов и др., 2021). Для характеристики величины асимметрии использовали показатель ЧАПО – отношение числа особей с асимметрией к общему числу особей в выборке (Желев, 2011). Особи, находящиеся в линьке, при анализе особенностей окраски не учитывались.

Массу измеряли на портативных электронных весах AND HL-400 (400 г / 0.1 г) (AND, Япония), взвешивание проводили после удаления содержимого желудка (при наличии пищевого комка) методом провоцированного отрыгивания. После необходимых действий все пойманные особи были выпущены в места отлова.

Первичные данные обрабатывали статистическими методами с расчетом средней арифметической ( $M$ ), ее ошибки ( $m$ ), а также стандартного отклонения ( $sd$ ). Предварительную обработку и анализ данных осуществляли в приложении Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp., USA) и Statistica 8.0 (Statsoft Inc., USA).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Окраска.** Из 147 отловленных в природе разновозрастных змей три экземпляра имели темную, меланистическую окраску. Она отмечена

у взрослых особей: одной самки из окрестности г. Самара (точка 16 на рис. 1) и двух самцов с Самарской Луки (точки 11 и 14 на рис. 1). Таким образом, доля меланистов *C. austriaca* в Самарской области составляет 2.04%. В литературных данных содержится информация о встречах медянок-меланистов в регионе, но их доля в популяции не приводится (Бакиев и др., 2004, 2009). Ранее нами описан случай, когда в потомстве чернокрашенной самки из восьми детёнышей у трех змей (37.5%) с рождения наблюдалась чёрная окраска (Клёнина, 2015). Новые наблюдения (2019 – 2022 гг.) показывают, что появление меланистов возможно и в потомстве самок, имеющих типичную для вида окраску. Так, у двух сероокрашенных особей из пяти новорождённых змей в обоих случаях один (20.0%) имел черную окраску. Возможно, обе самки забеременели от самцов-меланистов.

Оригинальные сведения об окраске брюха разновозрастных *C. austriaca* ( $n = 140$ ), без учета находящихся в линьке особей, приведены в табл. 1. Варианты окраски брюха новорождённых ( $n = 80$ ) и половозрелых змей ( $n = 37$ ) представлены на рис. 2 и рис. 3 соответственно.

Данные, приведенные в табл. 1, подтверждают известный факт о том, что окраска брюха медянок подвержена возрастным изменениям (Антипов, 2018). Среди новорождённых особей и сеголетков преобладают экземпляры с оранжевой окраской брюха (72.5%) и отсутствуют с серой и бежевой. Серые и бежевые тона брюха впервые отмечены у неполовозрелых особей, т.е. начинают проявляться после второй зимовки, не встречаясь у новорождённых, сеголеток и годовиков. У половозрелых особей ( $n = 37$ ) зарегистрировано пять типов окраски брюха, из которых преобладающей является чёрная (48.6%). Чёрное брюхо отмечено как у самок (72.2%), так и у самцов (27.8%), как и оранжевое (25.0% и 75.0% соответственно). Серая, бежевая и коричневая окраски брюха зарегистрированы только у самцов.

Небольшой объём выборки молодых змей не позволяет делать однозначных выводов о темпах смены окраски брюха медянок с возрастом. Для более подробного отслеживания данного процесса необходимы дополнительные исследования, включающие содержание и подращивание молоди в течение нескольких сезонов

**Масса.** Данные о массе отловленных змей представлены в табл. 2. График изменения массы разнополых особей в зависимости от их длины представлен на рис. 4.

Из рис. 3 видно, что масса самцов и самок при примерно одинаковой *L.corp.* отличается на

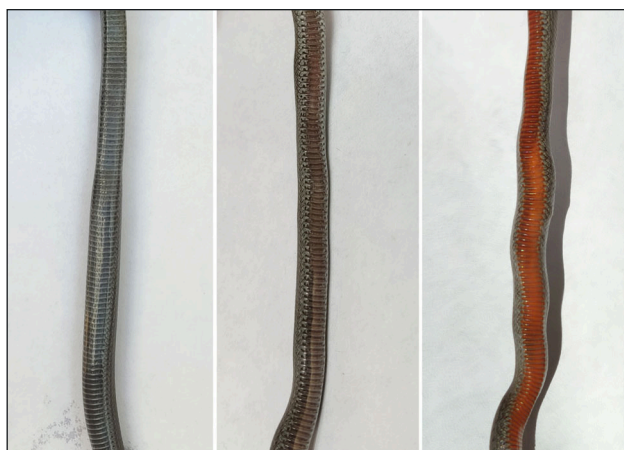


**Таблица 1.** Характеристика окраски брюха разновозрастных особей *Coronella austriaca* в Самарской области  
**Table 1.** Characteristics of the belly coloration of *Coronella austriaca* individuals of different ages in the Samara region

| Возраст / Age              | n   | Окраска брюха / Color of abdomen |      |              |      |                    |       |                 |      |                    |       |
|----------------------------|-----|----------------------------------|------|--------------|------|--------------------|-------|-----------------|------|--------------------|-------|
|                            |     | Чёрное / Black                   |      | Серое / Gray |      | Коричневое / Brown |       | Бежевое / Beige |      | Оранжевое / Orange |       |
|                            |     | n                                | %    | n            | %    | n                  | %     | n               | %    | n                  | %     |
| Новорожденные / Newborn    | 80  | 5                                | 6.25 | —            | —    | 17                 | 21.25 | —               | —    | 58                 | 72.5  |
| Сеголетки / Underyearlings | 13  | —                                | —    | —            | —    | —                  | —     | —               | —    | 13                 | 100.0 |
| Годовики / Yearlings       | 5   | —                                | —    | —            | —    | 1                  | 20.0  | —               | —    | 4                  | 80.0  |
| Неполовозрелые / Immature  | 5   | 1                                | 20.0 | 2            | 40.0 | 1                  | 20.0  | —               | —    | 1                  | 20.0  |
| Половозрелые / Mature      | 37  | 18                               | 48.6 | 5            | 13.5 | 6                  | 16.2  | 4               | 10.8 | 4                  | 10.8  |
| Итого / Total              | 140 | 24                               | 17.1 | 7            | 5.0  | 25                 | 17.9  | 4               | 2.9  | 80                 | 57.1  |

*Примечание.* Новорождённые – детёныши, полученные в террариумных условиях от пойманных в природе беременных самок; сеголетки – пойманные в природе не зимовавшие особи; годовики – детёныши, пережившие одну зимовку; неполовозрелые – молодые самки с *L.corp.* < 475 мм и самцы длиной < 400 мм; половозрелые – самки с *L.corp.* > 475 мм и самцы длиной > 400 мм.

*Note.* Newborns – young individuals obtained in terrarium conditions from pregnant females caught in nature; underyearlings – young individuals caught in nature who had not overwintered; yearlings – young individuals caught in nature and survived one wintering; immature animals – females caught in nature with *L.corp.* < 475 mm and males < 400 mm long; mature animals – females caught in nature with *L.corp.* > 475 mm and males > 400 mm long.



**Рис. 2.** Варианты окраса брюха у новорождённых особей *Coronella austriaca* в Самарской области (слева направо): чёрный, коричневый, оранжевый

**Fig. 2.** Belly color options for newborn species of *Coronella austriaca* in the Samara region (from left to right): black, brown, and orange

двух отрезках: до достижения длины половозрелости (475 мм) и после её достижения. Так, среди неполовозрелых самок наблюдаются более длинные и худые особи, чем среди самцов тех же размеров. После достижения половой зрелости (*L.corp.* > 475 мм) самки весят в основном больше самцов. Выявленная зависимость позволяет выдвинуть следующие предположения. Во-первых, что отмеченное у самок снижение массы связано с необходимостью ускоренного роста в длину, а именно удлинения брюшной части для последующего вынашивания большего количества детёнышей. Во-вторых, что последующее повышение

массы может свидетельствовать о гормональных изменениях в организме самки при достижении половозрелости, в частности о накоплении достаточных жировых запасов для внутриутробного питания эмбрионов. В пользу выдвинутого предположения свидетельствуют литературные данные о том, что потенциал для размножения самок *C. austriaca* обеспечивается за счет ранее накопленных запасов энергии (Reading, 2004). Для убедительного подтверждения выдвинутых предположений необходимы дополнительные исследования, в том числе мечение и повторный отлов самок в природе, а также изучение концентрации половых гормонов в крови змей.

*Метрические признаки и их соотношение.* Оригинальные данные о размерах пойманных в природе сеголеток разного пола приведены в



**Рис. 3.** Варианты окраса брюха у взрослых особей *Coronella austriaca* в Самарской области (слева направо): чёрный, серый, коричневый, бежевый, оранжевый

**Fig. 3.** Belly color options for adult species of *Coronella austriaca* in the Samara region (from left to right): black, gray, brown, beige, and orange

**Таблица 2.** Масса тела разновозрастных особей *Coronella austriaca* в Самарской области

**Table 2.** Body weight of *Coronella austriaca* individuals of different ages in the Samara region

| Возраст / Age              | Пол / Sex | n  | $M \pm m(sd)$<br>min–max             |
|----------------------------|-----------|----|--------------------------------------|
| Сеголетки / Underyearlings | ♂♂        | 5  | $3.2 \pm 0.17(0.38)$<br>2.7–3.5      |
|                            | ♀♀        | 8  | $3.0 \pm 0.07(0.19)$<br>2.7–3.3      |
| Годовики / Yearlings       | ♂♂        | 4  | $4.3 \pm 0.36(0.73)$<br>3.5–5.2      |
|                            | ♀♀        | 9  | $5.1 \pm 0.43(1.28)$<br>2.8–4.4      |
| Неполовозрелые / Immature  | ♂♂        | 18 | $16.5 \pm 1.85(7.40)$<br>5.3–31.1    |
|                            | ♀♀        | 7  | $21.0 \pm 3.98(22.53)$<br>7.4–37.2   |
| Половозрелые / Mature      | ♂♂        | 34 | $49.8 \pm 2.61(15.25)$<br>28.4–90.6  |
|                            | ♀♀        | 35 | $79.1 \pm 3.90(23.09)$<br>53.4–179.0 |

табл. 3. Сеголеток обнаруживали в период с 6 августа по 23 октября. Всего на встречи ещё не зимовавших особей пришлось 8.8% ( $n = 13$  из 147) от всех отловленных ( $n = 147$ ). Низкую долю сеголетков в отловах можно объяснить малочисленностью медянок, а также их скрытностью и мелкими размерами.

Несмотря на незначительный объём выборки особей разного пола, из полученных данных следует, что сеголетки-самки имеют в среднем большую длину туловища с головой ( $L.corp.$ ) и меньшую длину хвоста ( $L.cd.$ ) по сравнению с самцами, а также по общей длине ( $L.total$ ) в

**Таблица 3.** Метрические признаки ( $L.corp.$ ,  $L.cd.$ ,  $L.total$ ) и их соотношение ( $L.corp./L.cd.$ ) у сеголеток *Coronella austriaca* в Самарской области

**Table 3.** Metrical characteristics ( $L.corp.$  and  $L.cd.$ ) and their ratio ( $L.corp./L.cd.$ ) of *Coronella austriaca* underyearlings (before their first wintering in life) in the Samara region

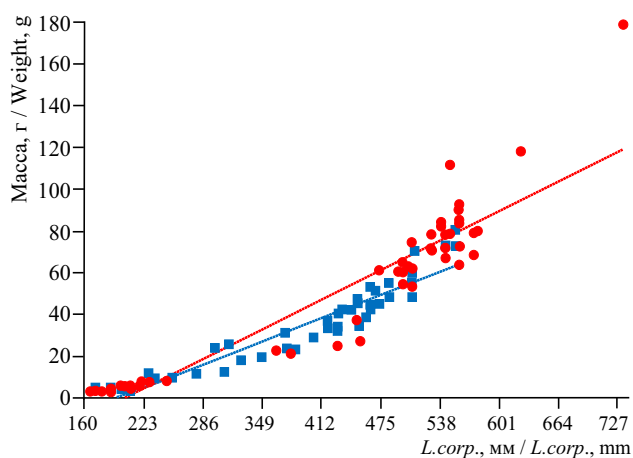
| Признак / Characteristic | Пол / Sex | n | $M \pm m(sd)$<br>min–max          |
|--------------------------|-----------|---|-----------------------------------|
| $L.corp.$                | ♂♂        | 5 | $172.8 \pm 0.80(1.79)$<br>170–175 |
|                          | ♀♀        | 8 | $181.6 \pm 3.23(9.15)$<br>168–190 |
| $L.cd.$                  | ♂♂        | 5 | $39.6 \pm 1.17(2.61)$<br>35–41    |
|                          | ♀♀        | 8 | $33.1 \pm 0.74(2.10)$<br>32–38    |
| $L.total$                | ♂♂        | 5 | $212.4 \pm 1.86(4.16)$<br>205–215 |
|                          | ♀♀        | 8 | $214.8 \pm 3.42(9.66)$<br>200–223 |
| $L.corp./L.cd.$          | ♂♂        | 5 | $4.4 \pm 0.12(0.28)$<br>4.2–4.9   |
|                          | ♀♀        | 8 | $5.5 \pm 0.14(0.40)$<br>4.9–5.9   |

среднем несколько крупнее самцов. Среднее значение индекса  $L.corp./L.cd.$  у самок выше, диапазоны его изменчивости пересекаются с самцами лишь на одно значение – 4.9. Отмеченные особенности полового диморфизма сеголеток согласуются с опубликованными ранее сведениями, основанными на размерах полученных в неволе новорождённых особей (Поклонцева и др., 2013).

Данные о размерах половозрелых особей ( $L.corp. > 475$  мм для самок и  $> 400$  мм для самцов) в районе исследований представлены в табл. 4. Наибольшие зарегистрированные значения  $L.corp.$  обитающих на изучаемой территории медянок достигают 735 мм для самок и 560 мм для самцов, что вписывается в опубликованные для вида лимиты в пределах ареала (Банников и др., 1977; Бакиев, Поклонцева, 2012).

Кроме того, приведённые в табл. 4 данные подтверждают общеизвестные сведения об особенностях полового диморфизма, характерные для змей этого вида: взрослые самки по сравнению с самцами имеют большие средние и максимальные значения  $L.corp.$ , меньшие средние значения  $L.cd.$  (Кукушкин, Свириденко, 2003; Табачишина, 2004; Шляхтин и др., 2005; Антипов и др., 2021). Индекс  $L.corp./L.cd.$  у взрослых самцов в среднем меньше, чем у самок, диапазоны его изменчивости у разнополых особей не перекрываются.

**Меристические признаки.** В табл. 5 приведена характеристика меристических признаков



**Рис. 4.** График изменения массы тела разнополых *Coronella austriaca* с ростом: ● – самки, ■ – самцы

**Fig. 4.** Body weight change graph of heterosexual *Coronella austriaca* individuals with growth: ● – females, ■ – males



**Таблица 4.** Метрические признаки (*L.corp.*, *L.cd.*) и их соотношение (*L.corp./L.cd.*) у половозрелых самцов (♂♂) и самок (♀♀) *Coronella austriaca* в Самарской области

**Table 4.** Metrical characteristics (*L.corp.* and *L.cd.*) and their ratio (*L.corp./L.cd.*) of adult *Coronella austriaca* males (♂♂) and females (♀♀) in the Samara region

| Признак / Characteristic | Пол / Sex | n  | $\frac{M \pm m(sd)}{min-max}$           |
|--------------------------|-----------|----|-----------------------------------------|
| <i>L.corp.</i>           | ♂♂        | 35 | $\frac{474.0 \pm 7.70(45.56)}{400-560}$ |
|                          | ♀♀        | 37 | $\frac{547.7 \pm 7.42(45.12)}{475-735}$ |
| <i>L.cd.</i>             | ♂♂        | 34 | $\frac{120.6 \pm 2.34(13.62)}{98-145}$  |
|                          | ♀♀        | 36 | $\frac{105.1 \pm 1.69(10.12)}{77-142}$  |
| <i>L.corp./L.cd.</i>     | ♂♂        | 34 | $\frac{3.9 \pm 0.05(0.26)}{3.1-4.4}$    |
|                          | ♀♀        | 36 | $\frac{5.2 \pm 0.08(0.48)}{4.5-7.5}$    |

внешней морфологии всех особей *C. austriaca*, отловленных в Самарской области. Среднее и минимальное значение количества брюшных щитков (*Ventr.*) у самцов меньше, чем у самок. Диапазоны изменчивости признака не перекрываются и могут быть использованы для определения пола молодых особей (Клёнина и др., 2019). Среднее и максимальное число подхвостовых щитков (*Scd.*) у самцов выше, чем у самок. Полученные данные хорошо согласуются с опубликованными сведениями о половом диморфизме медянки из других

**Таблица 5.** Меристические признаки внешней морфологии самцов (♂♂) и самок (♀♀) *Coronella austriaca* в Самарской области

**Table 5.** Meristical characteristics of the external morphology of *Coronella austriaca* males (♂♂) and females (♀♀) in the Samara region

| Признак / Characteristic | Пол / Sex | n  | $\frac{M \pm m(sd)}{min-max}$          |
|--------------------------|-----------|----|----------------------------------------|
| <i>Ventr.</i>            | ♂♂        | 58 | $\frac{170.6 \pm 0.37(2.80)}{165-177}$ |
|                          | ♀♀        | 49 | $\frac{184.0 \pm 0.45(3.16)}{178-195}$ |
| <i>Scd.</i>              | ♂♂        | 59 | $\frac{56.2 \pm 0.44(3.37)}{49-70}$    |
|                          | ♀♀        | 50 | $\frac{49.5 \pm 0.40(2.84)}{43-57}$    |

регионов (Щербак, 1966; Кукушкин, Свириденко, 2003; Табачишина, 2004; Антипов и др., 2021).

Анальный щиток (*A.*) у всех обследованных змей разделён на две части. Число чешуй вокруг середины тела (*Sq.*) во всех случаях ( $n = 147$ ) равнялось 19.

Характеристика комбинаций билатеральных признаков, встречающихся у медянок на изучаемой территории, приведена в табл. 6. Данные об ассиметрии особей представлены в табл. 7.

Показатель ЧАПО у самцов выше, чем у самок. Чтобы выяснить, какой вклад вносят отдельные признаки в интегральные показатели ассиметрии ужей разного пола, проанализировали частоту встречаемости особей, имеющих ассиметрию по тому или иному признаку. Как видно из табл. 6,

**Таблица 6.** Комбинации билатеральных признаков у *Coronella austriaca* из Самарской области

**Table 6.** Combinations of bilateral characteristics of *Coronella austriaca* in the Samara region

| Признак / Characteristic      | n   | Комбинация / Combination                                                  |
|-------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Lab.</i>                   | 109 | 7/7 (90.8%), 7/8 (3.7%), 8/7 (2.8%), 8/8 (1.8%), 9/7 (0.9%)               |
| <i>Sublab.</i>                | 15  | 9/9 (100.0%)                                                              |
| <i>Temp.<sub>I</sub> L/R</i>  | 105 | 2/2 (85.7%), 1/2 (6.7%), 1/1 (3.8%), 2/1 (1.9%), 2/3 (1.9%)               |
| <i>Temp.<sub>II</sub> L/R</i> | 107 | 3/3 (42.1%), 3/2 (25.2%), 2/2 (19.6%), 2/3 (9.3%), 2/1 (2.8%), 3/4 (0.9%) |
| <i>Temp.<sub>L</sub> I+II</i> | 110 | 2+3 (62.7%), 2+2 (27.3%), 1+3 (7.3%), 1+2 (2.7%)                          |
| <i>Temp.<sub>R</sub> I+II</i> | 112 | 2+3 (50.9%), 2+2 (39.3%), 1+2 (6.3%), 3+3 (1.8%), 2+4 (0.9%); 2+1 (0.9%)  |

**Таблица 7.** Значения ЧАПО и встречаемость особей с ассиметрией у *Coronella austriaca* из Самарской области

**Table 7.** Frequencies of asymmetric manifestation per individual (FAMI) and the occurrence of *Coronella austriaca* individuals with asymmetry in the Samara region

| Пол / Sex | n   | ЧАПО / FAMI | Встречаемость особей с ассиметрией отдельных признаков / Occurrence of individuals with an asymmetry of single individual characteristics |      |                              |       |                               |       |
|-----------|-----|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
|           |     |             | <i>Lab.</i>                                                                                                                               |      | <i>Temp.<sub>I</sub> L/R</i> |       | <i>Temp.<sub>II</sub> L/R</i> |       |
|           |     |             | n                                                                                                                                         | %    | n                            | %     | n                             | %     |
| ♂♂        | 61  | 0.62        | 5                                                                                                                                         | 8.20 | 8                            | 13.11 | 25                            | 40.98 |
| ♀♀        | 45  | 0.42        | 2                                                                                                                                         | 4.44 | 3                            | 6.67  | 14                            | 31.11 |
| ♂♂+♀♀     | 106 | 0.54        | 7                                                                                                                                         | 7.60 | 11                           | 10.38 | 39                            | 36.79 |

как для самцов, так и для самок чаще характерна асимметрия височных щитков во втором ряду. Таким образом, чуть больше половины особей исследуемой популяции (54%) ассиметричны по рассмотренным билатеральным признакам.

### Благодарности

Автор выражает благодарность сотрудникам лаборатории экологии наземных позвоночных животных Института экологии Волжского бассейна РАН – Т. Н. Атяшевой, А. Г. Бакиеву и В. А. Вехник, а также А. С. Поклонцеву за помощь в отловах змей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ананьева Н. Б., Орлов Н. Л., Халиков Р. Г., Даревский И. С., Рябов С. А., Барабанов А. В. 2004. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус). СПб. : ЗИН РАН. 232 с.
- Антипов С. А. 2018. Материалы по биологии обыкновенной медянки (*Coronella austriaca*) в Муромском заказнике и на сопредельной территории // Особо охраняемые природные территории : современное состояние и перспективы развития : материалы Всероссийской юбилейной научно-практической конференции, посвященной 25-летию Национального парка «Мещера». Владимир : Калейдоскоп. С. 89 – 95.
- Антипов С. А., Кленина А. А., Доронин И. В. 2021. Морфологическая характеристика популяций *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) на северной границе ареала в России // Современная герпетология. Т. 21, вып. 1/2. С. 3 – 17. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2021-21-1-2-3-17>
- Атяшева Т. Н., Бакиев А. Г., Горелов Р. А., Кленина А. А. 2021. Рептилии Волжского бассейна в фондах зоологических коллекций / под ред. А. Г. Бакиева, А. А. Клевиной. Тольятти : Анна. 76 с.
- Бакиев А. Г., Поклонцева А. А. 2012. Пресмыкающиеся // Могутова гора : взаимоотношения человека и природы. Тольятти : Кассандра. С. 57 – 59.
- Бакиев А. Г., Магдеев Д. В., Песков А. Н. 1996. Данные о распространении и экологии медянки в Самарской области // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. Тольятти : ИЭВБ РАН. Вып. 2. С. 72 – 73.
- Бакиев А. Г., Гаранин В. И., Литвинов Н. А., Павлов А. В., Ратников В. Ю. 2004. Змеи Волжско-Камского края. Самара : Изд-во СамНЦ РАН. С. 91 – 95.
- Бакиев А. Г., Маленев А. Л., Зайцева О. В., Шуришина И. В. 2009. Змеи Самарской области. Тольятти : Кассандра. 170 с.
- Банников А. Г., Даревский И. С., Иценко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. 1977. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М. : Просвещение. 415 с.
- Баранов В. Г. 1982. Исследование герпетофауны Самарской Луки // Экология и охрана животных. Куйбышев : Изд-во Куйбышев. государственного университета. С. 116 – 129.
- Гаранин В. И. 1983. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. М. : Наука. 175 с.
- Гордеев Д. А. 2012. Биология и морфология медянки обыкновенной (*Coronella austriaca* (Laurenti, 1768)) Волгоградской области // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. № 77. С. 1 – 9.
- Желев Ж. М. 2011. Биоиндикационная оценка состояния двух биотопов в Южной Болгарии на основании флуктуирующей асимметрии и фенетического состава популяций озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Anura, Amphibia, Ranidae) и краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* Linnaeus, 1761 (Amphibia, Anura, Discoglossidae) в условиях синтопического обитания // Перспективы науки. № 7 (22). С. 7 – 18.
- Кленина А. А. 2013. Случай поедания водяного ужа обыкновенной медянкой в природе // Современная герпетология. Т. 13, вып. 3/4. С. 164 – 165.
- Кленина А. А. 2015. Ужовые змеи (Colubridae) Волжского бассейна: морфология, питание, размножение : дис. ... канд. биол. наук. Тольятти. 158 с.
- Кленина А. А., Бакиев А. Г., Павлов А. В. 2019. К морфологии ужовых змей Среднего Поволжья. Сообщение 1. Определение пола молодых особей // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 1 (25). С. 61 – 71.
- Красная книга Самарской области : в 2 т. Т. 2. Редкие виды животных. 2019. Самара : Изд-во Самарской государственной областной академии Наяновой. 354 с.
- Кукушкин О. В., Свириденко Е. Ю. 2003. Распространение и эколого-морфологические особенности обыкновенной медянки (Serpentes, Colubridae) в Крыму // Состояние природных комплексов Крымского природного заповедника и других заповедных территорий Украины, их изучение и охрана : материалы научно-практической конференции, посвящ. 80-летию Крымского природного заповедника. Алушта. С. 148 – 152.
- Лазарева О. Г. 2012. Материалы по экологии видов земноводных и пресмыкающихся, занесенных в Красную книгу Ивановской области // Редкие животные и грибы : материалы по ведению Красной книги Ивановской области. Иваново : ПресСто. С. 39 – 52.
- Лепин А. Т. 1990. Амфибии и рептилии Жигулевского заповедного участка // Социально-экологические проблемы Самарской Луки. Куйбышев : Куйбышев. государственный педагогический институт. С. 149 – 152.
- Магдеев Д. В. 1999. Анализ состояния популяций амфибий и рептилий Самарской Луки // Самарская Лука на пороге третьего тысячелетия : материалы к докладу «Состояние природного и культурного

наследия Самарской Луки». Тольятти : ИЭВБ РАН, С. 191 – 200.

Павлов А. В., Гаранин В. И., Бакиев А. Г. 2004. Обыкновенная медянка *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 // Змеи Волжско-Камского края. Самара : Изд-во СамНЦ РАН. С. 40 – 45.

Поклонцева А. А. 2013. К репродуктивной биологии обыкновенной медянки (*Coronella austriaca*) // Современная герпетология : проблемы и пути их решения. Статьи по материалам докладов Первой международной молодежной конференции герпетологов России и сопредельных стран. СПб. : ЗИН РАН. С. 125 – 128.

Поклонцева А. А., Четанов Н. А., Бакиев А. Г. 2013. Сравнительный морфологический анализ молодых и взрослых медянок *Coronella austriaca* из Среднего Поволжья // Вестник Тамбовского государственного университета. Сер. : Естественные и технические науки. Т. 18, № 6. С. 3062 – 3063.

Табачишина И. Е. 2004. Эколого-морфологический анализ фауны рептилий севера Нижнего Поволжья : дис. ... канд. биол. наук. Саратов. 182 с.

Тертышников М. Ф. 2002. Пресмыкающиеся Центрального Предкавказья. Ставрополь : Ставропольсервисшкола. 240 с.

Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Завьялов Е. В., Табачишина И. Е. 2005. Животный мир Саратовской области. Кн. 4. Амфибии и рептилии. Саратов : Изд-во Саратовского университета. 116 с.

Щербак Н. Н. 1966. Земноводные и пресмыкающиеся Крыма. Herpetologia Taurica. Киев : Наукова думка. 240 с.

Mačát Z., Hegner D., Jablonski D. 2016. Eryth-rism in the Smooth Snake, *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768), Recorded from Georgia // Russian Journal of Herpetology. Vol. 23, № 1. P. 73 – 76.

Moravec J. 2015. *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 – uovka hladká // Fauna ČR. Plazi – Reptilia. Praha : Academia. 532 p.

Pernetta A. P., Reading C. J. 2009. Observations of two melanistic smooth snake (*Coronella austriaca*) from Dorset, United Kingdom // Acta Herpetologica. Vol. 4, № 1. P. 109 – 112.

Reading C. J. 2004. The influence of body condition and prey availability on female breeding success in the smooth snake (*Coronella austriaca* Laurenti) // Journal of Zoology. Vol. 264, iss. 1. P. 61 – 67. <https://doi.org/10.1017/S0952836904005515>

The IUCN Red List of Threatened Species 2017. Article number e.T157284A748852. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T157284A748852.en>

## Morphological characteristics of *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) in the Samara region

A. A. Klenina

Samara Federal Research Center of RAS,  
Institute of Ecology of the Volga River Basin of Russian Academy of Sciences  
10 Komzina St., Togliatti 445003, Russia

### Article info

#### Original Article

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-105-115>  
EDN: VFQEHF

Received 11 August 2022,  
revised 22 September 2022,  
accepted 22 September 2022

**Abstract.** The morphological characteristics of *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 in the Samara region are presented. The proportion of melanists in the total sample ( $n = 147$ ) was 2.04%. In wild-caught individuals of different ages and in calves obtained under laboratory conditions which were not in a state of molting, five variants of belly coloration ( $n = 140$ ) were recorded, namely: black (17.1%), gray (5.0%), brown (17.9%), beige (2.9 %), and orange (57.1%). The first variant of coloration prevailed in mature snakes (48.6%,  $n = 37$ ), while the latter did in newborns (72.5%,  $n = 58$ ). The gray and beige shades of the belly began to appear after the second wintering, not occurring in newborns, underyearlings and yearlings. Individuals of both sexes in the total sample showed differences in the change rate of body weight with age, namely: longer and thinner individuals were observed among immature females ( $L.corp. < 475$  mm) than among males of the same size; after reaching sexual maturity ( $L.corp. > 475$  mm) females weighed more than males (on average). The proportion of underyearlings caught in nature in the total sample was 8.8%. The female underyearlings ( $n = 8$ ) had, on average, a greater body length with the head ( $L.corp.$ ) and a smaller tail length ( $L.cd.$ ) as compared to males ( $n = 5$ ), as well as they were slightly larger than males by total length ( $L.total$ ) on average. The average value of the  $L.corp. / L.cd.$  index was higher in female underyearlings than in males (5.5 and 4.9, respectively). The ranges of its variability (4.9–5.9 for females and 4.2–4.9 for males, respectively) intersected in heterosexual underyearlings by only one value, 4.9. Sexually mature females ( $n = 37$ ), compared to males ( $n = 35$ ), had higher average and maximum values of  $L.corp.$  but lower average values of  $L.cd.$  The  $L.corp. / L.cd.$  index was less, on average, in adult males than in females; the ranges of its variability (3.1–4.4 and 4.5–7.5, respectively) did not overlap. Males had a lower mean value of  $Ventr.$  and more  $Scd.$  as compared with females (170.6 and 56.2 versus 184.0 and 49.5, respectively). The variability ranges of the first trait did not overlap and could be used to determine the sex of young individuals. The CAPO index in males ( $n = 61$ ) was 0.62, which was somewhat higher than that in females ( $n = 45$ ), 0.42. The proportion of asymmetric individuals of both sexes ( $n = 106$ ) according to bilateral characteristics ( $Lab.$ ,  $Temp.I$  L/R,  $Temp.II$ , and L/R) was 54%.

**Keywords:** Colubridae, *Coronella austriaca*, morphological characteristics, coloration, asymmetry

**Acknowledgements:** The study was carried out within the state task of the Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS – a Branch of the Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (No. 1021060107212-5-1.6.20;1.6.19).

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

**For citation:** Klenina A. A. Morphological characteristics of *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) in the Samara region. *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 105–115 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-105-115>, EDN: VFQEHF

### REFERENCES

Ananyeva N. B., Orlov N. L., Khalikov R. G., Darevsky I. S., Ryabov S. A., Barabanov A. V. Atlas of Reptiles of Northern Eurasia (Taxonomic Diversity, Geographical Distribution and Conservation Status). Saint Petersburg, Zoological institute of RAS Publ., 2004. 232 p. (in Russian).

Antipov S. A. Materials on the biology of the smooth snake (*Coronella austriaca*) in the Murom Re-

serve and in the adjacent territory. In: *Osobo okhraniaemye prirodnye territorii: sovremennoe sostoianie i perspektivy razvitiia: materialy Vserossiiskoi iubileinoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi 25-letiiu Natsional'nogo parka "Meshchera"* [Specially Protected Natural Areas: Current State and Development Prospects. Materials of the All-Russian Anniversary Scientific and Practical Conference Dedicated to the 25th Anniversary of the Meshchera National Park]. Vladimir, Kalejdoskop Publ., 2018, pp. 89–95 (in Russian).

✉ Corresponding author. Laboratory of Herpetology and Toxinology of the Institute of Ecology of the Volga River Basin of Russian Academy of Sciences, Russia.

ORCID and e-mail address: Anastasia A. Klenina: colubrida@yandex.ru.



- Antipov S. A., Klenina A. A., Doronin I. V. Morphological characteristics of the populations of *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) on the northern border of its habitat in Russia. *Current Studies in Herpetology*, 2021, vol. 21, iss. 1–2, pp. 3–17 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2021-21-1-2-3-17>
- Atyasheva T. N., Bakiev A. G., Gorelov R. A., Klenina A. A. *Reptilii Volzhskogo basseina v fondakh zoologicheskikh kollektzii. Pod red. A. G. Bakieva, A. A. Kleninoy* [Bakiev A. G., Klenina A. A., eds. Reptiles of the Volga River Basin in the Funds of Zoological Collections]. Togliatti, Anna Publ., 2021. 76 p. (in Russian).
- Bakiev A. G., Poklonceva A. A. Reptiles. In: *Mogutova gora: vzaimootnosheniya cheloveka i prirody* [Mogutova Gora: The Relationship Between Man and Nature]. Togliatti, Kassandra Publ., 2012, pp. 57–59 (in Russian).
- Bakiev A. G., Magdeev D. V., Peskov A. N. Data on the distribution and ecology of the Smooth snake in the Samara region. *Actual Problems of Herpetology and Toxinology*. Togliatti, Institute of Ecology of the Volga River Basin of RAS Publ., 1996, iss. 2, pp. 72–73 (in Russian).
- Bakiev A. G., Garanin V. I., Litvinov N. A., Pavlov A. V., Ratnikov V. Yu. *Zmei Volzhsko-Kamskogo kraia* [Snakes of the Volga-Kama Region]. Samara, Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences Publ., 2004, pp. 91–95 (in Russian).
- Bakiev A. G., Malenev A. L., Zaitseva O. V., Shurshina I. V. *Zmei Samarskoi oblasti* [Snakes of the Samara region]. Togliatti, Kassandra Publ., 2009. 170 p. (in Russian).
- Bannikov A. G., Darevsky I. S., Ishchenko V. G., Rustamov A. K., Shcherbak N. N. *Opredelitel' zemnovodnykh i presmykayushchikhsya fauny SSSR* [A Guide of Amphibians and Reptiles of Fauna of USSR]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1977. 415 p. (in Russian).
- Barinov V. G. Study of the herpetofauna of the Samara Luka. In: *Ekologiya i okhrana zhivotnykh* [Ecology and Animal Protection]. Kuibyshev, Izdatel'stvo Kuibyshevskogo gosudarstvennogo universiteta, 1982, pp. 116–129 (in Russian).
- Garanin V. I. *Zemnovodnye i presmykayushchiyesya Volzhsko-Kamskogo kraia* [Amphibians and Reptiles of the Volga-Kama Region]. Moscow, Nauka Publ., 1983. 175 p. (in Russian).
- Gordeyev D. A. Biology and morphology copperhead pine (*Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) of Volgograd region. *Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*, 2012, no. 77, pp. 1–9 (in Russian).
- Zhelev Zh. M. Bio-indicative evaluation of the status of two biotopes in Southern Bulgaria on the basis of the indicators of fluctuating asymmetry and phenetic composition of populations of the Marsh frog *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Anura, Amphibia, Ranidae) and European fire-bellied toad *Bombina orientalis* Linnaeus, 1761 (Amphibia, Anura, Discoglossidae) in the conditions of syntopic habitats. *Science Prospects*, 2011, no. 7 (22), pp. 7–18 (in Russian).
- Klenina A. A. A case of eating of a dice snake *Natrix tessellata* by a smooth snake *Coronella austriaca* in the nature. *Current Studies in Herpetology*, 2013, vol. 13, iss. 3–4, pp. 164–165 (in Russian).
- Klenina A. A. *Snakes (Colubridae) of the Volga Basin: Morphology, Nutrition, Reproduction*. Diss. Cand. Sci. (Biol). Togliatti, 2015. 158 p. (in Russian).
- Klenina A. A., Bakiev A. G., Pavlov A. V. To the morphology of snakes in the Middle Volga region. *Message 1. Determination of the sex of young individuals. University Proceedings. Volga Region. Natural Sciences*, 2019, no. 1 (25), pp. 61–71 (in Russian).
- Krasnaya kniga Samarskoy oblasti. T. 2. Redkie vidy zhivotnykh* [Red Book of the Samara Region. Vol. 2. Rare Species of Animals]. Samara, Izdatel'stvo Samarskoi gosudarstvennoi oblastnoi akademii Naianovoi, 2019. 354 p. (in Russian).
- Kukushkin O. V., Sviridenko E. Yu. Distribution and ecological and morphological features of the smooth snake (Serpentes, Colubridae) in the Crimea. In: *Sostoianie prirodnikh kompleksov Krymskogo prirodnogo zapovednika i drugikh zapovednykh territorii Ukrainy, ikh izuchenie i okhrana: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashch. 80-letiiu Krymskogo prirodnogo zapovednika* [State of the Natural Complexes of the Crimean Nature Reserve and Other Protected Areas of Ukraine, Their Study and Protection: Materials of the Scientific and Practical Conference, dedicated to: 80th Anniversary of the Crimean Nature Reserve]. Alushta, 2003, pp. 148–152 (in Russian).
- Lazareva O. G. Materials on the ecology of species of amphibians and reptiles included in the Red Book of the Ivanovo region. In: *Redkie zhivotnye i griby: materialy po vedeniyu Krasnoj knigi Ivanovskoy oblasti* [Rare Animals and Mushrooms: Materials on Maintaining the Red Book of the Ivanovo region]. Ivanovo, PressSto Publ., 2012, pp. 39–52 (in Russian).
- Lepin A. T. Amphibians and reptiles of the Zhiguli protected area. In: *Sotsial'no-ekologicheskie problemy Samarskoi Luki* [Socio-Ecological Problems of the Samarskaya Luka]. Kuibyshev, Kuibyshev State Pedagogical Institute Publ., 1990, pp. 149–152 (in Russian).
- Magdeev D. V. Analysis of the state of amphibian and reptile populations of the Samarskaya Luka. In: *Samarskaya Luka na poroge tret'ego tysyacheletiya: materialy k dokladu "Sostoianie prirodnogo i kul'turnogo naslediya Samarskoi Luki"* [Samarskaya Luka on the Threshold of the Third Millennium: Materials for the Report "The State of the Natural and Cultural Heritage of the Samarskaya Luka"]. Togliatti, Institute of Ecology of the Volga River Basin of RAS Publ., 1999. pp. 191–200 (in Russian).
- Pavlov A. V., Garanin V. I., Bakiev A. G. Smooth snake *Coronella austriaca* Laurenti, 1768. In: *Zmei Volzhsko-Kamskogo kraia* [Snakes of the Volga-Kama Region]. Samara, Izdatel'stvo Samarskogo nauchnogo tsentra RAN, 2004, pp. 40–45 (in Russian).

- Poklontseva A. A. On the reproductive biology of the Smooth snake (*Coronella austriaca*). In: *Modern Herpetology: Problems and Ways of Their Solutions. Collection of papers of the First International Conference of the Young Herpetologists of Russia and Neighboring Countries*. Saint Petersburg, Zoological institute of RAS Publ., 2013, pp. 125–128 (in Russian).
- Poklontseva A. A., Chetanov N. A., Bakiev A. G. Comparative morphological analysis of young and adult Smooth snake *Coronella austriaca* from the Middle Volga Region. *Bulletin of Tambov University, Ser. of Natural and Technical Sciences*, 2013, vol. 18, no. 6, pp. 3062–3063 (in Russian).
- Tabachishina I. E. *Ecological and Morphological Analysis of the Reptile Fauna of the North of the Lower Volga Region*. Diss. Cand. Sci. (Biol.). Saratov, 2004. 182 p. (in Russian).
- Tertyshnikov M. F. *Presmykayushchiesya Tsentral'nogo Predkavkaz'ya* [Reptiles of the Central Caucasasia]. Stavropol, Stavropolservisshkola Publ., 2002. 240 p. (in Russian).
- Shlyakhtin G. V., Tabachishin V. G., Zavialov E. V., Tabachishina I. E. *Zhivotnyi mir Saratovskoi oblasti. Kn. 4. Amfibii i reptilii* [Fauna of Saratov region. Book 4. Amphibians and Reptiles]. Saratov, Izdatel'stvo Saratovskogo universiteta, 2005. 116 p. (in Russian).
- Shcherbak N. N. *Zemnovodnye i presmykayushchiesya Kryma* [Amphibians and Reptiles of the Crimea. Herpetologia Taurica]. Kiev, Naukova Dumka Publ., 1966. 240 p. (in Russian).
- Mačát Z., Hegner D., Jablonski D. Erythrism in the Smooth snake, *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768), recorded from Georgia. *Russian Journal of Herpetology*, 2016, vol. 23, no. 1, pp. 73–76.
- Moravec J. *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 – uovka hladká. In: *Fauna ČR. Plazi – Reptilia*. Praha, Academia, 2015. 532 p.
- Pernetta A. P., Reading C. J. Observations of two melanistic smooth snake (*Coronella austriaca*) from Dorset, United Kingdom. *Acta Herpetologica*, 2009, vol. 4, no. 1, pp. 109–112.
- Reading C. J. The influence of body condition and prey availability on female breeding success in the smooth snake (*Coronella austriaca* Laurenti). *Journal of Zoology*, 2004, vol. 264, iss. 1, pp. 61–67. <https://doi.org/10.1017/S0952836904005515>
- The IUCN Red List of Threatened Species 2017*, 2017, article number e.T157284A748852. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T157284A748852.en>

## Условия зимовки обыкновенной гадюки, *Vipera berus* (Viperidae, Reptilia), на юге Карелии

А. В. Коросов

Петрозаводский государственный университет  
Россия, 185940, г. Петрозаводск, ул. Ленина, д. 33

### Информация о статье

Оригинальная статья

УДК 57.045

[https://doi.org/10.18500/1814-6090-](https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-116-123)

2022-22-3-4-116-123

EDN: PRAZLF

Поступила в редакцию 21.03.2022,  
после доработки 04.06.2022,  
принята 22.06.2022

Статья опубликована на условиях лицен-  
зии Creative Commons Attribution 4.0  
International (CC-BY 4.0)

**Аннотация.** В южной части Карелии на о. Кижь изучена динамика температуры в горах камней (собранных крестьянами с полей), в которых обыкновенная гадюка укрывается от зимних холодов. Ключевую роль в переживании зимы играют снеговые наносы, укрывающие камни снаружи, и тепло, идущее из глубины земли. Показано, что в обычные зимы в течение трех месяцев в зимних убежищах гадюки температура держится на уровне 0°C, нередко опускается до -2°C, а краткосрочно – и ниже. Оттепели оказывают губительными, снижая глубину снегового покрова перед возвращением морозов.

**Ключевые слова:** обыкновенная гадюка, зимовка, температура

**Образец для цитирования:** Коросов А. В. 2022. Условия зимовки обыкновенной гадюки, *Vipera berus* (Viperidae, Reptilia), на юге Карелии // Современная герпетология. Т. 22, вып. 3/4. С. 116 – 123. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-116-123>, EDN: PRAZLF

## ВВЕДЕНИЕ

Ареал обыкновенной гадюки простирается далеко на Север благодаря ряду специфических адаптаций. Одна из них – довольно высокая устойчивость к холоду в период зимовки. Часто считается, что температура в зимних укрытиях гадюки не опускается ниже +2°C (Калецкая, 1956; Банников и др., 1977). Экспериментально показано, что гадюка, не впадая в анабиоз, длительное время может выдерживать температуру до -2°C и в течение нескольких часов переносить температуры до -8 (Берман и др., 2020; Viitanen, 1967; Andersson, Johansson, 2001). Типичные зимовальные укрытия гадюки – это норы грызунов, пустоты от сгнивших корней, карстовые полости, трещины в скалах, полости, заполненные скальными обломками. В Карелии (особенно в Заонежье) распространен специфический тип зимнего убежища – рукотворные груды камней («ровницы», «заборья»), сложенные крестьянами в прошлые века во время очистки полей под пашню (Коросов, 2010). На территории о. Кижь, где обитает многочисленная популяция гадюки, выявлены только такие виды зимних убежищ.

Цель нашей работы состоит в характеристике термальных условий в зимовальных укрытиях обыкновенной гадюки на юге Карелии (о. Кижь).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Данные были собраны в течение пяти зим – 2013/2014 – 2017/2018 гг. на о. Кижь (площадь 200 га) Кижского архипелага Онежского озера (Карелия; 62.085792° с.ш., 35.209864° в.д.). Объекты исследования – каменные гряды, в которых зимовали гадюки. Поскольку о. Кижь – это оз (Лукашов, 1999), камни представлены самыми разными породами – доломитами, диабазами, гранитами и пр. Всего на о. Кижь в 2000 г. нами было описано около 1000 гряд, 60 из которых служили зимними укрытиями (Коросов, 2010); видимо, число гряд, пригодных для зимовки, еще больше.

В качестве основного объекта выбрана одиночная гряда № 980, которая многие годы является зимовальным укрытием для гадюк (рис. 1). Она состоит из обкатанных булыжников (валунов) неправильной формы разного размера – от 3 до 40 см, но в основном около 10 – 15 см в поперечнике. Вследствие этого между камнями сохраняется сеть пустот, доступных для гадюк. Гряда имеет неправильную овальную форму с размерами 5×6 м; высота 1.2 м. Склон южной экспозиции довольно крутой, около 60°. На западном краю растет куст рябины высотой 8 м. Камни лежат на грунте без углубления; под грядой нет скальных выходов или нор грызунов. Снаружи камни по-

✉ Для корреспонденции. Кафедра зоологии и экологии Петрозаводского государственного университета.

ORCID и e-mail адрес: Коросов Андрей Викторович: <https://orcid.org/0000-0001-9598-5612>, [korosov@mail.ru](mailto:korosov@mail.ru).



а / а

б / б

**Рис. 1** Общий вид гряды № 980 в январе 2017 г. (а) и ее расположение относительно ближайших обитаемых гряд на космическом снимке (б)

**Fig. 1.** General view of rock ridge 980 in January 2017 (а) and its location relative to the nearest inhabited ridges on a satellite image (б)

росли лишайниками, у подножья – мхом и травой, частично малиной. Лиственный опад снаружи заполнил промежутки между камнями и гряды покрывает разреженный травянистый покров. Жарким летом трава на гряде выгорает. В зимнее время гряда целиком закрывается снежным покровом. По краям гряды мощность снега достигает 1 м и более, на вершукше – 10–30 см. Во время оттепели в январе 2016 г. гряда сверху утратила снеговой покров (рис. 1, б), но сохранила его по периферии.

Факт зимовки гадюк в данной гряде устанавливался при непосредственном обнаружении этих животных ранней весной до начала весенних перемещений. Каждый год в конце апреля змеи обнаруживались там в количестве от 1 до 8 экз. Изучаемая гряда удалена от других подобных гряд на значительное расстояние, до 500 м (см. рис. 1); обширный луг вокруг гряды во время весенних обследований обычно покрыт снегом, что является безусловным препятствием для весеннего прихода змей с других гряд.

Измерение температуры с октября по май выполнялось логгерами типа ds1921 (Фирма Альфапром, Россия). Логгеры устанавливали на трех глубинах – на грунте в центре гряды (глубина 1.2 м), в середине гряды (0.6 м), на поверхности гряды (5 см) или над грядой в дупле дерева (1 м над землей). В каждой точке работали 1–2 логгера. Периодичность регистрации температуры за весь период наблюдений устанавливалась для одних

логгеров один раз в 3 часа, для других – один раз в 4 часа. На зиму 2016/2017 гг. по одному логгеру заложили в две другие гряды на дно на глубину 20 (№ 226) и 40 см (№ 90).

Приборы помещали в контейнер из-под линз, к которому привязывали веревку; это упрощает поиск логгера при извлечении. Для упрощения трудоемкой процедуры выкапывания логгеров весной в 2017–2019 гг. использовали короткую жердь, в которой с нижней стороны делали паз, помещали в него контейнер с логгерами и фиксировали скотчем. Извлекать логгеры, выдернув кол из гряды, существенно проще, чем заново ее разбирать. Надо отметить, что зимой внутри гряды поддерживается высокая влажность. Если осенью это не бросается в глаза – грунт рассыпчатый и не липкий, то весной камни блестят от влаги.

На этих грядах змеи встречались всегда; было интересно выяснить, служат ли эти гряды зимовьем.

Считывание данных с логгеров выполнялось прибором АС-Термохрон-Рэлсиб (Фирма «Альфа-пром», Россия). Текстовый файл с данными (поля: «дата», «время», «температура») экспортировался в среду Excel, где преобразовывался в формат \*.csv, данные обрабатывались в среде R 3.5 (R Core Team, 2012).

Температура регистрируется логгером с заявленной точностью 0.5 °C. Для оценки погрешности мы рассчитали разность между значениями



показаний логгеров, когда они специально помещались в одинаковые температурные условия: под лучи солнца (до  $+28.5^{\circ}\text{C}$ ) и в холодильник (до  $-20^{\circ}\text{C}$ ). Всего проанализировали 619 значений разности. Оказалось, что в большинстве случаев температуры совпадают с точностью до  $0.5^{\circ}\text{C}$ ; 10 значений отклонялись до  $2^{\circ}\text{C}$ . Распределение отклонений вполне симметричное, корреляция между показанием логгера и отклонением отсутствует ( $r = -0.01$ ). Стандартное отклонение для разности составило  $0.54^{\circ}\text{C}$ , т. е. доверительный интервал для погрешности показаний логгера из зимовального укрытия составляет  $\pm 2 \times 0.54 \approx 2^{\circ}\text{C}$ .

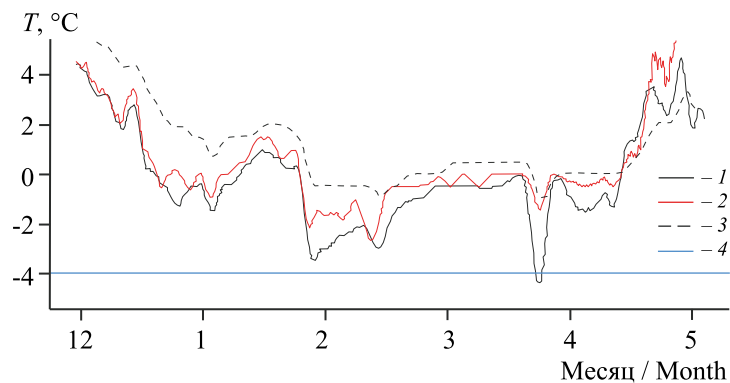
## РЕЗУЛЬТАТЫ

С октября по май температура среды закономерно снижается, затем возрастает (рис. 2). Чем глубже место размещения логгера, тем дальше от нулевого уровня располагался график динамики температуры и тем более плавным он был. Важно отметить, что даже в самом глубоком укрытии температура все же опускается ниже нуля.

Самые низкие температуры на разных глубинах зимовального убежища приходились на разные месяцы. На поверхности гряды минимумы наблюдались во все зимние месяцы, тогда как в ядре зимовального укрытия – ближе к концу января. Здесь температуры опускались ниже  $-2^{\circ}\text{C}$  как в «суровые» (2015/2016, 2016/2017), так и в «мягкие» (2013/2014, 2012/2013, 2017/2018) зимы.

Два года подряд температура в изучаемой гряде опустилась существенно ниже  $-2^{\circ}\text{C}$ . В 2016 г. температура держалась ниже отметки  $-4^{\circ}\text{C}$  с 4 по 7 января, в 2017 г. – с 29 января по 5 февраля (рис. 3). Причина состоит в том, что в течение двух недель (до конца января 2017 г.) длилась оттепель, когда верхняя часть гряды освободилась от снега, затем температура резко упала и в течение недели стояли морозы. Снег выпал только в феврале, и температура укрытий стала быстро повышаться. Именно мощность снегового покрова определяет температуру в зимовье: в суровые зимы (с глубоким снежным покровом) отрицательные температуры в зимовальном убежище практически отсутствуют, в мягкие зимы с оттепелями отрицательные температуры в гряде могут сохраняться несколько дней.

В феврале и марте, несмотря на ночные заморозки (до  $-25^{\circ}\text{C}$ ), температура в зимовальных укрытиях начинает неизменно



**Рис. 2.** Сглаженные за сутки показания логгеров зимой 2013/2014 гг., помещенных на разную глубину в зимовальное укрытие, м: 1 – 0.05, 2 – 0.6, 3 – 1.2; 4 – изотерма  $-4^{\circ}\text{C}$

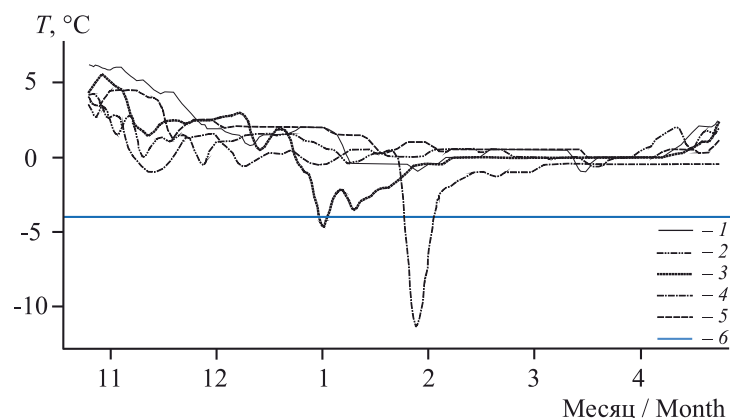
**Fig. 2.** Readings (smoothed per day in the winter of 2013/2014) of the loggers placed at different depths in the winter shelter, m: 1 – 0.05, 2 – 0.6, 3 – 1.2; 4 – the isotherm of  $-4^{\circ}\text{C}$

повышаться в связи с ростом глубины снегового покрова; так гадюки преодолевают критический период в их жизни.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для периода зимовки гадюки важно выделить три существенных фазы: а) акклимация к условиям гипотермии, б) выживание при минимальных температурах, в) весенний выход змей с зимовья на поверхность земли.

**Период акклимации.** Как известно, период индивидуальной физиологической адаптации к меняющимся факторам внешней среды длится около двух недель (Хлебович, 2012). Природа о. Кизи предоставляет змеям гораздо более длительный период для подготовки к нулевым и отрицательным температурам. Падение температур с



**Рис. 3.** Показания логгеров в глубине зимовки с 1 ноября по 1 мая в разные годы наблюдений: 1 – 2013/2014, 2 – 2014/2015, 3 – 2015/2016, 4 – 2016/2017, 5 – 2017/2018; 6 – изотерма  $-4^{\circ}\text{C}$

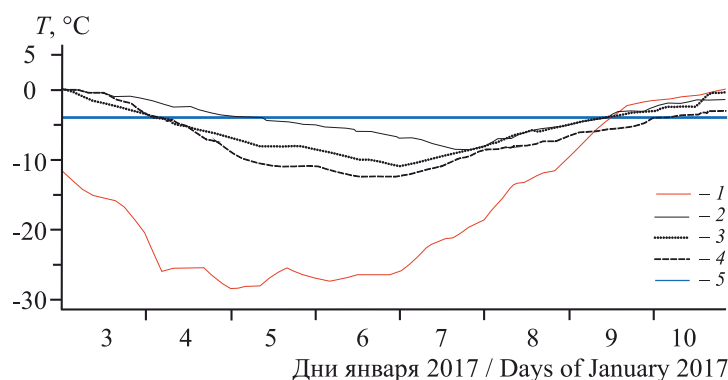
**Fig. 3.** Logger readings in the depth of the winter shelter from November 1 to May 1 in several years of observation: 1 – 2013/2014, 2 – 2014/2015, 3 – 2015/2016, 4 – 2016/2017, 5 – 2017/2018; 6 – the isotherm of  $-4^{\circ}\text{C}$

летнего уровня ( $+15^{\circ}\text{C}$ ) до нулевых отметок длится более 2 месяцев (октябрь – декабрь), после чего стабилизируется на уровне  $0\pm 2^{\circ}\text{C}$  (рис. 4). Скорость снижения составляет от  $0.1 - 0.2^{\circ}\text{C}/\text{день}$ . К декабрю гадюки способны переносить кратковременные переохлаждения.

**Минимальные температуры.** Возникает вопрос: насколько низкие температуры способны переносить гадюки во время зимовки и как долго? Судя по показаниям логгеров, температура в зимовье может опускаться до  $-12^{\circ}\text{C}$  (см. рис. 3). В январе 2016 г. температуры ниже  $-4^{\circ}\text{C}$  держались 3 дня, а в январе 2017 г. – 7 дней.

Эти данные противоречат известным экспериментам, согласно которым длительное пребывание при температуре ниже  $-4^{\circ}\text{C}$  оказывается смертельным для гадюки (Берман и др., 2020; Viitanen, 1967; Andersson, Johansson, 2001). На наш взгляд, существуют три причины этого противоречия: неполнота представлений о холодостойкости гадюк, уникальность места замера температуры зимовья, погрешность работы логгеров.

Устойчивость животных к низким температурам – это не дискретная, а континуальная величина. Цитированные эксперименты показали, что в любой группе есть особи более устойчивые и менее устойчивые к воздействию холода. Эта зависимость, как и любая другая граница толерантного диапазона, может быть описана сигмоидальной кривой со своими параметрами среднесмертельной дозы холодового воздействия и квантильными границами. Пока такое описание не выполнено, однако понятно, что указанное значение  $-4^{\circ}\text{C}$  не вполне обеспечено статистически и для некоторых особей оно может и не быть критическим. Возможно, часть особенных особей способно переносить низкие температуры (до  $-8^{\circ}\text{C}$ ) более длительное время, чем несколько часов.



**Рис. 4.** Температура воздуха снаружи (1) и на дне гряд № 90 (2), № 226 (3), № 980 (4) с 28 января по 7 февраля 2017 г.; 5 – изотерма  $-4^{\circ}\text{C}$   
**Fig. 4.** Air temperature outside (1) and at the bottom of ridges no. 90 (2), no. 226 (3), and no. 980 (4) from January 28 to February 7, 2017; 5 – the isotherm of  $-4^{\circ}\text{C}$

Замер температуры на дне зимовальных укрытий выполнялся в одной точке по центру гряды, однако насколько характерна ее температура для всей гряды? Во время морозов после оттепели над центром гряды не оставалось снега (см. рис. 1), и холод мог легко проникать между камней, тогда как периферия гряды оставалась покрыта снегом. Кроме того, есть вероятность, что на показания температуры повлияла сама процедура помещения логгера внутрь гряды, когда годами слежавшиеся камни изымались из центра, а новая укладка могла улучшить вентиляцию внутренних слоев и снизить температуру в центре гряды вокруг логгера. В этот период мы вели измерения температуры еще в двух других зимовальных убежищах (гряды № 90 и № 226), которые оставались закрытым снежным покровом; там температура ниже уровня  $-4^{\circ}\text{C}$  держалась менее 3 дней (см. рис. 4).

Иными словами, есть все основания полагать, что покрытая снегом периферическая часть гряды № 980 имела не столь низкие температуры, как по центру, и время ее воздействия на животных было не столь продолжительным.

Погрешности замеров температуры также могут сказаться на величине полученных минимальных значений. Доверительный интервал погрешности оценен нами в  $2^{\circ}\text{C}$  (см. выше). Это значит, что измеренная минимальная температура может быть на  $2^{\circ}\text{C}$  выше, чем фактическая, т. е. оценки возможной реальной температуры убежищ можно получить, увеличив минимальные значения на  $2^{\circ}\text{C}$  (таблица).

Расчеты показывают, что при учете возможных погрешностей в центре укрытия температура может иногда упасть до уровня примерно  $-3.5^{\circ}\text{C}$  и держаться от нескольких часов до 5 суток. Температуры ниже  $-8$  и  $-10^{\circ}\text{C}$  могут держаться не более 1–2 суток.

Обобщая представленные данные о фактических температурах в зимовальной камере, получаем, что на протяжении снежной зимы температуры в зимовье гадюк не опускаются ниже  $-2^{\circ}\text{C}$ ; это витальные температуры (Берман и др., 2021). Обычно сразу после зимовки весной на изученной гряде обнаруживались от 3 до 8 взрослых гадюк; очевидно, что это только половозрелые особи, поскольку остальные выходят позже. В год глубокой оттепели, когда часть гряды освобождается от снега, последующие морозы в части зимовья могут снизить уровень температур до  $-10^{\circ}\text{C}$ . Однако покрытые снегом периферические части, видимо, на протяжении нескольких часов сохраняют температуру не ниже  $-8^{\circ}\text{C}$  и не ниже  $-4^{\circ}\text{C}$  на протяже-

Оценка возможных минимальных температур в зимнем укрытии гадюк (данные только для значений ниже  $-2^{\circ}\text{C}$ )  
**Table.** Estimation of the possible minimum temperatures in the winter shelter of vipers (data for values below  $-2^{\circ}\text{C}$  only)

| Дата начала измерений / Measurement start date | Показания логгеров / Logger readings | Доверительный интервал / Confidence interval | Возможный реальный минимум / Possible real minimum | Продолжительность наблюдений, ч / Duration of observations, h |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 4.01.2013                                      | -4.5                                 | 2                                            | -2.5                                               | 54                                                            |
| 14.01.2014                                     | -5.5                                 | 2                                            | -3.5                                               | 9                                                             |
| 15.01.2015                                     | -5.5                                 | 2                                            | -3.5                                               | 122                                                           |
| 5.01.2016                                      | -10                                  | 2                                            | -8                                                 | 52                                                            |
| 6.01.2017                                      | -12.5                                | 2                                            | -10.5                                              | 20                                                            |

нии нескольких дней. Здесь может выжить часть змей зимующей группы. В самую критическую зиму 2016/2017 г. в гряде № 980 выжила, по крайней мере, одна крупная самка гадюки, которую обнаружили в начале мая.

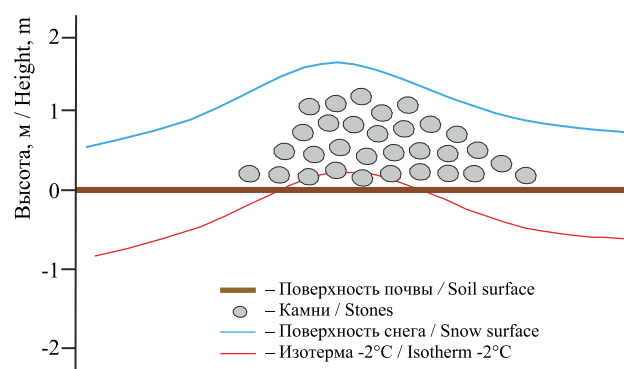
Сопоставляя устойчивость гадюк к переохлаждению (Берман и др., 2020; Viitanen, 1967; Andersson, Johansson, 2001) с температурами зимнего убежища, следует отметить, что условия зимовки гадюк на о. Кизи не являются комфортными. Фактически каждую зиму змеи могут погибнуть, и только глубина снегового покрова определяет уровень зимней смертности вида. Чем мягче зима, тем она опаснее для гадюк.

Для многих мелких позвоночных животных мягкие зимы более губительны, чем суровые, поскольку продолжительные оттепели лишают животных главного зимнего убежища – снегового покрова, так что следующие за оттепелями заморозки оказываются причиной массовой гибели, например мелких млекопитающих (Ивантер, 1975). Со змеями ситуация аналогична – каменные гряды, лишенные снежного покрова, перестают служить эффективными термоизоляторами, и неизбежное понижение температуры воздуха сопровождается существенным снижением температуры в убежище.

Существование змей в холодный период года обеспечивает теплота, поступающая из недр Земли, а ограничивает – зимнее остывание поверхности. Какой именно будет температура на поверхности почвы, зависит от степени ее изоляции от наружного холода. На широте г. Петрозаводска (и о. Кизи) температура открытого грунта становится ниже уровня  $-2^{\circ}\text{C}$  с середины ноября до начала апреля, и в самое холодное время (февраль) изотерма  $-2^{\circ}\text{C}$  достигает глубины 1.3 м ([https://climate-energy.ru/weather/promer/promer\\_27612.php](https://climate-energy.ru/weather/promer/promer_27612.php)). Надежным экраном от зимних морозов служит снеговой покров. В нашем регионе большую часть зимы на поверхности почвы под снегом температуры не опускаются ниже  $-6^{\circ}\text{C}$ . Снег смягчает действие мороза и обеспечивает существование многих

некрупных гомойотермных животных (мелкие млекопитающие, птицы). Однако для рептилий, не впадающих в анабиоз, такие температуры смертельны. Как оказалось, рукотворные каменные гряды играют роль дополнительного изолятора, который обеспечивает поддержание на зимовках витальных температур. Под слоем снега и камней мощностью около 150 см температура на дне гряд поддерживается около  $0^{\circ}\text{C}$  в самые холодные зимние периоды – отток тепла наружу компенсируется притоком тепла земли (рис. 5). Очевидно, на эффективности зимовки будут сказываться и размер гряды, и неровность рельефа, благодаря чему даже небольшие гряды, но лежащие в ложбине и покрытые глубоким снегом, могут быть эффективными зимовьями. Такие условия могут поддерживаться примерно в 10 – 20% изученных гряд (около 100), т. е. на о. Кизи нет дефицита в зимовальных укрытиях для гадюки.

Помимо каменных гряд, на других островах Кижского архипелага мы обнаружили естественные зимовья. Это трещиноватые скальные выходы (мыс Ярнаволок на о. Клименецкий, о. С. Олений), в расщелинах которых, видимо, и зимуют гадюки. На зимовья такого типа указывал Р. Viitanen (1967), изучавший этот вопрос в Финляндии, однако



**Рис. 5.** Схема «среза» каменной гряды, зимой покрытой снегом, и изотерма  $-2^{\circ}\text{C}$

**Fig. 5.** Scheme of a “cut” of a stone ridge covered with snow in winter, and the isotherm of  $-2^{\circ}\text{C}$

он не упоминал про каменные гряды. Причина состоит в отличиях ведения хозяйства. Финские крестьяне использовали камни с полей в разных целях – для фундамента домов, для строительства хлебов, дорог и пр., поэтому на их полях каменных гряд практически нет. По этой причине в Приладожье гадюк можно встретить лишь там, где есть скальные выходы. На обширной олонечской равнине (южная Карелия), представляющей собой прибрежные озерные террасы без скал и валунов, нет крупных поселений гадюк.

**Весенний выход с зимовки.** На юге Карелии гадюки появляются на поверхности земли в конце апреля – начале мая (Коросов, 2010). На о. Кижы самые ранние сроки первого появления гадюк на поверхности – 16 апреля (2018 г.), медианная дата – 24 апреля, сроки фиксации первых гадюк на изученной гряде – 28 апреля – 5 мая. Если ориентироваться на сроки последних встреч змей на поверхности, примерно до 20 сентября, то весной этот минимальный уровень солнечной радиации, пригодный для прогревания змей, достигается 20 марта. Однако змеи не выходят из зимних убежищ еще почти месяц. Для интерпретации сроков весеннего выхода необходимо рассмотреть взаимодействие двух факторов – потока тепла от недр и солнечную радиацию. С начала апреля верхушки многих каменных гряд уже появляются из-под снега и днем нагреваются солнцем (3, 4, 5, 8, 9 апреля) (рис. 6). При этом основная промежуточная масса камней (линия 2) остается холоднее, чем нижний (линия 1) и поверхностный слои (линия 1).

Поскольку гадюки активно выбирают более теплый субстрат, они остаются на дне гряды, т. е. более холодная периферия «запирает» гадюк внутри гряды еще на 2–3 недели, несмотря на то, что снаружи достигается высокий уровень солнечной радиации, достаточный для баскинга. Этот период

длится до тех пор, пока наружные камни гряды не прогреются до более высокой температуры, чем внутри гряды. На поверхности гадюки появляются ближе к концу апреля. Задержка происходит еще и оттого, что в апреле обычно устанавливается бессолнечная облачная погода, хотя и с положительной температурой воздуха (5–8°C). Отклонение от этого правила весной 2018 г., когда аномально теплая погода в начале апреля вызвала прогревание воздуха до уровня +22°C, привело к тому, что гадюки появились из укрытий существенно раньше обычных сроков – 16 апреля. Таким образом, на юге Карелии зимовка обычно длится почти на месяц дольше, чем могла быть. Возможное потепление климата существенно скажется на фенологических сроках в жизни обыкновенной гадюки в Карелии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На юге Карелии, в Заонежье, зимовальными укрытиями для обыкновенной гадюки служат рукотворные груды камней, собранные с полей крестьянами в прошлые века. Зимой они создают термоизоляционный слой мощностью около 150 см.

2. За счет подземного тепла и снегового покрова большую часть зимы в зимовальных укрытиях гадюк сохраняется положительная температура.

3. Практически каждый год в январе – феврале в зимовальных укрытиях гадюк в течение многих дней держится отрицательная температура на уровне -2°C; очевидно, она не оказывает для животных летальной.

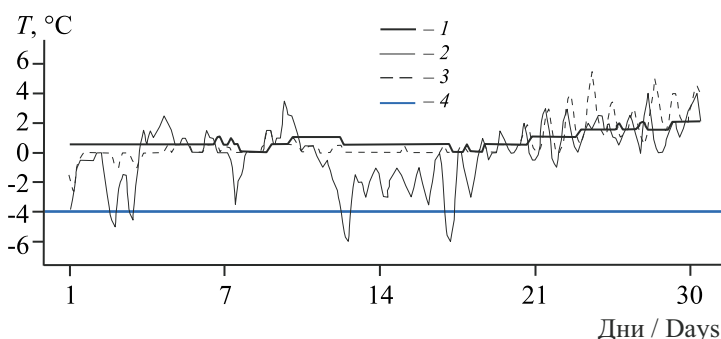
4. В отдельные зимы с оттепелями температура в зимовках может опускаться ниже -4°C на несколько часов; детали этого процесса выяснить не удалось.

5. С момента ухода гадюк с поверхности до появления отрицательных температур в укрытии проходит более 2 месяцев, этого времени достаточно для акклимации животных к низким температурам.

6. Выход гадюк на поверхность наблюдают примерно на месяц позже, чем позволяют условия весенней инсоляции; препятствием служит промежуточный слой камней, более холодных, чем внутренний слой, получающий тепло, идущее из глубины земли.

## Благодарности

Автор признателен Сергею Николаевичу Фомичеву, Алексею Александровичу Коросову, Роману Сергеевичу Мартыанову, Даниилу Иосифовичу Берману за помощь и советы при организации наблюдений.



**Рис. 6.** Показания логгеров в апреле 2017 г., помещенных на разную глубину в зимовальное укрытие, м: 1 – 1.4, 2 – 0.6, 3 – 0.05; 4 – изотерма -4°C

**Fig. 6.** Readings of the loggers in April 2017, placed at different depths into the winter shelter, m: 1 – 1.4, 2 – 0.6, 3 – 0.05; 4 – the isotherm of -4°C



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. 1977. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М. : Просвещение. 415 с.
- Берман Д. И., Булахова Н. А., Коросов А. В., Ганюшина Н. Д. 2020. Холодостойкость и зимовка обыкновенной гадюки (*Vipera berus*, Reptilia, Viperidae) на острове Кижь, Карелия // Зоологический журнал. Т. 99, № 9. С. 1014 – 1022.
- Ивантер Э. В. 1975. Популяционная экология мелких млекопитающих таёжного Северо-Запада СССР. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние. 246 с.
- Калецкая М. А. 1956. К биологии обыкновенной гадюки // Природа. № 5. С. 101 – 102.
- Коросов А. В. 2010. Экология обыкновенной гадюки (*Vipera berus* L.) на Севере (факты и модели). Петрозаводск : Изд-во Петрозаводского государственного университета. 264 с.
- Лукашов А. Д. 1999. Рельеф и условия образования острова Кижь // Труды Карельского научного центра РАН. Вып. 1. С. 16 – 20.
- Хлебович В. В. 2012. Экология особи (очерки фенотипических адаптаций животных). СПб. : Зоологический институт РАН. 143 с.
- Andersson S., Johansson L. 2001. Cold hardiness in the boreal adder, *Vipera berus* // Cryo Letters. Vol. 22. P. 151 – 156.
- R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2012. Available at: <http://www.R-project.org> (accessed 17 December 2021).
- Viitanen P. 1967. Hibernation and seasonal movements of the viper, *Vipera berus* (L.), in Southern Finland // Annales Zoologici Fennici. Vol. 4, № 4. P. 472 – 546.

**Wintering conditions for the adder, *Vipera berus* (Viperidae, Reptilia),  
in the southern of Karelia**

A. V. Korosov

*Petrozavodsk State University  
33 Lenina St., Petrozavodsk 185940, Russia*

**Article info**

*Original Article*

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-116-123>  
EDN: PRAZLF

Received 21 March 2022,  
revised 4 June 2022,  
accepted 22 June 2022

**Abstract.** In the southern part of Karelia, on the Kizhi island, the temperature dynamics in piles of stones (collected by peasants from fields), in which the common viper takes shelter from the winter cold, was studied. A key role in experiencing winter is played by snow drifts covering the stones from the outside, and heat coming from the depths of the earth. It has been shown that in ordinary winters, the temperature stays at 0°C for three months in the winter shelters of the viper, often drops down to -2°C, and even lower for a short time. Thaws turn out to be disastrous, reducing the snow cover depth before the return of frost.

**Keywords:** common viper, wintering, temperature

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

**For citation:** Korosov A. V. Wintering conditions for the adder, *Vipera berus* (Viperidae, Reptilia), in the southern of Karelia. *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 116–123 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-116-123>, EDN: PRAZLF

**REFERENCES**

Bannikov A. G., Darevsky I. S., Ishchenko V. G., Rustamov A. K., Shcherbak N. N. *Opredelitel' zemnovodnykh i presmykayushchikhsya fauny SSSR* [A Guide of Amphibians and Reptiles of Fauna of USSR]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1977. 415 p. (in Russian).

Berman D. I., Bulakhova N. A., Korosov A. V., Ganyushina N. D. Cold hardiness and wintering of the common viper (*Vipera berus*, Reptilia, Viperidae) on Kizhi Island, Karelia. *Zoologicheskii zhurnal*, 2020, vol. 99, no. 9, pp. 1014–1022 (in Russian).

Ivanter E. V. *Populatsionnaya ekologiya melkikh mlekopitaiushchikh taezhnogo Severo-Zapada SSSR* [Population Ecology of Small Mammals in the Taiga North-West of the USSR]. Leningrad, Nauka Publ., 1975. 246 p. (in Russian).

Kaletskaya M. A. On the biology of the common viper. *Priroda*, 1956, no. 5, pp. 101–102 (in Russian).

Korosov A. V. *Ekologiya obyknovennoi gadiuki (Vipera berus L.) na Severe (fakty i modeli)* [Ecology of the Common Viper (*Vipera berus* L.) in the North (Facts

and Models)]. Petrozavodsk, Izdatel'stvo Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta, 2010. 264 p. (in Russian).

Lukashov A. D. Relief and conditions for the formation of Kizhi Island. *Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 1999, iss. 1, pp. 16–20 (in Russian).

Khlebovich V. V. *Ekologiya osobi (ocherki fenotipicheskikh adaptatsii zhivotnykh)* [Ecology of an Individual (Essays on Phenotypic Adaptations of Animals)]. Saint Petersburg, Zoological Institute RAS Publ., 2012. 143 p. (in Russian).

Andersson S., Johansson L. Cold hardiness in the boreal adder, *Vipera berus*. *Cryo Letters*, 2001, vol. 22, pp. 151–156.

R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria, 2020. Available at: <http://www.R-project.org> (accessed 17 December 2021).

Viitanen P. Hibernation and seasonal movements of the viper, *Vipera berus* (L.), in southern Finland. *Annales Zoologici Fennici*, 1967, vol. 4, no. 4, pp. 472–546.

✉ Corresponding author. Department of Zoology and Ecology, Petrozavodsk State University, Russia.

ORCID and e-mail address: Andrey V. Korosov: <https://orcid.org/0000-0001-9598-5612>, [korosov@mail.ru](mailto:korosov@mail.ru).

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

### Распространение и состояние охраны *Coronella austriaca* (Reptilia: Serpentes: Colubridae) в Казахстане

К. М. Ахмеденов<sup>1✉</sup>, А. Г. Бакиев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Запдно-Казахстанский университет им. Махамбета Утемисова  
Казахстан, 090000, г. Уральск, проспект Н. Назарбаева, д. 162

<sup>2</sup> Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Институт экологии Волжского бассейна РАН  
Россия, 445003, г. Тольятти, ул. Комзина, д. 10

#### Информация о статье

##### Краткое сообщение

УДК 597.6(470.56)

[https://doi.org/10.18500/1814-6090-](https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-124-130)

2022-22-3-4-124-130

EDN: OCRQPN

Поступила в редакцию 21.07.2022,  
после доработки 24.08.2022,  
принята 27.08.2022

**Аннотация.** Обыкновенная медянка (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768) была известна в Казахстане из литературных источников и коллекций рептилий по нескольким находкам 1871 – 1956 гг. в границах современной Актюбинской области. Приведены координаты и даты встреч 2019 – 2022 гг. в Западно-Казахстанской области, где ранее вид не отмечался. Встречены: 3 особи в Таскалинском районе (Государственный памятник природы местного значения «Гора Большая Ичка»), 7 особей в Бурлинском и Чингирлауском районах (Государственный ботанико-зоологический заказник местного значения «Миргородский» и юго-восточные окрестности этого заказника). Представленные данные позволяют достоверно включить *C. austriaca* в состав современной офидиофауны Казахстана, уточнить юго-восточную границу ареала, охарактеризовать состояние территориальной охраны вида в республике, предложить вид для занесения в Красную книгу Республики Казахстан.

**Ключевые слова:** Colubridae, обыкновенная медянка, ареал, Западно-Казахстанская область, особо охраняемые природные территории

**Образец для цитирования:** Ахмеденов К. М., Бакиев А. Г. 2022. Распространение и состояние охраны *Coronella austriaca* (Reptilia: Serpentes: Colubridae) в Казахстане // Современная герпетология. Т. 22, вып. 3/4. С. 124 – 130. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-124-130>, EDN: OCRQPN

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Современная герпетофауна Западного Казахстана в границах Западно-Казахстанской и Атырауской областей включает 9 видов змей (Сараев, Пестов, 2010; Боркин, Литвинчук, 2015). В ходе наших полевых исследований 2017 – 2022 гг. подтверждено их обитание в регионе. Это – песчаный удавчик *Eryx miliaris* (Pallas, 1773); каспийский полоз *Dolichophis caspius* (Gmelin, 1789); узорчатый полоз *Elaphe dione* (Pallas, 1773); палласов полоз *E. sauromates* (Pallas, 1814); обыкновенный уж *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758); водяной уж *N. tessellata* (Laurenti, 1768); стрелазмея *Psammophis lineolatus* (Brandt, 1838); восточная степная гадюка *Vipera renardi* (Christoph, 1861); обыкновенный щитомордник *Gloydius halys* (Pallas, 1776). Кроме перечисленных видов мы встретили обыкновенную медянку *Coronella austri-*

*aca* Laurenti, 1768. Согласно литературным сведениям, обыкновенная медянка распространена в Европе, кроме Ирландии, большей части Великобритании, северной Скандинавии и северо-западной России, центральной и южной частей Пиренейского полуострова, островов Средиземного моря (Gasc et al., 2004). Азиатская часть ареала заходит в северную часть Малой Азии (Yildiz et al., 2018), южный Прикаспий (Safaei-Mahroo, Ghaffari 2015), Кавказ (Tuniyev et al., 2019) и Зауралье (Антонюк, 2013; Гашев, Капитонов, 2020).

В литературных источниках и коллекциях рептилий мы не нашли никаких подтверждений обитания обыкновенной медянки в Казахстане после лета 1956 г. (Дубровский, 1967). Задачей настоящего сообщения является уточнение юго-восточной

✉ Для корреспонденции. Кафедра географии Западно-Казахстанского университета им. Махамбета Утемисова, Казахстан.

ORCID и e-mail адреса: Ахмеденов Кажмурат Максutowич: <https://orcid.org/0000-0001-7294-0913>, [kazhmurat78@mail.ru](mailto:kazhmurat78@mail.ru); Бакиев Андрей Геннадьевич: <https://orcid.org/0000-0002-0338-2740>, [herpetology@list.ru](mailto:herpetology@list.ru).

границы ареала и состояния охраны *C. austriaca* в Республике Казахстан на основании находок 2019 – 2022 гг.

Основным материалом послужили встречи вида на пеших и автомобильных маршрутах в Западно-Казахстанской области. Географические координаты мест встреч медянок определили с помощью GPS-навигаторов Garmin eTrex H (Garmin Ltd., Тайвань). Фотографическую съемку змей и биотопов проводили цифровой зеркальной фотокамерой Nikon D500 (Nikon, Япония) и цифровой фотокамерой Fujifilm FinePix HS10 (Fujifilm, Япония).

Часть встреченных медянок отловили. Всех отловленных змей – после подстригания щитков с целью получения образцов для дальнейшего ДНК-анализа, осмотра и фотографирования – вернули в естественные места обитания.

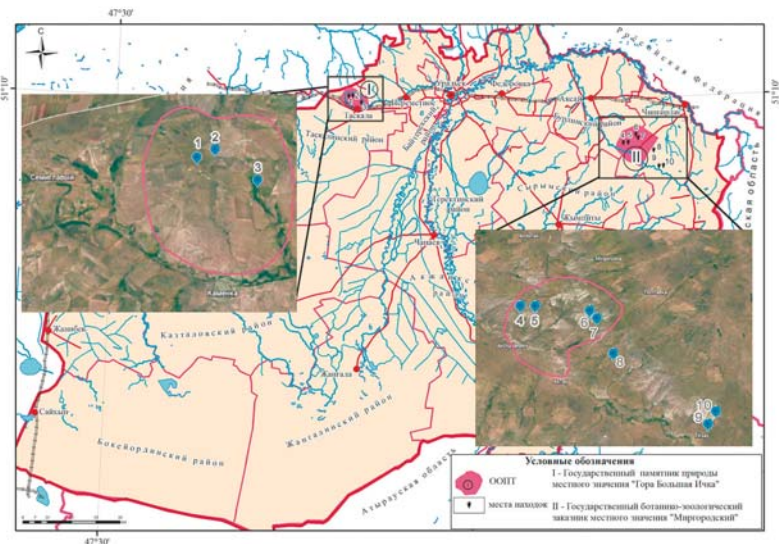
Места встреч визуализированы на рис. 1 с указанием в подрисунковой подписи районов, координат и дат встреч. Отмеченные на карте находки *C. austriaca* относятся в административно-территориальном плане к трем северным районам Западно-Казахстанской области – Таскалинскому, Бурлинскому и Чингирлаускому.

На территории Государственного памятника природы местного значения «Гора Большая Ичка» с заповедным режимом охраны встречены три медянки в Таскалинском районе (пункты 1 – 3 на рис. 1). На территории Государственного ботанико-зоологического заказника местного значения «Миргородский» с заказным режимом охраны встречены две медянки в Бурлинском районе (пункты 4 и 5) и две – в Чингирлауском (пункты 6 и 7). В юго-восточных окрестностях этого заказника встречены еще три медянки в Чингирлауском районе (пункты 8 – 10).

Отмеченные встречи *C. austriaca* в 2019 – 2022 гг. не только подтверждают высказанные ранее предположения о возможном обитании обыкновенной медянки в Западно-Казахстанской области (Дебело, Булатова, 1999; Боркин, Литвинчук, 2015), но и позволяют дать характеристику состоянию территориальной охраны вида в регионе. Обыкновенная медянка в Казахстане достоверно обитает и, следовательно, охраняется на двух особо охраняемых природных территориях Западно-Казахстанской области – Государственного памятника при-

роды местного значения «Гора Большая Ичка» с заповедным режимом охраны и Государственного ботанико-зоологического заказника местного значения «Миргородский» с заказным режимом охраны.

На рис. 2 представлены фотографии двух встреченных медянок и их стадий. Выявленные нами местообитания обыкновенной медянки приурочены к мелам. На меловых отложениях медянка отмечалась и в других частях ее ареала: к примеру, в Волгоградской области России (Гордеев, 2012) и Харьковской области Украины (Зиненко и др., 2014). Растительность в местах наших встреч с медянками представлена сообществами петрофитных и кальцефитных разнотравно-ковыльно-типчаковых степей. По нашим данным, фауна рептилий памятника природы «Гора Большая Ичка» включает также прыт-



**Рис. 1.** Места встреч *Coronella austriaca* в Западно-Казахстанской области Республики Казахстан: Таскалинский район: 1 – 51.207028° N, 50.247417° E, 20.05.2019; 2 – 51.215696° N, 50.266756° E, 25.04.2022; 3 – 51.187361° N, 50.328194° E, 22.08.2020; Бурлинский район: 4 – 50.818028° N, 53.362694° E, 03.05.2019; 5 – 50.818306° N, 53.365944° E, 03.05.2019; Чингирлауский район: 6 – 50.8385° N, 53.51675° E, 08.08.2019; 7 – 50.818306° N, 53.524194° E, 08.08.2019; 8 – 50.759583° N, 53.593389° E, 18.09.2021; 9 – 50.644583° N, 53.820444° E, 14.05.2020; 10 – 50.660611° N, 53.848694° E, 09.08.2019. Данные пунктов 1, 2 и 4–10 представлены по результатам наших экспедиций, пункта 3 – по сведениям из социальной сети iNaturalist ([www.inaturalist.org/people/aibulat](http://www.inaturalist.org/people/aibulat))

**Fig. 1.** Meeting places of *Coronella austriaca* in the West Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan: Taskalinsky district: 1 – 51.207028° N, 50.247417° E, 20.05.2019; 2 – 51.215696° N, 50.266756° E, 25.04.2022; 3 – 51.187361° N, 50.328194° E, 22.08.2020; Burlinsky district: 4 – 50.818028° N, 53.362694° E, 03.05.2019; 5 – 50.818306° N, 53.365944° E, 03.05.2019; Chingirlausky district: 6 – 50.8385° N, 53.51675° E, 08.08.2019; 7 – 50.818306° N, 53.524194° E, 08.08.2019; 8 – 50.759583° N, 53.593389° E, 18.09.2021; 9 – 50.644583° N, 53.820444° E, 14.05.2020; 10 – 50.660611° N, 53.848694° E, 09.08.2019. The data of locations 1, 2 and 4–10 are presented as based on the results of our expeditions, and location 3 is based on information from the iNaturalist social network ([www.inaturalist.org/people/aibulat](http://www.inaturalist.org/people/aibulat))





а / а



б / б

**Рис. 2.** *Coronella austriaca* и станции вида в Таскалинском (а) и Бурлинском (б) районах Западно-Казахстанской области  
**Fig. 2.** *Coronella austriaca* and the habitats of the species in Taskalinsky (a) and Burlinsky (b) districts of the West Kazakhstan region

кую ящерицу *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758, обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) и восточную степную гадюку *Vipera renardi* (Christoph, 1861). В заказнике «Миргородский», кроме прыткой ящерицы, обыкновенного ужа, медянки и степной гадюки, мы встретили еще следующие виды пресмыкающихся: разноцветную ящурку *Eremias arguta* (Pallas, 1773), водяного ужа *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) и узорчатого полоза *Elaphe diene* (Pallas, 1773). Обыкновенная медянка, будучи по характеру питания преимущественно заурофагом, является потребителем двух названных видов ящериц.

Разноцветная ящурка и прыткая ящерица встречаются также в питании узорчатого полоза и степной гадюки, поэтому эти змеи при синтопическом обитании с медянкой являются ее пищевыми конкурентами. Потребителями самой медянки, ее естественными врагами на обеих особо охраняемых природных территориях могут быть

некоторые виды отмеченных здесь птиц и млекопитающих: обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758); степной лунь *Circus macrourus* (S. G. Gmelin, 1770); могильник *Aquila heliaca* Savigny, 1809; курганник *Buteo rufinus* (Cretzschmar, 1827); ворон *Corvus corax* (Linnaeus, 1758); серая ворона *Corvus cornix* (Linnaeus, 1758); лисица *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758); корсак *V. corsac* (Linnaeus, 1768); азиатский барсук *Meles leucurus* (Hodgson, 1847).

Теперь, когда появилась документированная информация о современном обитании обыкновенной медянки в Казахстане, имеются основания для включения ее в Красную книгу республики как редкого и малоизученного вида на юго-восточной периферии ареала. При этом гибель под колесами автотранспорта может быть отнесена к лимитирующим факторам: медянки в пунктах 1, 2 и 4 – 9 найдены живыми, а в пунктах 2 и 10 (20.0%) – раздавленными автотранспортом на дорогах.

Из Казахстана вид был известен только по нескольким находкам 1871 – 1956 годов при границе Европы и Азии, на территории современной Актюбинской области: в нынешнем ее Алгинском районе (Потто, 1877); у притока р. Кундуз в Мугоджарах (Царевский, 1915); на левом берегу р. Тирас-Бутак (ЗИН РАН, № 12788; Параскив, 1956); по правым притокам р. Ирғиз (Дубровский, 1967). Юго-восточная граница распространения вида проводилась по Казахстану не только через Актюбинскую область, но и предположительно образом через сегодняшнюю Западно-Казахстанскую область (Терентьев, Чернов, 1949; Параскив, 1956; Банников и др., 1977; Crnobrnja-Isailović et al., 2017), полностью находящуюся в Европе. У северных границ Западно-Казахстанской области вид встречен в конце XX в. в Большечерниговском районе Самарской области (Бакиев и др., 1996) и Первомайском районе Оренбургской области (Пуляев, 1999) России.

Современное обитание медянки в Актюбинской области Казахстана, где она не отмечалась более 60 последних лет, требует подтверждения. Перспективным для поиска вида, кроме указанных выше местонахождений вида в конце XIX – середине XX в., мы считаем Каргалинский район этой области, поскольку обыкновенная медянка недавно встречена у его северной границы, в Кувандыкском районе Оренбургской области России (Bakiev et al., 2018).

*C. austriaca* представляет собой идеальный объект для сравнения генетического разнообразия между основными центрами видообразования и рефугиальными районами, а также между западными и восточными частями Западно-Палеарктической биогеографической области (Jablonski et al., 2019). Однако любопытные в генетическом смысле популяции из Казахстана на периферии ареала – по-видимому, значительно изолированные от соседних популяций – пока не охвачены проведенными исследованиями последовательностей митохондриальной ДНК, по результатам которых обозначено несколько эволюционных линий вида. Выделенные филогенетические клады с неясными взаимоотношениями характеризуются относительно глубокими расхождениями, некоторые из которых имеют, вероятно, миоценовое происхождение (Santos et al., 2008; Galarza et al., 2015; Sztencel-Jablonka et al., 2015; Jablonski et al., 2019). Текущая систематика, очевидно, не отражает сложную внутривидовую структуру. В Казахстане распространен предположительно номинативный подвид медянки. Дальнейшие молекулярно-генетические исследования, для которых мы начали сбор образцов, уточнят систематическое положение популяций из Казахстана. Положение популяций *C. austriaca* на границе ареала в экстремальных для вида условиях среды обитания, вероятно, способствует возникновению географической изменчивости (Антипов и др., 2021).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным 2019 – 2022 гг., граница ареала *C. austriaca* проходит через Таскалинский, Бурлинский и Чингирлауский районы Западно-Казахстанской области Казахстана, где ранее вид не отмечался. Новые находки располагаются в 250 – 500 км западнее ранее известных из Казахстана. Обыкновенная медянка охраняется в Казахстане на территориях Государственного памятника природы местного значения «Гора Большая Ичка» и Государственного ботанико-зоологического заказника местного значения «Миргородский». Авторы статьи рекомендуют обыкновенную медянку для включения в Красную книгу Республики Казахстан в качестве редкого и малоизученного вида на юго-восточной периферии глобального распространения.

### Благодарности

Выражаем признательность за помощь в полевых исследованиях А. В. Давыгоре, Г. А. Назаровой и М. И. Шпигельману.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антипов С. А., Клемина А. А., Доронин И. В. 2021. Морфологическая характеристика популяций *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) на северной границе ареала в России // Современная герпетология. Т. 21, вып. 1/2. С. 3 – 17. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2021-21-1-2-3-17>
- Антонюк Э. В. 2013. К вопросу о северной границе распространения обыкновенной медянки *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 в восточной части ее ареала // Вестник Тамбовского государственного университета. Сер. Естественные и технические науки. Т. 18, вып. 6. С. 2972 – 2974.
- Бакиев А. Г., Магдеев Д. В., Песков А. Н. 1996. Данные о распространении и экологии медянки в Самарской области // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. Тольятти. Вып. 2. С. 72 – 73.
- Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. 1977. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М. : Просвещение. 415 с.
- Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н. 2015. Герпетологические исследования на западе Казахстана: П. С. Паллас и современность // Природа западного Казахстана и Пётр Симон Паллас (полевые исследования 2012 года). СПб. : Европейский Дом. С. 53 – 79.
- Гашев С. Н., Капитонов В. И. 2020. Обыкновенная медянка // Красная книга Тюменской области: Животные, растения, грибы. Кемерово : ТЕХНОПРИНТ. С. 92.
- Гордеев Д. А. 2012. Биология и морфология медянки обыкновенной (*Coronella austriaca* (Laurenti, 1768)) Волгоградской области // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. № 77. С. 1 – 9.
- Дебело П. В., Булатова К. Б. 1999. Животные Западно-Казахстанской области. Уральск : РИО ЗКГУ. 212 с.
- Дубровский Ю. А. 1967. Новые находки рептилий в степях Казахстана // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Т. 72, вып. 1. С. 146 – 147.
- Зиненко А. И., Коршунов А. В., Тупиков А. И. 2014. Амфибии и рептилии Национального природного парка «Двуречанский» // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Сер. Біологія. Вип. 19 (1097). С. 68 – 74.
- Параскив К. П. 1956. Пресмыкающиеся Казахстана. Алма-Ата : Изд-во АН КазССР. 228 с.

- Потто В. А. 1877. Из путевых заметок по степи. II. От Илека до Уила // Военный сборник. № 11. С. 154 – 172.
- Пуляев А. И. 1999. Роль заповедника в сохранении биологического разнообразия Оренбуржья // Проблемы сохранения и восстановления степных ландшафтов / Государственный природный заповедник «Оренбургский». Оренбург. С. 17 – 20.
- Сараев Ф. А., Пестов М. В. 2010. К кадастру рептилий Северного и Северо-Восточного Прикаспия // Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах. Алматы : АСБК – СОПК. С. 174 – 193.
- Терентьев П. В., Чернов С. А. 1949. Определитель земноводных и пресмыкающихся. М. : Советская наука. 340 с.
- Царевский С. Ф. 1915. Каталог коллекций Музея при Зоологическом Кабинете И. Петр. Университета. II. Пресмыкающиеся (Reptilia) // Работы Зоологического и Зоотомического кабинетов Императорского Петроградского Университета и Мурманской Биологической Станции Императорского Петроградского общества естествоиспытателей. № 3. С. 3 – 102.
- Bakiev A. G., Kalmykova O. G., Gorelov R. A. 2018. Smooth snake *Coronella austriaca* (Serpentes : Colubridae), a new species for the ophidiofauna in the Orenburg State Nature Reserve (Russia) // Nature Conservation Research. Заповедная наука. Vol. 3, suppl. 1. P. 140–143. <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.051>
- Crnobrnja-Isailović J., Ajtic R., Vogrin M., Corti C., Pérez Mellado V., Sá-Sousa P., Cheylan M., Pleguezuelos J., Westerström A., De Haan C. C., Tok V., Borczyk B., Sterijovski B., Schmidt B., Borkin L., Milto K., Golynsky E., Rustamov A., Nuridjanov D., Munkhbayar K., Shestopal A., Litvinchuk S. 2017. *Coronella austriaca* // The IUCN Red List of Threatened Species 2017. Article number e.T157284A748852. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T157284A748852.en>
- Galarza J. A., Mappes J., Valkonen J. K. 2015. Biogeography of the smooth snake (*Coronella austriaca*): Origin and conservation of the northernmost population // Biological Journal of the Linnean Society. Vol. 114, iss. 2. P. 426 – 435. <https://doi.org/10.1111/bij.12424>
- Gasc J.-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martinez Rica J. P., Maurin H., Oliveira M. E., Sofianidou T. S., Veith M., Zuiderwijk A. 2004. Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Paris : Muséum national d'Histoire naturelle. 516 p.
- Jablonski D., Nagy Z. T., Avci A., Olgun K., Kulkushkin O. V., Safaei-Mahroo B., Jandzik D. 2019. Cryptic diversity in the smooth snake (*Coronella austriaca*) // Amphibia – Reptilia. Vol. 40. P. 179 – 192. <https://doi.org/10.1163/15685381-20181025>
- Safaei-Mahroo B., Ghaffari H. 2015. New data on presence of the smooth snake *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Serpentes: Colubridae) in Iran with notes on habitat // Herpetology Notes. Vol. 8. P. 235 – 238.
- Santos X., Roca J., Pleguezuelos J. M., Donaire D., Carranza S. 2008. Biogeography and evolution of the Smooth snake *Coronella austriaca* (Serpentes: Colubridae) in the Iberian Peninsula: Evidence for Messinian refuges and Pleistocene range expansions // Amphibia – Reptilia. Vol. 29. P. 35 – 47.
- Sztencel-Jablonka A., Mazgajski T. D., Bury S., Najbar B., Rybacki M., Bogdanowicz W., Mazgajska J. 2015. Phylogeography of the smooth snake *Coronella austriaca* (Serpentes: Colubridae): Evidence for a reduced gene pool and a genetic discontinuity in Central Europe // Biological Journal of the Linnean Society. Vol. 115, iss. 1. P. 195–210. <https://doi.org/10.1111/bij.12496>
- Tuniyev B. S., Orlov N. L., Ananjeva N. B., Aghasyan A. L. 2019. Snakes of the Caucasus: Taxonomic Diversity, Distribution, Conservation. St. Petersburg ; Moscow : KMK Scientific Press. 276 p.
- Yildiz M. Z., Iğci N., Akman B., Göçmen B. 2018. Results of a herpetological survey in the Province of Ağrı (East Anatolia, Turkey) (Anura; Testudines; Squamata) // Herpetozoa. Vol. 31, iss. 1/2. P. 47 – 60.

**Distribution and protection state of *Coronella austriaca*  
(Reptilia: Serpentes: Colubridae) in Kazakhstan**

**K. M. Akhmedenov<sup>1✉</sup>, A. G. Bakiev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Makhambet Utemisov West Kazakhstan University  
162 N. Nazarbayev Avenue, Uralsk city 090000, Kazakhstan*

<sup>2</sup> *Samara Federal Research Center of RAS,  
Institute of Ecology of the Volga River Basin of Russian Academy of Sciences  
10 Komzina St., Togliatti 445003, Russia*

**Article info**

*Short Communication*

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-124-130>  
EDN: OCRQPN

Received 21 July 2022,  
revised 24 August 2022,  
accepted 27 August 2022

**Abstract.** The smooth snake (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768) was known in Kazakhstan from literary sources and reptile collections by few findings within the boundaries of the modern Aktobe region in 1871–1956. The paper gives the coordinates and dates of the 2019–2022 findings in the West Kazakhstan region, where this species has not been met before. 3 individuals were met in Taskalinsky district (State Natural Monument of local significance “Mount Bolshaya Ichka”) and 7 individuals were in Burlinsky and Chingirlausky districts (State Botanical and Zoological Sanctuary of local significance “Mirgorodsky” and the south-eastern environs of this Sanctuary). The presented data make it possible to reliably include *C. austriaca* into the composition of the modern ophidiofauna of Kazakhstan, to clarify the southeastern border of its range, to characterize the territorial protection state of the species in the republic, and to propose to enlist this species into the Red Data Book of the Republic of Kazakhstan.

**Keywords:** Colubridae, *Coronella austriaca*, area, West Kazakhstan region, specially protected natural areas

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

**For citation:** Akhmedenov K. M., Bakiev A. G. Distribution and protection state of *Coronella austriaca* (Reptilia: Serpentes: Colubridae) in Kazakhstan. *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 124–130 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-124-130>, EDN: OCRQPN

**REFERENCES**

Antipov S. A., Klenina A. A., Doronin I. V. Morphological characteristics of the populations of *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Colubridae, Reptilia) on the northern border of its habitat in Russia. *Current Studies in Herpetology*, 2021, vol. 21, iss. 1–2, pp. 3–17 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2021-21-1-2-3-17>

Antonyuk E. V. On question of northern border of smooth snake *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 in eastern part of its area. *Bulletin of Tambov University, Ser. of Natural and Technical Sciences*, 2013, vol. 18, iss. 6, pp. 2972–2974 (in Russian).

Bakiev A. G., Magdeev D. V., Peskov A. N. Data on the distribution and ecology of the Smooth snake in the Samara region. *Actual Problems of Herpetology and Toxinology*, 1996, iss. 2, pp. 72–73 (in Russian).

Bannikov A. G., Darevsky I. S., Ishchenko V. G., Rustamov A. K., Shcherbak N. N. *Opredelitel' zemnovodnykh i presmykayushchikhsya fauny SSSR* [A Guide of Amphibians and Reptiles of Fauna of USSR]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1977. 415 p. (in Russian).

Borkin L. J., Litvinchuk S. N. Herpetological field research in the western part of Kazakhstan: Peter Simon Pallas and present. In: *Priroda zapadnogo Kazakhstana i Peter Simon Pallas (polevyye issledovaniya 2012 goda)* [The Nature of Western Kazakhstan and Peter Simon Pallas (field research 2012)]. Saint Petersburg, Europeisky Dom Publ., 2015, pp. 53–79 (in Russian).

Gashev S. N., Kapitonov V. I. Smooth snake. In: *Krasnaya kniga Tyumenskoy oblasti: Zhivotnyye, rasteniya, griby* [Red Data Book of the Tyumen Region: Animals, Plants, Mushrooms]. Kemerovo, TECHNOPRINT Publ., 2020, pp. 92 (in Russian).

Gordeyev D. A. Biology and morphology copper-head pine (*Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) Volgo-grad region. *Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*, 2012, no. 77, pp. 1–9 (in Russian).

Debelo P. V., Bulatova K. B. *Zhivotnyye Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti* [Animals of the West Kazakhstan Region]. Uralsk, West Kazakhstan University Publ., 1999. 212 p. (in Russian).

Dubrovsky Yu. A. New finds of reptiles in Kazakhstan's steppe. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists*,

✉ Corresponding author. Department of Geography, Makhambet Utemisov West Kazakhstan University, Kazakhstan.

ORCID and e-mail addresses: Kazhmurat M. Akhmedenov: <https://orcid.org/0000-0001-7294-0913>, [kazhmurat78@mail.ru](mailto:kazhmurat78@mail.ru); Andrey G. Bakiev: <https://orcid.org/0000-0002-0338-2740>, [herpetology@list.ru](mailto:herpetology@list.ru).



- Biological series*, 1967, vol. 72, iss. 1, pp. 146–147 (in Russian).
- Zinenko A. I., Korshunov A. V., Tupikov A. I. Amphibians and reptiles of the national natural park “Dvurechansky”. *Bulletin of Kharkiv National University after V. N. Karazin, Series: Biology*, 2014, iss. 19 (1097), pp. 68–74 (in Russian).
- Paraskiv K. P. *Presmykaiushchiesia Kazakhstana* [The Reptiles of Kazakhstan]. Alma-Ata, Izdatel'stvo AN KazSSR, 1956. 228 p. (in Russian).
- Potto V. A. From travel notes in the steppe. II. From Ilel to Wil. *Voyennyi sbornik*, 1877, no. 11, pp. 154–172 (in Russian).
- Pulyaev A. I. The role of the reserve in the conservation of the biological diversity of the Orenburg region. In: *Problemy sokhraneniya i vosstanovleniya stepnykh landshaftov* [Problems of Conservation and Restoration of Steppe Landscapes]. Orenburg, Orenburg State Nature Reserve Publ., 1999, pp. 17–20 (in Russian).
- Sarayev F. A., Pestov M. V. To the Cadastre of Reptiles of the Northern and Northeast Caspian Sea. In: *Herpetological Studies in Kazakhstan and Neighboring Countries*. Almaty, ASBK–SOPK Publ., 2010, pp. 174–193 (in Russian).
- Terentyev P. V., Chernov S. A. *Opredelitel zemnovodnykh i presmykayushchikhsya* [The Determinant of Amphibians and Reptiles]. Moscow, Sovetskaya nauka Publ., 1949. 340 p. (in Russian).
- Tsarevsky S. F. Katalog der Kollektionen des Museums am Zoologischen Institut d. K. Universität zu Petrograd. Kriechtiere (Reptilia). *Works of the Zoological and Zootomy Rooms of the Imperial Petrograd University and the Murmansk Biological Station of the Imperial Petrograd Society of Naturalists*, 1915, no. 3, pp. 3–102 (in Russian).
- Bakiev A. G., Kalmykova O. G., Gorelov R. A. Smooth snake *Coronella austriaca* (Serpentes: Colubridae), a new species for the ophidiofauna in the Orenburg State Nature Reserve (Russia). *Nature Conservation Research*, 2018, vol. 3, suppl. 1, pp. 140–143. <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.051>
- Crnobrnja-Isailović J., Ajtic R., Vogrin M., Corti C., Pérez Mellado V., Sá-Sousa P., Cheylan M., Pleguezuelos J., Westerström A., De Haan C. C., Tok V., Borczyk B., Sterijovski B., Schmidt B., Borkin L., Mito K., Golynsky E., Rustamov A., Nuridjanov D., Munkhbayar K., Shestopal A., Litvinchuk S. *Coronella austriaca*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2017, 2017, article number e.T157284A748852. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T157284A748852.en>
- Galarza J. A., Mappes J., Valkonen J. K. Biogeography of the smooth snake (*Coronella austriaca*): Origin and conservation of the northernmost population. *Biological Journal of the Linnean Society*, 2015, vol. 114, iss. 2, pp. 426–435. <https://doi.org/10.1111/bij.12424>
- Gasc J.-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martinez Rica J. P., Maurin H., Oliveira M. E., Sofianidou T. S., Veith M., Zuiderwijk A. *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, 2004. 516 p.
- Jablonski D., Nagy Z. T., Avci A., Olgun K., Kulkushkin O. V., Safaei-Mahroo B., Jandzik D. Cryptic diversity in the smooth snake (*Coronella austriaca*). *Amphibia – Reptilia*, 2019, vol. 40, pp. 179–192. <https://doi.org/10.1163/15685381-20181025>
- Safaei-Mahroo B., Ghaffari H. New data on presence of the smooth snake *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Serpentes: Colubridae) in Iran with notes on habitat. *Herpetology Notes*, 2015, vol. 8, pp. 235–238.
- Santos X., Roca J., Pleguezuelos J. M., Donaire D., Carranza S. Biogeography and evolution of the Smooth snake *Coronella austriaca* (Serpentes: Colubridae) in the Iberian Peninsula: Evidence for Messinian refuges and Pleistocene range expansions. *Amphibia – Reptilia*, 2008, vol. 29, pp. 35–47.
- Sztencel-Jablonka A., Mazgajski T. D., Bury S., Najbar B., Rybacki M., Bogdanowicz W., Mazgajska J. Phylogeography of the smooth snake *Coronella austriaca* (Serpentes: Colubridae): Evidence for a reduced gene pool and a genetic discontinuity in Central Europe. *Biological Journal of the Linnean Society*, 2015, vol. 115, iss. 1, pp. 195–210. <https://doi.org/10.1111/bij.12496>
- Tuniyev B. S., Orlov N. L., Ananjeva N. B., Aghasyan A. L. *Snakes of the Caucasus: Taxonomic Diversity, Distribution, Conservation*. Saint Petersburg, Moscow, KMK Scientific Press, 2019. 276 p.
- Yildiz M. Z., Iğci N., Akman B., Göçmen B. Results of a herpetological survey in the Province of Ağrı (East Anatolia, Turkey) (Anura; Testudines; Squamata). *Herpetozoa*, 2018, vol. 31, iss. 1–2, pp. 47–60.

## Лабораторное размножение каспийской ящерицы (*Darevskia caspica*) (Reptilia, Lacertidae)

А. А. Кидов <sup>✉</sup>, А. А. Иванов, В. О. Ерашкин, Т. Э. Кондратова

Российский государственный аграрный университет –  
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева  
Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

### Информация о статье

#### Краткое сообщение

УДК 112.23:591.16

[https://doi.org/10.18500/1814-6090-](https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-131-136)

2022-22-3-4-131-136

EDN: OUSPBT

Поступила в редакцию 26.08.2022,  
после доработки 29.09.2022,  
принята 29.09.2022

**Аннотация.** Каспийская ящерица (*Darevskia caspica*) – недавно описанный эндемик гирканских лесов северного Ирана. В работе представлены новые данные о репродуктивной биологии *D. caspica*, полученные в лабораторных условиях. Размножающиеся самки имеют длину тела 53.4 – 64.4 мм и массу 2.96 – 3.60 г. Самки за сезон производят от одной до трех кладок, каждая из которых содержит 1 – 6 яиц. Длина яиц составляет 10.35 – 13.95 мм, ширина 6.19 – 7.59 мм, а масса 0.27 – 0.45 г. Масса всей кладки яиц равняется 0.43 – 1.84 г или 11.94 – 47.18% от массы самки. Инкубация длится 55 – 66 суток при температуре 25 – 27°C и 42 – 49 суток при температуре 28 – 30°C. Новорожденные ящерицы имеют длину тела 24.45 – 28.56 мм, длину хвоста 38.00 – 53.00 мм и массу 0.34 – 0.53 г. Молодые самки начинают откладывать яйца через 319 – 593 суток после вылупления. Отмечается, что каспийские ящерицы имеют репродуктивные показатели, схожие с другими представителями рода *Darevskia*, но характеризуются ранним половым созреванием и высокой плодовитостью за сезон.

**Ключевые слова:** настоящие ящерицы, гирканские леса, Иран, лабораторное размножение, плодовитость

**Образец для цитирования:** Кидов А. А., Иванов А. А., Ерашкин В. О., Кондратова Т. Э. 2022. Лабораторное размножение каспийской ящерицы (*Darevskia caspica*) (Reptilia, Lacertidae) // Современная герпетология. Т. 22, вып. 3/4. С. 131 – 136. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-131-136>, EDN: OUSPBT

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Длительное время считалось, что полидоминантные листопадные леса гирканского типа в Южном Прикаспии населяют 3 вида ящериц рода *Darevskia* Arribas, 1997: зеленобрюхая (*D. chlorogaster* (Boulenger, 1908)), эльбурская (*D. defilippi* (Camerano, 1877)) и луговая (*D. praticola* (Eversmann, 1834)) (Anderson, 1999; Tuniyev et al., 2013). Применение современных молекулярно-генетических методов позволило установить, что зеленобрюхие ящерицы – это комплекс из трех видов (Ahmadzadeh et al., 2013). Собственно *D. chlorogaster* sensu stricto распространена только в Ленкоранской низменности и Талышских горах в пределах юго-восточного Азербайджана и иранской провинции Гилян, каспийская ящерица (*D. caspica* Ahmadzadeh, Flecks, Carretero, Mozaffari, Böhme, Harris, Freitas et Rodder, 2013) населяет Южно-Каспийскую низменность и Эльбурс в провинции Мазендаран, а ящерица Ками (*D. kamii* Ahmadza-

deh, Flecks, Carretero, Mozaffari, Böhme, Harris, Freitas et Rodder, 2013) – провинцию Голестан (Ahmadzadeh et al., 2013). Если репродуктивная биология *D. chlorogaster* изучена достаточно полно (Дроздов, 1964; Орлова, 1975; Кидов, 2022), то сведения о размножении *D. caspica* ограничены единственным сообщением (Кидов и др., 2019).

Целью настоящего исследования является оценка репродуктивных показателей (плодовитость, возраст и размеры достижения половой зрелости, число кладок за сезон, размеры яиц и новорожденной молодежи) каспийской ящерицы по результатам наблюдений в лабораторных условиях.

Четырех взрослых *D. caspica* (2 самца и 2 самки) отловили в окрестностях с. Кандован (шахрестан Чалус, провинция Мазендаран, Иран) (36°59' с.ш., 51°39' в.д., 205 м над ур. м.) в мае 2019 г. После поимки животных передали на кафедру зоологии РГАУ – МСХА имени К. А. Тими-

<sup>✉</sup> Для корреспонденции. Кафедра зоологии Института зоотехнии и биологии, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева.

ORCID и e-mail адреса: Кидов Артем Александрович: <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>, kidov\_a@mail.ru; Иванов Андрей Алексеевич: <https://orcid.org/0000-0002-3654-5411>, andrew.01121899@gmail.com; Ерашкин Владимир Олегович: <https://orcid.org/0000-0003-1589-6340>, vova.yeashkin@mail.ru; Кондратова Татьяна Эдуардовна: <https://orcid.org/0000-0001-7533-7327>, t.kondratova@rgau-msha.ru.

рязева (Москва) для дальнейшего содержания. Ящериц группой помещали в стеклянный террариум размером 32.5×29×33 см. В качестве субстрата на дно укладывали смесь измельченной коры лиственницы и опада дубовых листьев слоем 2–3 см. Донный обогрев осуществляли при помощи нагревательного кабеля марки Repti Zoo RS7050 (Repti Zoo, КНР) мощностью 50 Вт; источником света и ультрафиолетового облучения являлись лампы марки Sylvania Reptistar T8 (Sylvania, Германия) мощностью 30 Вт. С мая по сентябрь продолжительность освещения и обогрева в сутки были равными, составляя 12 ч (с 9:00 до 21:00). Температура воздуха в этот период варьировала в пределах 20 – 30°C, а в точке обогрева – до 37°C. Источником воды для ящериц служили чашки Петри с уложенными в них кусками поролона. Также каждые 2 дня террариум опрыскивали теплой водой из пульверизатора.

Кормление ящериц осуществляли трижды в неделю живыми нимфами двупятнистого (*Gryllus bimaculatus* De Geer 1773) и домового (*Acheta domesticus* (Linnaeus 1758)) сверчков, туркестанского таракана (*Blatta lateralis* Walker 1868), а также личинками большого мучного хрущака (*Tenebrio molitor* Linnaeus 1758). Перед скармливанием насекомых присыпали кормовым мелом и витаминно-минеральной добавкой марки «Рябушка» (Агровит, Россия).

В 2020 – 2021 гг. имитацию периода зимнего охлаждения для взрослых ящериц осуществляли с 1 октября по 1 апреля, снижая фото-период до 10 ч, а температуру – до 14 – 20°C. В 2021 – 2022 гг. зимовка длилась с 5 ноября по 5 января при температуре 7 – 15°C при отсутствии освещения большую часть этого периода. В последующем ящерицы содержались по описанной выше методике.

Самок со следами укусов на бедрах, крестце и основании хвоста, свидетельствующих о попытках спаривания, отсаживали поодиночке в контейнеры с субстратом из регулярно увлажняемых вискозных салфеток, где содержали до откладки яиц. При обнаружении кладки, самку взвешивали электронными весами с погрешностью 0.01 г (Масса-К, Россия) и измеряли длину тела ( $L$ ) штангенциркулем с погрешностью 0.01 мм (Хуелие, КНР), определяли длину, ширину и массу яиц. Кладки, содержащие визуально неоплодотворенные (жировые) яйца, включали только в анализ плодовитости самок. Инкубацию осуществляли в инкубаторе для рептилий марки «Herp Nursery II» (Lucky Reptile, КНР) при температуре 27 – 28°C (в 2021 г.) и 29 – 30°C (в 2022 г.). У вышедшей из яиц молоди измеряли длину тела ( $L$ ) и хвоста ( $l_{cd}$ ), а также массу.

Статистическая обработка первичных данных включала расчет средней арифметической ( $M$ ), стандартного отклонения ( $SD$ ) и размаха варьирования ( $min - max$ ). Статистическая обработка выполнена в пакетах программ MS Excel 2010 (Microsoft Corp., USA) и Statistica 6 (Statsoft Inc., USA).

В 2021 г. в период с 29 марта по 20 июня были получены 6 кладок яиц от двух происходивших из природы самок и одной, рожденной в лаборатории в 2019 г., а в 2022 г. – 7 кладок с 23 марта по 14 июня от одной природной самки и рожденных в неволе в 2021 г. четырех самок. Ранее отмечалось (Кидов и др., 2019), что случаи откладки яиц у этого вида известны с начала июня до середины июля. Таким образом, в лаборатории происходит существенное смещение сроков размножения, что известно и для других лацертид (Кидов и др., 2022).

За 2021 г. самки сделали одну (1 самка), две (1 самка) и три (1 самка) кладки. Отрезок времени между кладками у самки, размножавшейся 2 раза за сезон, составил 23 суток, а у самки, сделавшей 3 кладки, – 32 суток между первой и второй и 35 суток между второй и третьей кладками, однако развивалась до вылупления молоди только вторая кладка. В 2022 г. три самки сделали по одной кладке и две – по две кладки. Между первой и второй откладкой яиц проходило 35 и 34 суток соответственно, причем у одной самки в дальнейшем развивалась только первая кладка, а у второй – обе кладки.

Длина тела и масса размножающихся самок из природы в 2021 г. ( $n = 2$ ) составляла 53.40 – 64.55 мм и 3.70 – 4.52 г соответственно, а двухгодовалой самки, рожденной в лаборатории, – 53.75 мм и 3.60 г. В 2022 г. размножающаяся самка из природы имела длину тела 53.40 мм и массу 4.28 г, а четыре особи, рожденные в неволе, – 53.77 – 56.63 мм ( $55.32 \pm 0.621$ ) и 2.96 – 3.60 г ( $3.28 \pm 0.095$ ) соответственно. Кладки ( $n = 13$ ) содержали от 1 до 6 яиц ( $3.2 \pm 0.34$ ), в том числе от самок из природы – 3–4 яиц ( $3.8 \pm 0.20$ ), а от рожденных в неволе – 1 – 6 яиц ( $2.9 \pm 0.52$ ).

Всего за период исследований было получено 42 яйца, из которых 20 было неоплодотворенными (жировыми), а 22 – фертильными. Общая масса каждой из развивавшихся кладок ( $n = 7$ ) составляла 0.43 – 1.84 г ( $1.06 \pm 0.451$ ), или 11.94 – 47.18% ( $29.74 \pm 0.111$ ) от массы самки. Яйца в развивающихся кладках имели длину 10.35 – 13.95 мм ( $11.88 \pm 0.932$ ), ширину 6.19 – 7.59 мм ( $6.76 \pm 0.353$ ) и массу 0.27 – 0.45 г ( $0.34 \pm 0.052$ ). Выживаемость яиц за период инкубации в фертильных кладках составила 33.3 – 100.0% ( $76.2 \pm 0.30$ ).

Длительность инкубации составила 55 – 66 суток ( $61.20 \pm 4.868$ ) при температуре 25 – 27°C и 42 – 49 суток ( $45.67 \pm 2.733$ ) при температуре 28 – 30°C. Вылупление молоди из яиц отмечалось в период с 1 июня по 10 июля в 2021 г. и со 2 июня по 2 августа в 2022 г. Новорожденные особи в пределах одной кладки выходили из яиц в интервале 0 – 2 суток. Молодь при вылуплении ( $n = 16$ ) имела длину тела 24.45 – 28.56 мм ( $26.49 \pm 1.179$ ), длину хвоста 38.00 – 53.00 мм ( $47.30 \pm 4.172$ ) и массу 0.34 – 0.53 г ( $0.44 \pm 0.058$ ).

Возраст достижения половой зрелости молодыми ящерицами варьировал в зависимости от условий года исследований. Так, рожденные от природных особей в 2019 г. (Кидов и др., 2019) ящерицы отложили первые кладки яиц на второй год жизни – через 552 – 593 суток после вылупления. Самки, полученные от лабораторного размножения в 2021 г., приступили к откладке яиц уже на 319 – 342-е сутки после вылупления, т.е. в возрасте менее года.

Учитывая приведенные выше данные и известный природный период наземной активности (с марта по октябрь включительно) (Кидов, 2019; Кидов и др., 2019), можно предполагать, что каспийские ящерицы достигают половой зрелости относительно рано – ко второй зимовке или сразу же после нее. Для вида свойственно продуцирование 1 – 3 кладок за сезон, тогда как для других изученных представителей рода не известно более двух кладок (*D. chlorogaster*, *D. dahli* (Darevsky, 1957), *D. raddei* (Boettger, 1892), *D. unisexualis* (Darevsky, 1966)), а для ряда видов (*D. derjugini* (Nikolsky, 1898), *D. pontica* (Lantz et Cyren, 1919), *D. praticola* (Eversmann, 1834), *D. rudis* (Bedriaga, 1886), *D. saxicola* (Eversmann, 1834)) – более одной (Банников и др., 1977; Туниев, Туниев, 2006; Кидов, 2020, 2022). Количество яиц в кладках *D. caspica* в целом схоже со многими другими лесными и скальными ящерицами *Darevskia*, а размеры яиц – с наименьшими по длине тела самок видами (*D. caucasica* (Méhely, 1909), *D. chlorogaster*, *D. derjugini*, *D. pontica*, *D. praticola*, *D. saxicola*) (Банников и др., 1977; Туниев, Туниев, 2006; Кидов и др., 2014, 2015, 2018, 2019; Кидов, 2018, 2020).

Таким образом, наиболее характерными особенностями репродуктивной биологии этого вида являются раннее достижение половой зрелости и способность производить за сезон более одной кладки с большим (до 6) числом яиц. По всей видимости, эти адаптации сформировались под воздействием благоприятных температурно-

влажностных условий гирканских лесов Южного Прикаспия, позволяющих питаться и расти каспийским ящерицам в течение большей части года.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. 1977. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М. : Просвещение. 415 с.

Дроздов Н. Н. 1964. Материалы по биологии зеленобрюхой ящерицы // Вопросы герпетологии : авторефераты докладов I Всесоюзной герпетологической конференции. Л. : Изд-во Ленинградского ун-та. С. 21 – 22.

Кидов А. А. 2018. К репродуктивной биологии гирканской луговой ящерицы, *Darevskia praticola hyrcanica* (Lacertidae, Reptilia) // Современная герпетология. Т. 18, вып. 3/4. С. 118 – 124. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2018-18-3-4-118-124>

Кидов А. А. 2019. Весенний аспект герпетофауны Иранского Талыша // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 1 (25). С. 50 – 60. <https://doi.org/10.21685/2307-9150-2019-1-6>

Кидов А. А. 2020. К изучению репродуктивной биологии скальной ящерицы (*Darevskia saxicola*, Reptilia, Lacertidae) // Зоологический журнал. Т. 99, № 11. С. 1293 – 1297. <https://doi.org/10.31857/S004451342008005X>

Кидов А. А. 2022. Фауна, экология и охрана земноводных и пресмыкающихся Юго-Западного Прикаспия : дис. ... д-ра биол. наук. М. 813 с.

Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Бакшеева А. А., Матушкина К. А., Блинова С. А., Африн К. А. 2014. Размножение лесной артвинской ящерицы, *Darevskia derjugini sylvatica* (Bartenjev et Rjesnikowa, 1931) в долине р. Малая Лаба (Северо-Западный Кавказ) // Современная герпетология. Т. 14, вып. 3/4. С. 103 – 109.

Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Матушкина К. А., Блинова С. А., Африн К. А. 2015. Репродуктивная стратегия понтийской ящерицы (*Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919)) на Северо-Западном Кавказе // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. № 6. С. 47 – 57.

Кидов А. А., Немыко Е. А., Иванов А. А., Пыхов С. Г. 2018. О случаях позднего размножения у понтийской ящерицы, *Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919) на Северо-Западном Кавказе // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И. Я. Яковлева. № 2 (98). С. 44 – 49.

Кидов А. А., Иванов А. А., Кондратова Т. Э., Столярова Е. А., Немыко Е. А. 2019. О повторной откладке яиц у зеленобрюхих ящериц комплекса *Darevskia (chlorogaster)* (Reptilia, Lacertidae) // Современная герпетология. Т. 19, вып. 3/4. С. 153 – 159. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-3-4-153-159>

Кидов А. А., Иванов А. А., Ерашкин В. О., Кондратова Т. Э. 2022. Репродуктивная биология пер-



сидской ящерицы (*Iranolacerta brandtii*, Reptilia, Lacertidae) в лабораторных условиях // Зоологический журнал. Т. 101, № 10. С. 1136 – 1139. <https://doi.org/10.31857/S0044513422100075>

Орлова В. Ф. 1975. Систематика и некоторые эколого-морфологические особенности лесных ящериц рода *Lacerta* : дис. ... канд. биол. наук. М. 164 с.

Туниев Б. С., Туниев С. Б. 2006. Редкие виды земноводных и пресмыкающихся Сочинского национального парка // Инвентаризация основных таксономических групп и сообществ, зоологические исследования Сочинского национального парка – первые итоги первого в России национального парка. М. : Престиж. С. 205 – 225.

Ahmadzadeh F., Flecks M., Carretero M. A., Mozaffari O., Böhme W., Harris D. J., Freitas S., Rodder D. 2013. Cryptic speciation patterns in Iranian rock lizards uncovered by integrative taxonomy // PLoS ONE. Vol. 8, № 12. Article number e80563. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080563>

Anderson S. C. 1999. The Lizards of Iran. Oxford : Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 442 p.

Tuniyev S. B., Doronin I. V., Tuniyev B. S., Aghasyan A. L., Kidov A. A., Aghasyan L. A. 2013. New subspecies of meadow lizard, *Darevskia praticola loricensis* ssp. nov. (Reptilia: Sauria) from Armenia // Russian Journal of Herpetology. Vol. 20, № 3. P. 223 – 237.

## Captive breeding of the Caspian lizard (*Darevskia caspica*) (Reptilia, Lacertidae)

A. A. Kidov<sup>✉</sup>, A. A. Ivanov, V. O. Erashkin, T. E. Kondratova

Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy  
49 Timiryazevskaya St., Moscow 127550, Russia

### Article info

#### Short Communication

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-131-136>  
EDN: OUSPBT

Received 26 August 2022,  
revised 29 September 2022,  
accepted 29 September 2022

**Abstract.** The Caspian lizard (*Darevskia caspica*) is a recently described endemic of the Hyrcanian forests of Northern Iran. The paper presents new data on the reproductive biology of *D. caspica* obtained in laboratory conditions. Breeding females have a body length of 53.4–64.4 mm and a mass of 2.96–3.60 g. Females produce from one to three clutches per season, each of which contains 1–6 eggs. The length of these eggs is 10.35–13.95 mm, width 6.19–7.59 mm, and weight 0.27–0.45 g. The mass of an entire clutch of eggs is 0.43–1.84 g or 11.94–47.18% of the female's weight. Incubation duration is 55–66 days at a temperature of 25–27°C and 42–49 days at a temperature of 28–30°C, respectively. Newborn lizards have a body length of 24.45–28.56 mm, a tail length of 38.00–53.00 mm and a mass of 0.34–0.53 g. Young females begin laying eggs 319–593 days after their hatching. It is noted that Caspian lizards have reproductive indicators similar to other representatives of the genus *Darevskia*, but are characterized by early puberty and high fertility per season.

**Keywords:** true lizards, Hyrcanian forests, Iran, captive breeding, fertility

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

**For citation:** Kidov A. A., Ivanov A. A., Erashkin V. O., Kondratova T. E. Captive breeding of the Caspian lizard (*Darevskia caspica*) (Reptilia, Lacertidae). *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 131–136 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-131-136>, EDN: OUSPBT

### REFERENCES

- Bannikov A. G., Darevsky I. S., Ishchenko V. G., Rustamov A. K., Shcherbak N. N. *Opredelitel' zemnovodnykh i presmykayushchikhsya fauny SSSR* [A Guide of Amphibians and Reptiles of Fauna of USSR]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1977. 415 p. (in Russian).
- Drozov N. N. Materials on biology of the greenbelly lizards. *The Problems of Herpetology: Abstracts of First Herpetological Conference*. Leningrad, Izdatel'stvo Leningradskogo universiteta, 1964, pp. 21–22 (in Russian).
- Kidov A. A. On Reproductive biology of the Hyrcanian meadow lizard, *Darevskia praticola hyrcanica* (Lacertidae, Reptilia). *Current Studies in Herpetology*, 2018, vol. 18, iss. 3–4, pp. 118–124 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2018-18-3-4-118-124>
- Kidov A. A. Spring aspect of the herpetofauna in the Iranian Talysh. *University Proceedings. Volga Region. Natural Sciences*, 2019, no. 1 (25), pp. 50–60 (in Russian). <https://doi.org/10.21685/2307-9150-2019-1-6>
- Kidov A. A. To the study of the reproductive biology of the rock lizard (*Darevskia saxicola*, Reptilia, Lacertidae). *Zoologicheskii zhurnal*, 2020, vol. 99, no. 11, pp. 1293–1297 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S004451342008005X>
- Kidov A. A. *Fauna, Ecology and Protection of Amphibians and Reptiles of the South-West Pre-Caspian Region*. Diss. Dr. Sci. (Biol.). Moscow, 2022. 813 p. (in Russian).
- Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Baksheyeva A. A., Matushkina K. A., Blinova S. A., Afrin K. A. Breeding of the forest Artvin lizard, *Darevskia derjugini sylvatica* (Bartenjev et Rjesnikowa, 1931) in the valley of the Malaya Laba River (Northwestern Caucasus). *Current Studies of Herpetology*, 2014, vol. 14, iss. 3–4, pp. 103–109 (in Russian).
- Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Matushkina K. A., Blinova S. A., Afrin K. A. Reproductive Strategy of the Black Sea lizard (*Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919)) on Northwestern Caucasus. *Izvestiya Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy*, 2015, no. 6, pp. 47–57 (in Russian).
- Kidov A. A., Nemyko E. A., Ivanov A. A., Pykhov S. G. About cases of late reproduction in the Pontic lizard, *Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919) on the Northwest Caucasus. *Vestnik of Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev*, 2018, no. 2 (98), pp. 44–49 (in Russian).

<sup>✉</sup> Corresponding author. Department of Zoology of the Institute of Zootechnics and Biology, Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Artem A. Kidov: <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>, kidov\_a@mail.ru; Andrey A. Ivanov: <https://orcid.org/0000-0002-3654-5411>, andrew.01121899@gmail.com; Vladimir O. Erashkin: <https://orcid.org/0000-0003-1589-6340>, vova.yeashkin@mail.ru; Tatyana E. Kondratova: <https://orcid.org/0000-0001-7533-7327>, t.kondratova@rgau-msha.ru.

- Kidov A. A., Ivanov A. A., Kondratova T. E., Stolyarova E. A., Nemyko E. A. On eggs re-laying of greenbelly lizards from the *Darevskia (chlorogaster)* complex (Reptilia, Lacertidae). *Current Studies in Herpetology*, 2019, vol. 19, no. 3–4, pp. 153–159 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-3-4-153-159>
- Kidov A. A., Ivanov A. A., Erashkin V. O., Kondratova T. E. Reproductive biology of the Persian lizard (*Iranolacerta brandtii*, Reptilia, Lacertidae) in laboratory conditions. *Zoologicheskii zhurnal*, 2022, vol. 101, no. 10, pp. 1136–1139 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0044513422100075>
- Orlova V. F. *Systematic and Some Ecological-Morphological Characteristics of Forest Lizards of Genus Lacerta*. Diss. Cand. Sci. (Biol.). Moscow, 1975. 164 p. (in Russian).
- Tuniyev B. S., Tuniyev S. B. Rare species of amphibians and reptiles of the Sochi National Park. In: *Inventarizatsiia osnovnykh taksonomicheskikh grupp i soobshchestv, sozologicheskie issledovaniia Sochinskogo natsional'nogo parka – pervye itogi pervogo v Rossii natsional'nogo parka* [Inventory of the Main Taxonomic Groups and Communities, Sociological Research of the Sochi National Park – the First Results of the First National Park in Russia]. Moscow, Prestizh Publ., 2006, pp. 205–225 (in Russian).
- Ahmadzadeh F., Flecks M., Carretero M. A., Mozaffari O., Böhme W., Harris D. J., Freitas S., Rodder D. Cryptic speciation patterns in Iranian rock lizards uncovered by integrative taxonomy. *PLoS ONE*, 2013, vol. 8, no. 12, article number e80563. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080563>
- Anderson S. C. *The Lizards of Iran*. Oxford, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 1999. 442 p.
- Tuniyev S. B., Doronin I. V., Tuniyev B. S., Aghasyan A. L., Kidov A. A., Aghasyan L. A. New subspecies of meadow lizard, *Darevskia praticola loriensis* ssp. nov. (Reptilia: Sauria) from Armenia. *Russian Journal of Herpetology*, 2013, vol. 20, no. 3, pp. 223–237.

## О коллективной откладке яиц у тигрового ужа (*Rhabdophis tigrinus*) (*Reptilia, Colubridae*) на Дальнем Востоке России

А. А. Кидов <sup>✉</sup>, Р. А. Иволга, А. А. Иванов

Российский государственный аграрный университет –  
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева  
Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

### Информация о статье

#### Краткое сообщение

УДК 112.23:591.16

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-137-142>

EDN: OVOJIX

Поступила в редакцию 26.08.2022,  
после доработки 24.09.2022,  
принята 28.09.2022

Статья опубликована на условиях лицен-  
зии Creative Commons Attribution 4.0  
International (CC-BY 4.0)

**Аннотация.** Приводится случай находки 27 июля 2022 г. в окрестностях пос. Дунай (Приморский край, Российская Федерация) под деревянной железнодорожной шпалой 60 яиц тигрового ужа (*Rhabdophis tigrinus*). Авторы предполагают, что это была коллективная кладка яиц от трех самок. Инкубация в искусственных условиях от находки коллективной кладки до выхода молоди из яиц составила 17–20 суток. Учитывая синхронность вылупления молодых ужей, предполагается, что яйца были отложены разными самками почти одновременно. Выходящая из яиц молодь имела массу 1.60–4.78 г, длину тела 152.4–211.3 мм и хвоста 28.4–48.1 мм.

**Ключевые слова:** *Rhabdophis tigrinus*, репродуктивная биология, Приморский край

**Образец для цитирования:** Кидов А. А., Иволга Р. А., Иванов А. А. 2022. О коллективной откладке яиц у тигрового ужа (*Rhabdophis tigrinus*) (*Reptilia, Colubridae*) на Дальнем Востоке России // Современная герпетология. Т. 22, вып. 3/4. С. 137–142. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-137-142>, EDN: OVOJIX

Коллективная откладка яиц известна для целого ряда таксонов рептилий (например: Кидов и др., 2014; Rand, 1967; Graves, Duvall, 1995; Espinoza, Lobo, 1996; Albuquerque, Ferrarezzi, 2004; James, Henderson, 2004; Oda, 2004; Tulli, Scrocchi, 2005; Doody, 2006; Radder, Shine, 2007; Braz et al., 2008; Doody et al., 2009; Somaweera, 2009; Gurgel de Sousa, Freire, 2010; Montgomery et al., 2011; Alfonso et al., 2012; Peñalver-Alcázar et al., 2015; S'khifa et al., 2020 и другие), несмотря на то, что для большинства из них характерно размножение поодиночке. До настоящего времени причины совместной откладки яиц являются предметом дискуссий (Graves, Duvall, 1995). Предполагалось (Rand, 1967), что это явление может быть вызвано дефицитом подходящих для инкубации яиц мест, однако несостоятельность этой версии подчеркивали многие исследователи (Magnusson, Lima, 1984; Vitt et al., 1997; Lantyer-Silva et al., 2012; Fildelfo et al., 2013). Было экспериментально показано (Plummer, 1981; Brown, Shine, 2005, 2007), что самки предпочитают откладывать яйца в убежищах, где уже располагаются другие кладки, причем молодь из этих потомств имеет лучшие

размерно-весовые показатели, чем их конспецифики из одиночных кладок (Radder, Shine, 2007; Doody et al., 2009). Вероятно также, что в больших кладках происходит меньшая потеря влаги, что приводит к повышению выживаемости яиц до вылупления (Radder, Shine, 2007).

Тигровый уж (*Rhabdophis tigrinus* (Н. Boie, 1826)) – широко распространенный в Восточной Азии (Дальний Восток России, Северная Корея, Южная Корея, большая часть Китая, Вьетнам, Япония) и многочисленный вид (Банников и др., 1977; Wallach et al., 2014). Биология *Rh. tigrinus* изучена достаточно полно, однако случаев групповой откладки яиц до настоящего времени не отмечалось.

27 июля 2022 г. в окрестностях пос. Дунай (ЗАТО «Фокино», Приморский край, Российская Федерация) (42.8924° с.ш., 132.3196° в.д.; 51 м над ур. м.) возле железнодорожного полотна под деревянной шпалой авторами статьи была обнаружена коллективная кладка тигрового ужа, содержавшая 60 яиц (рис. 1). Яйца располагались в полости, образовавшейся в результате разрушения древесины, а также непосредственно на почве. Учитывая, что по-

<sup>✉</sup> Для корреспонденции. Кафедра зоологии Института зоотехнии и биологии, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева.

ORCID и e-mail адреса: Кидов Артем Александрович: <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>, [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru); Иволга Роман Александрович: <https://orcid.org/0000-0003-2050-5279>, [romanivolga@gmail.com](mailto:romanivolga@gmail.com); Иванов Андрей Алексеевич: <https://orcid.org/0000-0002-3654-5411>, [andrew.01121899@gmail.com](mailto:andrew.01121899@gmail.com).





**Рис. 1.** Место находки (а) и коллективная кладка (б) яиц тигрового ужа (*Rhabdophis tigrinus*). Окрестности пос. Дунай, Приморский край, Российская Федерация, 27 июля 2022 г.

**Fig. 1.** Place of the discovery (a) and the communal egg laying (b) of the tiger keelback (*Rhabdophis tigrinus*). Vicinity of the Dunay settlement, Primorsky Krai, Russian Federation, July 27, 2022

томство одной самки *Rh. tigrinus* содержит 18 – 22 яиц (Банников и др., 1977), можно предположить, что были найдены кладки от трех самок.

Яйца были помещены в инкубационный аппарат для рептилий марки «Нерп Nursery II» (Lucky Reptile, КНР), где они находились при температуре 27 – 29°C до вылупления молоди. Выживаемость яиц составила 95% (57 из 60 яиц). Инкубация от даты находки яиц длилась 17 – 20 суток, а молодь выходила с 12 по 15 августа (12 августа – 4 особи, 13 августа – 27 особей, 14 августа – 16 особей, 15 августа – 10 особей) (рис. 2). Учитывая синхронность выхода молодых ужей из яиц, можно утверждать, что кладки разных самок были сделаны в близкие сроки.

Выходящая молодь ( $n = 57$ ) имела массу 1.60 – 4.78 г (в среднем ( $M \pm SD$ )  $3.63 \pm 0.68$ ), длину тела 152.4 – 211.3 мм ( $183.94 \pm 13.08$ ) и хвоста 28.4 – 48.1 мм ( $37.88 \pm 4.28$ ). По сведениям А. Г. Банникова с соавторами (1977), общая длина молодых тигровых ужей после вылупления составляет 150 – 170 мм, что меньше измеренных нами животных. Вероятно, как и у других рептилий (Radder, Shine, 2007; Doody et al., 2009), в коллективной кладке тигровых ужей также наблюдается увеличение размеров новорожденных.

Таким образом, для тигрового ужа, как и у многих других изученных видов, возможна групповая откладка яиц несколькими самками. Расположение обнаруженного нами места представля-



**Рис. 2.** Выход из яиц (а) и новорожденные змеи (б) в условиях лаборатории

**Fig. 2.** Exit from eggs (a) and newborn snakes (b) in laboratory conditions

ется крайне благоприятным для успешной инкубации: выкошенный участок у железнодорожного полотна способствует лучшему, в сравнении с окружающим влажным высокотравным лугом, прогреву убежища, а положение большей части яиц в полости шпалы над поверхностью грунта защищает от замокания при обильных осадках.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. 1977. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М. : Просвещение. 415 с.
- Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Бакшеева А. А., Матушкина К. А., Блинова С. А., Африн К. А. 2014. Размножение лесной арвинской ящерицы, *Darevskia derjugini sylvatica* (Bartenjev et Rjesnikowa, 1931) в долине р. Малая Лаба (Северо-Западный Кавказ) // Современная герпетология. Т. 14, вып. 3/4. С. 103 – 109.
- Albuquerque C. E., Ferrarezzi H. 2004. A case of communal nesting in the Neotropical snake *Sibynomorphus mikanii* (Serpentes, Colubridae) // Phyllomedusa. Vol. 3, № 1. P. 73 – 77. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9079.v3i1p73-77>
- Alfonso Y. U., Charruau P., Fajardo G., Estrada A. R. 2012. Interspecific communal oviposition and reproduction of three lizard species in Southeastern Cuba // Herpetology Notes. Vol. 5. P. 73 – 77.
- Braz H. B. P., Franco F. L., Almeida-Santos S. M. 2008. Communal egg-laying and nest-sites of the gooeater snake, *Sibynomorphus mikanii* (Dipsadidae, Dipsadinae) in Southeastern Brazil // Herpetology Bulletin. № 106. P. 26 – 30.
- Brown G. P., Shine R. 2005. Nesting snakes (*Tropidonophis mairii*, Colubridae) selectively oviposit in sites that provide evidence of previous successful hatching // Canadian Journal of Zoology. Vol. 83, № 8. P. 1134 – 1137. <https://doi.org/10.1139/z05-115>
- Brown G. P., Shine R. 2007. Like mother, like daughter: Inheritance of nest site location in snakes // Biological Letters. Vol. 3, iss. 2. P. 131 – 133. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2006.0605>
- Doody J. S. 2006. Communal nesting in the red-throated skink, *Bassiana platynota* // Herpetofauna. Vol. 36. P. 23 – 24.
- Doody J. S., Freedberg S., Keogh J. S. 2009. Communal egg-laying in reptiles and amphibians: Evolutionary patterns and hypotheses // The Quarterly Review of Biology. Vol. 84, № 3. P. 229 – 252. <https://doi.org/10.1086/605078>
- Espinoza R. E., Lobo F. 1996. Possible communal nesting in two species of Liolaemus lizards (Iguania: Tropiduridae) from Northern Argentina // Herpetological Natural History. Vol. 4. P. 65 – 68.
- Filadelfo T., Dantas P. T., Ledo R. M. D. 2013. Evidence of a communal nest of *Kentropyx calcarata* (Squamata: Teiidae) in the Atlantic Forest of northeastern Brazil // Phyllomedusa. Vol. 12, № 2. P. 143 – 146. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9079.v12i2p143-146>
- Graves B. M., Duvall D. 1995. Aggregation of squamate reptiles associated with gestation, oviposition, and parturition // Herpetological Monographs. Vol. 9. P. 102 – 119. <https://doi.org/10.2307/1466999>
- Gurgel de Sousa P. A., Freire E. M. X. 2010. Communal nests of *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818) (Squamata: Gekkonidae) in a remnant of Atlantic forest in northeastern Brazil // Biotemas. Vol. 23, № 3. P. 231 – 234. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2010v23n3p231>
- James A., Henderson R. W. 2004. Communal nesting site in the snake *Liophis juliae* in Dominica, West Indies // Caribbean Journal of Science. Vol. 40, № 2. P. 263 – 265.
- Lantyer-Silva A. S. F., Correcher E. V., Tripodi S., Solé M. 2012. Clutch size and oviposition site of *Kentropyx calcarata* Spix, 1825 in southern Bahia, Brazil // Herpetology Notes. Vol. 5. P. 459 – 462.
- Magnusson W. E., Lima A. P. 1984. Perennial communal nesting by *Kentropyx calcaratus* // Journal of Herpetology. Vol. 18, № 1. P. 73 – 75. <https://doi.org/10.2307/1563673>
- Montgomery C. E., Griffith Rodriguez E. J., Ross H. L., Lips K. R. 2011. Communal nesting in the anoline lizard *Norops lionotus* (Polychrotidae) in Central Panama // The Southwestern Naturalist. Vol. 56, № 1. P. 83 – 88. <https://doi.org/10.1894/PAS-16.1>
- Oda W. Y. 2004. Communal egg laying by *Gonatodes humeralis* (Sauria, Gekkonidae) in Manaus primary and secondary forest areas // Acta Amazonica. Vol. 34, № 2. P. 331 – 332. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000200020>
- Peñalver-Alcázar M., Romero-Díaz C., Fitze P. S. 2015. Communal egg-laying in oviparous *Zootoca vivipara* louisianzi of the Central Pyrenees // Herpetology Notes. Vol. 8. P. 4 – 7.
- Plummer M. V. 1981. Communal nesting of *Opheodrys aestivus* in the laboratory // Copeia. Vol. 1981, № 1. P. 243 – 246. <https://doi.org/10.2307/1444070>
- Radder R. S., Shine R. 2007. Why do female lizards lay their eggs in communal nests? // Journal of Animal Ecology. Vol. 76, iss. 5. P. 881 – 887. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2007.01279.x>
- Rand A. S. 1967. Communal egg laying in Anoline lizards // Herpetologica. Vol. 23. P. 227 – 230.
- S'khifa A., Samlali M. A., Harris D. J., Slimani T. 2020. Communal egg-laying of *Atlantolacerta andreanszkyi* (Squamata: Lacertidae) in the Moroccan High Atlas // Herpetology Notes. Vol. 13. P. 357 – 359.
- Somaweera R. 2009. Reproductive ecology of the Kandyan day gecko, *Cnemaspis kandiana*, in Gannoruwa forest reserve // Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka. Vol. 37, iss. 1. P. 13 – 22. <http://doi.org/10.4038/jnsf.v37i1.453>

- Tulli M. J., Scrocchi G. J.* 2005. Un caso de puesta comunal en *Kentropyx lagartija* (Squamata: Teiidae) // Cuadernos de Herpetología. Vol. 19, № 1. P. 57 – 60.
- Vitt L. J., Zani P. A., Barros A. A. M.* 1997. Ecological variation among populations of the gekkonid lizard *Gonatodes humeralis* in the Amazon Basin // *Copeia*. Vol. 1997, № 1. P. 32 – 43. <https://doi.org/10.2307/1447837>
- Wallach V., Williams K. L., Boundy J.* 2014. Snakes of the World: A Catalogue of Living and Extinct Species. Boca Raton : CRC Press. 1237 p. <https://doi.org/10.1201/b16901>

## On communal egg-laying of the tiger keelback (*Rhabdophis tigrinus*) (Reptilia, Colubridae) in the Far East of Russia

A. A. Kidov<sup>✉</sup>, R. A. Ivolga, A. A. Ivanov

Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy  
49 Timiryazevskaya St., Moscow 127550, Russia

### Article info

#### Short Communication

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-137-142>

EDN: OVOJIX

Received 26 August 2022,  
revised 24 September 2022,  
accepted 28 September 2022

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

**Abstract.** The paper presents the case of discovery of 60 eggs of the tiger keelback (*Rhabdophis tigrinus*) in the vicinity of the Dunay settlement (Primorsky Krai, Russian Federation) under a wooden railway sleeper on July 27, 2022. The authors suggest that it was a collective clutch of eggs from three females. Incubation in artificial conditions, from the discovery of this collective clutch to the release of juveniles from the eggs, lasted 17–20 days. Given the synchronicity of the hatching of young snakes, it is assumed that the eggs were laid by different females almost simultaneously. The youth emerging from the eggs had a mass of 1.60–4.78 g, a body length of 152.4–211.3 mm and a tail of 28.4–48.1 mm.

**Keywords:** *Rhabdophis tigrinus*, reproductive biology, Primorsky Krai

**For citation:** Kidov A. A., Ivolga R. A., Ivanov A. A. On communal egg-laying of the tiger keelback (*Rhabdophis tigrinus*) (Reptilia, Colubridae) in the Far East of Russia. *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 137–142 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-137-142>, EDN: OVOJIX

### REFERENCES

- Bannikov A. G., Darevsky I. S., Ishchenko V. G., Rustamov A. K., Shcherbak N. N. *Opredelitel' zemno-vodnykh i presmykayushchikhsya fauny SSSR* [A Guide of Amphibians and Reptiles of Fauna of USSR]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1977. 415 p. (in Russian).
- Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Baksheeva A. A., Matushkina K. A., Blinova S. A., Afrin K. A. Breeding of the forest Artvin lizard, *Darevskia derjugini sylvatica* (Bartenjev et Rjesnikowa, 1931) in the valley of the Malaya Laba River (Northwestern Caucasus). *Current Studies of Herpetology*, 2014, vol. 14, iss. 3–4, pp. 103–109 (in Russian).
- Albuquerque C. E., Ferrarezzi H. A case of communal nesting in the Neotropical snake *Sibynomorphus mikanii* (Serpentes, Colubridae). *Phyllomedusa*, 2004, vol. 3, no. 1, pp. 73–77. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9079.v3i1p73-77>
- Alfonso Y. U., Charruau P., Fajardo G., Estrada A. R. Interspecific communal oviposition and reproduction of three lizard species in Southeastern Cuba. *Herpetology Notes*, 2012, vol. 5, pp. 73–77.
- Braz H. B. P., Franco F. L., Almeida-Santos S. M. Communal egg-laying and nest-sites of the goo-eater snake, *Sibynomorphus mikanii* (Dipsadidae, Dipsadinae) in southeastern Brazil. *Herpetology Bulletin*, 2008, no. 106, pp. 26–30.
- Brown G. P., Shine R. Nesting snakes (*Tropidonophis mairii*, Colubridae) selectively oviposit in sites that provide evidence of previous successful hatching. *Canadian Journal of Zoology*, 2005, vol. 83, no. 8, pp. 1134–1137. <https://doi.org/10.1139/z05-11>
- Brown G. P., Shine R. Like mother, like daughter: inheritance of nest site location in snakes. *Biological Letters*, 2007, vol. 3, iss. 2, pp. 131–133. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2006.0605>
- Doody J. S. Communal nesting in the red-throated skink, *Bassiana platynota*. *Herpetofauna*, 2006, vol. 36, pp. 23–24.
- Doody J. S., Freedberg S., Keogh J. S. Communal egg-laying in reptiles and amphibians: Evolutionary patterns and hypotheses. *The Quarterly Review of Biology*, 2009, vol. 84, no. 3, pp. 229–252. <https://doi.org/10.1086/605078>
- Espinoza R. E., Lobo F. Possible communal nesting in two species of Liolaemus lizards (Iguania: Tropiduridae) from Northern Argentina. *Herpetological Natural History*, 1996, vol. 4, pp. 65–68.
- Filadelfo T., Dantas P. T., Ledo R. M. D. Evidence of a communal nest of *Kentropyx calcarata* (Squamata: Teiidae) in the Atlantic Forest of northeastern Brazil. *Phyllomedusa*, 2013, vol. 12, no. 2, pp. 143–146. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9079.v12i2p143-146>
- Graves B. M., Duvall D. Aggregation of squamate reptiles associated with gestation, oviposition, and parturition. *Herpetological Monographs*, 1995, vol. 9, pp. 102–119. <https://doi.org/10.2307/1466999>
- Gurgel de Sousa P. A., Freire E. M. X. Communal nests of *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès,

<sup>✉</sup> Corresponding author. Department of Zoology of the Institute of Zootechnics and Biology, Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Artem A. Kidov: <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>, kidov\_a@mail.ru; Roman A. Ivolga: <https://orcid.org/0000-0003-2050-5279>, romanivolga@gmail.com; Andrey A. Ivanov: <https://orcid.org/0000-0002-3654-5411>, andrew.01121899@gmail.com.



1818) (Squamata: Gekkonidae) in a remnant of Atlantic forest in northeastern Brazil. *Biotemas*, 2010, vol. 23, no. 3, pp. 231–234. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2010v23n3p231>

James A., Henderson R. W. Communal nesting site in the snake *Liophis juliae* in Dominica, West Indies. *Caribbean Journal of Science*, 2004, vol. 40, no. 2, pp. 263–265.

Lantyer-Silva A. S. F., Correcher E. V., Tripodi S., Solé M. Clutch size and oviposition site of *Kentropyx calcarata* Spix, 1825 in southern Bahia, Brazil. *Herpetology Notes*, 2012, vol. 5, pp. 459–462.

Magnusson W. E., Lima A. P. Perennial communal nesting by *Kentropyx calcaratus*. *Journal of Herpetology*, 1984, vol. 18, no. 1, pp. 73–75. <https://doi.org/10.2307/1563673>

Montgomery C. E., Griffith Rodriguez E. J., Ros H. L., Lips K. R. Communal nesting in the anoline lizard *Norops lionotus* (Polychrotidae) in Central Panama. *The Southwestern Naturalist*, 2011, vol. 56, no. 1, pp. 83–88. <https://doi.org/10.1894/PAS-16.1>

Oda W. Y. Communal egg laying by *Gonatodes humeralis* (Sauria, Gekkonidae) in Manaus primary and secondary forest areas. *Acta Amazonica*, 2004, vol. 34, no. 2, pp. 331–332. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000200020>

Peñalver-Alcázar M., Romero-Díaz C., Fitze P. S. Communal egg-laying in oviparous *Zootoca vivipara lousiantzi* of the Central Pyrenees. *Herpetology Notes*, 2015, vol. 8, pp. 4–7.

Plummer M. V. Communal nesting of *Opheodrys aestivus* in the laboratory. *Copeia*, 1981, vol. 1981, no. 1, pp. 243–246. <https://doi.org/10.2307/1444070>

Radder R. S., Shine R. Why do female lizards lay their eggs in communal nests? *Journal of Animal Ecology*, 2007, vol. 76, iss. 5, pp. 881–887. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2007.01279.x>

Rand A. S. Communal egg laying in Anoline lizards. *Herpetologica*, 1967, vol. 23, pp. 227–230.

S'khifa A., Samlali M. A., Harris D. J., Slimani T. Communal egg-laying of *Atlantolacerta andreanszkyi* (Squamata: Lacertidae) in the Moroccan High Atlas. *Herpetology Notes*, 2020, vol. 13, pp. 357–359.

Somaweera R. Reproductive ecology of the Kandyan day gecko, *Cnemaspis kandiana*, in Gannoruwa forest reserve. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*, 2009, vol. 37, iss. 1, pp. 13–22. <https://doi.org/10.4038/jnsfsr.v37i1.453>

Tulli M. J., Scrocchi G. J. Un caso de puesta comunal en *Kentropyx lagartija* (Squamata: Teiidae). *Cuadernos de Herpetología*, 2005, vol. 19, no. 1, pp. 57–60.

Vitt L. J., Zani P. A., Barros A. A. M. Ecological variation among populations of the gekkonid lizard *Gonatodes humeralis* in the Amazon Basin. *Copeia*, 1997, vol. 1997, no. 1, pp. 32–43. <https://doi.org/10.2307/1447837>

Wallach V., Williams K. L., Boundy J. *Snakes of the World: A Catalogue of Living and Extinct Species*. Boca Raton, CRC Press, 2014. 1237 p. <https://doi.org/10.1201/b16901>

**Influence of the environmental temperature regime on the body temperature of *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Lacertidae, Reptilia) in local populations of the Khoper river floodplain in spring**

V. G. Tabachishin <sup>1✉</sup>, M. V. Yermokhin <sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Saratov Branch of A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences  
24 Rabochaya St., Saratov 410028, Russia*

<sup>2</sup> *Saratov State University  
83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia*

**Article info**

*Short Communication*

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-143-146>

EDN: MKVKKA

Received 14 August 2022,  
revised 10 September 2022,  
accepted 23 September 2022

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

**Abstract.** An analysis was made of the influence of the biotope temperature regime on the body temperature of *Lacerta agilis* in local populations of the floodplain of the middle reaches of the Khoper river (Saratov region). The rectal body temperature in active *L. agilis* out-side their shelters was shown to be 18.3–35.1°C and 18.2–34.8°C for males and females, respectively. The rectal temperature of *L. agilis* males and females in the spring period does not differ significantly. The optimal body temperature of *L. agilis*, which the activity of individuals is observed at, should be considered as 24.2–33.0°C.

**Keywords:** Reptilia, *Lacerta agilis*, body temperature, Saratov region

**For citation:** Tabachishin V. G., Yermokhin M. V. Influence of the environmental temperature regime on the body temperature of *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Lacertidae, Reptilia) in local populations of the Khoper river floodplain in spring. *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 143–146. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-143-146>, EDN: MKVKKA

The swift lizard (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) is the most widespread species of the family Lacertidae inhabiting the northern part of the Lower Volga region (Zavialov et al., 2003). Comprehensive studies of the autecology of this species in the Khoper river valley (Saratov region) made it possible to reveal features of its biotopic distribution, some aspects of feeding ecology and morphology in local populations (Zavialov et al., 2000; Tabachishin, Zavialov, 2001; Shlyakhtin et al., 2006, 2019). However, many aspects of the ecology of *L. agilis* still remain insufficiently studied. In particular, no features of the microclimate characteristic of the habitats of these lizards, as well as no temperature reactions of these animals to environmental factors, have been determined. Conducting thermobiological studies is becoming especially relevant against the backdrop of the steady trend towards climate warming in the habitat of this species, including the Saratov region (Yermokhin et al., 2016; Yermokhin, Tabachishin, 2022a, b). That is why an analysis of the thermobiology of reptiles, as well as their distribution within a particular territory, makes it possible to reveal these animals' requirements for their habitat and factors limiting their abundance (Ruzanova, Tabachishin, 2000; Litvinchuk, Gan-

schuk, 2003; Chetanov et al., 2009; Tabachishin, Yermokhin, 2013). This information can be used during the implementation of complex measures for the conservation and reproduction of reptile populations.

The purpose of this work was to analyze the influence of the temperature regime of biotopes on the body temperature of *Lacerta agilis* in local populations of the floodplain of the middle reaches of the river Khoper (Saratov region).

The activity of *L. agilis* at different temperatures of the air and substrate surface was studied in its main habitats in the floodplain of the Khoper river (vicinities of the Letyazhevka village, Saratov region) from the third decade of April to the third decade of May, 1998 and 2008. For each *L. agilis* individual encountered, its sex, habitat type, air temperature (at a height of 1 m), soil temperature (on the surface and at a depth of 5 cm), and body temperature were determined. Air and soil temperatures were measured with an inertial thermometer with thermal insulation. *L. agilis* rectal temperature was measured in the cloaca for 20 s after the capture of this animal using a TPEM-1 electrothermometer (Medfizpribor, Russian Federation). During the study period, the body temperature of 52 lizard individuals was measured in total (26 specimens of each sex).

✉ Corresponding author. Saratov branch of A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Vasily G. Tabachishin: <https://orcid.org/0000-0002-9001-1488>, [tabachishinvg@sevin.ru](mailto:tabachishinvg@sevin.ru); Mikhail V. Yermokhin: <https://orcid.org/0000-0001-6377-6816>, [yermokhinmv@yandex.ru](mailto:yermokhinmv@yandex.ru).

Statistical data processing was used to estimate the mean values of the parameters, their standard deviation and range of variation (*min–max*). Means were compared using Fisher's *F*-test (variances were homogeneous according to Levene's test for homogeneity of variance). The consistency of variation in reptile body temperature and ambient temperature was assessed by calculating the Spearman rank correlation coefficient ( $r_s$ ). A one-dimensional regression analysis of the dependence of the lizard body temperature on the ambient temperature was then carried out. The similarity of the obtained models between the sexes in local lizard populations was assessed by analysis of covariance (ANCOVA). Statistical processing of the material was carried out using the Statistica 6.0 and PAST 2.06 software packages (Hammer et al., 2001).

It has been established that the main settlement sites of *L. agilis* in the spring period are confined to areas with sparse trees and shrubs, the slopes and bottoms of ravines in the floodplain of the Koper river. The maximum population density of *L. agilis* was noted on gentle slopes with well-developed shrub vegetation of the southern exposure of the ravine-gully system of the river's floodplain (up to 153 individuals/ha) (Tabachishina, 2004). Somewhat lower values of the *L. agilis* abundance are typical for coastal slopes (149.1 ind./ha), forest edges (127.5 ind./ha), and roadsides (93.6 ind./ha). The floodplain meadows and adjacent areas are characterized by the minimum abundance values (from 6.7 to 21.8 ind./ha).

During the study period, the rectal body temperature in active *L. agilis* outside their shelters was 18.3–35.1°C and 18.2–34.8°C for males and females, respectively (Table 1).

The rectal temperature of *L. agilis* males and females does not differ significantly ( $F=0.007$ ,  $P=0.94$ ) under conditions of equal air temperatures in their biotopes, namely: the rectal temperature in males is, on average, 0.1°C higher than in females (Table 1). The temperature of the voluntary maximum in males

is slightly higher than in females. The interval between these temperatures in females is lower than in males, namely: 16.2°C versus 16.8°C. The optimal body temperature of *L. agilis* (25–75 percentiles) is probably in the range of 24.2–33.0°C.

Our correlation analysis of the dependence of the *L. agilis* body temperature on air temperature (Table 2) showed a high level of agreement between the variation of these two parameters (Spearman correlation coefficient  $r_s = 0.81–0.83$ ,  $P < 0.0001$ ). However, no specificity in responses to external thermal effects between the sexes should be noted (ANCOVA covariance analysis, homogeneity (equality) of slopes:  $F=0.002$ ,  $P=0.96$ ).

**Table 2.** Dependence of the *Lacerta agilis* body temperature on air temperature

| Sex     | $\bar{x} \pm SE$<br>$P$     | $F$<br>$P$              | Regression equation coefficients |                           | $R^2$ |
|---------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------|
|         |                             |                         | $a \pm SE$<br>$P$                | $b \pm SE$<br>$P$         |       |
| Males   | <u>0.83±0.11</u><br><0.0001 | <u>52.64</u><br><0.0001 | <u>0.90±0.12</u><br><0.0001      | <u>8.52±3.07</u><br>0.005 | 0.67  |
| Females | <u>0.81±0.12</u><br><0.0001 | <u>45.59</u><br><0.0001 | <u>0.91±0.13</u><br><0.0001      | <u>8.21±3.01</u><br>0.01  | 0.66  |

Thus, the results of our measurements of the body temperature of *L. agilis*, carried out in the Koper river floodplain, indicate that the body temperature is slightly higher (by 2.4°C) at low environmental temperatures. The optimal body temperature of *L. agilis* (24.2–33.0°C) in the spring period, which the activity of individuals is observed at, is obviously achieved at the soil temperature (at a depth of 5 cm) in the range of 19.5–26.1°C. The rectal temperature of *L. agilis* males and females in the spring period does not differ significantly. The presented results are obviously intermediate and can be the basis for further research using modern thermobiology and biotelemetry methods (Altobelli et al., 2022).

**Table 1.** Temperature characteristics of *Lacerta agilis* in spring

| Sex     | $N$ | Temperature, °C              |                              |                              |                     |
|---------|-----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
|         |     | body                         | air                          | soil                         | $\Delta t_b$        |
| Males   | 26  | <u>28.2±5.2</u><br>18.3–35.1 |                              |                              | 6.3±3.0<br>2.9–15.7 |
| Females | 26  | <u>28.1±5.4</u><br>18.2–34.8 | <u>21.9±4.8</u><br>14.9–32.2 | <u>20.6±3.4</u><br>15.2–26.1 | 6.2±3.2<br>2.4–15.3 |
| $F$     |     | <u>0.007</u>                 |                              |                              | <u>0.02</u>         |
| $P$     |     | 0.94                         |                              |                              | 0.89                |

*Note.* The mean value and its standard deviation in the numerator, the range of variation (*min–max*) in the denominator;  $N$  is the number of measurements;  $\Delta t_b$  the difference between the body temperature of the animals and the air temperature.

## REFERENCES

- Altobelli J. T., Dickinson K. J. M., Godfrey S. S., Bishop P. J. Methods in amphibian biotelemetry: Two decades in review. *Austral Ecology*, 2022, vol. 47, article number 13227. <https://doi.org/10.1111/aec.13227>
- Chetanov N. A., Litvinov N. A., Bakiev A. G. Possibilities of applying variation parameters in reptile thermobiology studies. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2009, no. 3, pp. 263–269 (in Russian).
- Hammer O., Harper D. A. T., Ryan P. D. PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontological Electronica*, 2001, vol. 4, no. 1, pp. 1–9.

- Litvinchuk N. A., Ganschuk S. V. Characteristics of the body temperature of a nimble lizard in the Urals and the Middle Volga region. *Actual Problems of Herpetology and Toxinology*, 2003, iss. 6, pp. 78–84 (in Russian).
- Ruzanova I. E., Tabachishin V. G. Features of the thermobiology of the Nikolsky viper in the north of the Lower Volga region. *Current Studies in Herpetology*, 2000, vol. 1, pp. 72–75 (in Russian).
- Shlyakhtin G. V., Tabachishin V. G., Zavialov E. V. Nutrition ecology of Sand Lizard (*Lacerta agilis*) in the north of the Lower Volga region. *Current Studies in Herpetology*, 2006, vol. 5–6, pp. 93–99 (in Russian).
- Shlyakhtin G. V., Tabachishin V. G., Yermokhin M. V. Seasonal diet variations of the Sand lizard (*Lacerta agilis*) (Lacertidae, Reptilia) in the Northern Lower-Volga region. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2019, no. 3, pp. 396–401. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2019-3-396-401>
- Tabachishin V. G., Yermokhin M. V. Thermobiology features of island populations of steppe ratsnake (*Elaphe dione*) and common grass snake (*Natrix natrix*) in the central zone of Volgograd reservoir in summer season. *Tambov University Reports, Series Natural and Technical Sciences*, 2013, vol. 18, iss. 6, pp. 3080–3082 (in Russian).
- Tabachishin V. G., Zavialov E. V. Ecology and morphological delineation of sand lizard (*Lacerta agilis exigua* Eichwald) in the northern part of Low Povolzhye. *Bulleten Samarskaya Luka*, 2001, iss. 11, pp. 296–301 (in Russian).
- Tabachishina I. E. *Ecological and Morphological Analysis of the Reptile Fauna of the North of the Lower Volga Region*. Thesis Diss. Cand. Sci. (Biol.). Saratov, 2004. 16 p. (in Russian).
- Yermokhin M. V., Tabachishin V. G., Ivanov G. A. Phenological changes of the wintering of *Pelobates fuscus* (Pelobatidae, Amphibia) in the climate transformation conditions of the northern Lower-Volga region. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2016, no. 2, pp. 167–185 (in Russian).
- Yermokhin M. V., Tabachishin V. G. False spring in the Southeastern European Russia and anomalies of the phenology of spawning migrations of the Pallas' spadefoot toad *Pelobates vespertinus* (Pelobatidae, Amphibia). *Russian Journal of Herpetology*, 2022 a, vol. 29, no. 4, pp. 206–214. <https://doi.org/10.30906/1026-2296-2022-29-4-206-214>
- Yermokhin M. V., Tabachishin V. G. False spring in the spawning migrations of Spadefoot toads (*Pelobates*, Anura): Distribution in the European Russia and the phenomenon scale in 2020. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2022 b, no. 1, pp. 3–16 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2022-1-3-16>
- Zavialov E. V., Tabachishin V. G., Shlyakhtin G. V. Morphological characteristics and features of biology of the *Lacerta agilis exigua* Eichwald in the north of the Lower Volga region. *Current Studies in Herpetology*, 2000, vol. 1, pp. 6–14 (in Russian).
- Zavialov E. V., Tabachishin V. G., Shlyakhtin G. V. Recent distribution habitat of reptiles in the North of Low Volga region. *Current Studies in Herpetology*, 2003, vol. 2, pp. 52–67 (in Russian).



**Влияние температурного режима среды на температуру тела  
*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Lacertidae, Reptilia)  
в весенний период в локальных популяциях поймы р. Хопёр**

**В. Г. Табачишин<sup>1✉</sup>, М. В. Ермохин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН

Россия, 410028, г. Саратов, ул. Рабочая, д. 24

<sup>2</sup> Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

**Информация о статье**

Краткое сообщение

УДК 598.126.3(470.44)

[https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-](https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-143-146)

3-4-143-146

EDN: MKVKKA

Поступила в редакцию 14.08.2022,

после доработки 10.09.2022,

принята 23.09.2022

Статья опубликована на условиях  
лицензии Creative Commons Attribution  
4.0 International (CC-BY 4.0)

**Аннотация.** Проведен анализ влияния температурного режима биотопов на температуру тела *Lacerta agilis* в локальных популяциях поймы среднего течения р. Хопёр (Саратовская область). Показано, что ректальная температура тела у активных *L. agilis*, находящихся вне убежищ, составила 18.3 – 35.1°C и 18.2 – 34.8°C соответственно для самцов и самок. При этом ректальная температура самцов и самок *L. agilis* в весенний период достоверно не отличаются. Оптимальной температурой тела *L. agilis*, при которой реализуется активность особей, следует считать температуру 24.2 – 33.0°C.

**Ключевые слова:** Reptilia, *Lacerta agilis*, температура тела, Саратовская область

**Образец для цитирования:** Tabachishin V. G., Yermokhin M. V. Influence of the environmental temperature regime on the body temperature of *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Lacertidae, Reptilia) in local populations of the Koper river floodplain in spring. *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 143–146. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-143-146>, EDN: MKVKKA [Табачишин В. Г., Ермохин М. В. Влияние температурного режима среды на температуру тела *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Lacertidae, Reptilia) в весенний период в локальных популяциях поймы р. Хопёр]. Современная герпетология. 2022. Т. 22, вып. 3/4. С. 143 – 146. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-143-146>, EDN: MKVKKA

✉ Для корреспонденции. Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН.

ORCID и e-mail адреса: Табачишин Василий Григорьевич: <https://orcid.org/0000-0002-9001-1488>, [tabachishinvg@sevin.ru](mailto:tabachishinvg@sevin.ru); Ермохин Михаил Валентинович: <https://orcid.org/0000-0001-6377-6816>, [yermokhinmv@yandex.ru](mailto:yermokhinmv@yandex.ru).

**Герпетологическая коллекция Зоологического музея  
Томского государственного университета. Сообщение 1.  
Хвостатые земноводные (Amphibia: Caudata)**

**В. В. Ярцев<sup>1, 2✉</sup>, В. Н. Куранова<sup>1</sup>, А. Е. Бастрикова<sup>1</sup>,  
А. В. Кулаева<sup>3</sup>, А. А. Киселёва<sup>1</sup>, А. Ю. Щенников<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, д. 36*

<sup>2</sup> *Сибирский государственный медицинский университет  
Россия, 634050, г. Томск, Московский тракт, д. 2*

<sup>3</sup> *Калининградский янтарный комбинат  
Россия, 238580, Калининградская обл., пос. Янтарный, ул. Балебина, д. 1*

**Информация о статье**

*Краткое сообщение*

УДК 597.9:069

[https://doi.org/10.18500/1814-6090-](https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-147-157)

2022-22-3-4-147-157

EDN: NAARXH

Поступила в редакцию 02.09.2022,  
после доработки 14.09.2022,  
принята 23.09.2022

**Аннотация.** Анализируется история формирования, таксономический состав коллекции хвостатых земноводных Зоологического музея Томского университета, открытого в 1888 году. История этой коллекции характеризуется двумя периодами активного формирования: конец XIX – начало XX вв. и конец XX – начало XXI вв. Она связана с именами известных исследователей Сибири: Н. Ф. Кашенко, С. И. Коржинского, А. А. Кулябко, Г. Э. Иоганзена, М. Д. Рузского, В. П. Аникина, С. М. Чугунова. В ней представлено 14 видов из 12 родов и 6 семейств хвостатых земноводных. Наибольший вклад в формирование коллекции внесли Г. Э. Иоганзен, В. Н. Куранова и её ученики. Основную часть коллекции составляют *Salamanrella keyserlingii*, *Lissotriton vulgaris*. География сборов охватывает Россию, Италию, Украину, США.

**Ключевые слова:** амфибии, биоразнообразие, история зоологии, Западная Сибирь, Hynobiidae, Sirenidae, Ambystomatidae, Salamandridae, Plethodontidae, Proteidae

**Образец для цитирования:** Ярцев В. В., Куранова В. Н., Бастрикова А. Е., Кулаева А. В., Киселёва А. А., Щенников А. Ю. 2022. Герпетологическая коллекция Зоологического музея Томского государственного университета. Сообщение 1. Хвостатые земноводные (Amphibia: Caudata) // Современная герпетология. Т. 22, вып. 3/4. С. 147–157. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-147-157>, EDN: NAARXH

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Начиная с XIX в. естественнонаучные музеи, включающие зоологические коллекции, становятся неотъемлемой частью практически всех классических университетов, в составе которых имелись факультеты, ведущие подготовку специалистов биологического или медицинского профиля (Сотникова, 2011).

Императорский Томский университет, открытый в 1888 г. как девятый университет Российской Империи и первый за Уралом и в Сибири, начал свою работу с одного факультета – медицинского (Ляхович, Ревушкин, 1998). Это во многом определило дальнейшее развитие университета как образовательного и научного центра Сибири. Зоологический музей начал свою работу вместе с

открытием Томского университета (Москвитин, Некрылов, 2012). Его возглавил профессор Николай Феофанович Кашенко (Фоминих, Некрылов, 2012), который определил необходимость Зоологического музея университета для «целей преподавания ... и изучения страны» (Кашенко, 1890, с. 9). Музей должен был, по его мнению, «... играть роль орудия распространения зоологических знаний в публике и служить, таким образом, одним из приспособлений, связывающих университет с местным населением» (Кашенко, 1890, с. 9). Это указывает на то, что Зоологический музей Томского университета уже с самого его открытия стал вести образовательную, научную и просветительскую работу (рис. 1).

✉ Для корреспонденции. Зоологический музей Института биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт) Национального исследовательского Томского государственного университета.

ORCID и e-mail адреса: Ярцев Вадим Вадимович: <https://orcid.org/0000-0001-7789-7424>, [vadim\\_yartsev@mail.ru](mailto:vadim_yartsev@mail.ru); Куранова Валентина Николаевна: <https://orcid.org/0000-0003-1952-9310>, [kuranova49@mail.ru](mailto:kuranova49@mail.ru); Бастрикова Анастасия Евгеньевна: [bastrikova\\_a\\_e@mail.ru](mailto:bastrikova_a_e@mail.ru); Кулаева Анна Владимировна: [annakulaeva98@gmail.com](mailto:annakulaeva98@gmail.com); Киселёва Арина Александровна: <https://orcid.org/0000-0002-2698-5747>, [vulpes\\_vagus@list.ru](mailto:vulpes_vagus@list.ru); Щенников Александр Юрьевич: [bigmadoppo@mail.ru](mailto:bigmadoppo@mail.ru).



**Рис. 1.** Зоологический музей Императорского Томского университета. Подпись фото от руки сделана В. М. Флоринским. Фотокопия из фонда Музея истории Томского государственного университета (г. Томск). Подлинник – фонд Национального музея Республики Татарстан (г. Казань) (автор фото не установлен, 21.02.1891 г.)  
**Fig.1.** Zoological Museum of Tomsk Imperial University. The photo caption is handwritten by V. M. Florinsky. Photocopy from the collection of the Museum of History of Tomsk State University (Tomsk). The original photo is from the collection of the National Museum of the Republic of Tatarstan (Kazan) (The author of the photo has not been identified; February 21, 1891)

За более чем 100-летнюю историю существования Зоологического музея Томского университета проводился анализ разных групп хранения с соответствующими публикациями о составе коллекций (Рузский, 1904; Мейнгард, 1904, 1905а, б, 1908, 1909, 1910; Иоганзен, 1906, 1908; Чугунов, 1911, 1913; Комаров, Москвитин, 1997; Simonov et al., 2022 и др.).

Краткие сведения о хвостатых земноводных, представленных в фондах Зоологического музея ТГУ, изложены в публикациях о герпетологической коллекции музея в целом (Чугунов, 1911, 1913; Москвитин и др., 2011; Moskvitin, Kuranova, 2006). Специальные работы по анализу коллекции хвостатых земноводных не проводились. В связи с этим цель данной работы – провести анализ таксономического состава, истории формирования и дать оценку историко-культурной, научной и образовательной значимости коллекции хвостатых земноводных Зоологического музея Томского государственного университета.

### История формирования коллекции

Начальный период формирования коллекций Зоологического музея Томского университета достаточно подробно отражен в документах того периода – ежегодных отчетах о состоянии универ-

ситета, выписках из журнала заседания совета и других материалах, представленных в сборнике «История музеев Томского университета (1888 – 1941 гг.) в документах и материалах» (2012). Однако выявить поступление коллекций именно хвостатых земноводных, как и батрахологических материалов в целом, в них достаточно сложно, поскольку составители (главным образом это профессор Н. Ф. Кашенко и консерватор Э. Д. Пельцам), как правило, подробно описывали поступления материалов по млекопитающим, птицам, отдельным группам беспозвоночных, но влажные препараты характеризовали как «спиртовые препараты», указывая какие группы в них наиболее представлены.

Самые ранние из точно датированных в настоящее время поступлений хвостатых земноводных в фонд музея относятся к 1891 г. и не связаны с именами томских зоологов (рис. 2). Первая находка – 1 экземпляр обыкновенного тритона, *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) с Лысой горы на р. Яя (юго-восток



а / а

б / б

**Рис. 2.** Первые поступления в коллекции хвостатых земноводных Зоологического музея Томского университета: а – обыкновенный тритон, *Lissotriton vulgaris* (1 экз.): Россия, Кемеровская область, Лысая гора на р. Яя (1891 г.), С. М. Чугунов; б – сибирский углозуб, *Salamandrella keyserlingii* (5 экз.): Россия, Амурская область, Сковородинский район, с. Албазино (22.08.1891 г.), С. И. Коржинский (фото А. В. Кулаевой)

**Fig. 2.** First displays in the salamander collection of the Zoological Museum of Tomsk State University: а – *Lissotriton vulgaris* (1 specimen): Russia, Kemerovo region, Lysaya mountain on the Yaya river (1891), S. M. Chugunov; б – *Salamandrella keyserlingii* (5 specimens): Russia, Amur region, Skovorodinsky district, Albazino village (August 22, 1891), S. I. Korzhinsky (photo by A. V. Kulaeva)

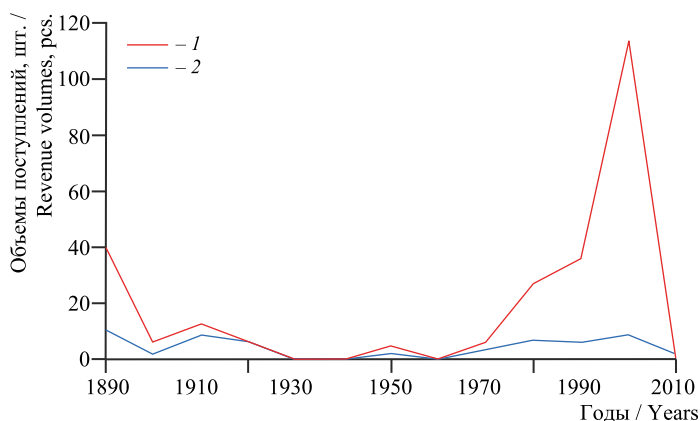
Западной Сибири, Кузнецкая котловина) (Кашенко, 1902). Тритона отловил Сергей Михайлович Чугунов, работавший с сентября 1888 г. помощником прозектора, а с августа 1891 г. – прозектором при кафедре анатомии Императорского Томского университета (Фоминых и др., 2013б). Происхождение находки именно из этой местности связано с тем, что в 1891 г. С. М. Чугунов проводил здесь археологические раскопки (Чугунов, 1891, 1893; Гартунг, 2002). Вторая находка сделана 22 августа (по старому стилю) 1891 г. – это 5 экземпляров сибирского углозуба, *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870, собранных профессором-ботаником Сергеем Ивановичем Коржинским в Албазино (Дальний Восток, Средние Приамурье), где он находился по заданию Восточно-Сибирского отделения Русского географического общества для изучения местной флоры и пригодности края к освоению (Фоминых и др., 2013а). В 1897 г. в коллекцию музея был приобретён экземпляр большого сирена, *Siren lacertina* Österdam, 1766.

Дальнейшие поступления хвостатых земноводных до 1900-х гг. представлены в основном сборами *S. keyserlingii* с территорий Западной и Восточной Сибири, и лишь две находки сделаны вне Сибири. 3 экземпляра гребенчатых тритонов, *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) из «Симбирской губернии, старицы реки Сура» (юго-восток Европейской части России, Среднее Поволжье) собраны тогда еще учащимся гимназии г. Симбирска (современный г. Ульяновск) Михаилом Дмитриевичем Рузским. Другое поступление этого периода – 1 экземпляр тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870), привезённый Н. Ф. Кашенко с популярного в XIX в. итальянского термального курорта Баньи делла Порретта (Bagni della Porretta – современный Porretta Terme), который он, вероятно, посетил в ходе командировки 1892 – 1893 гг. в европейскую часть России и за границу (Фоминых и др., 2013а). Поскольку ареал *T. karelinii* не включает Аппенинский полуостров, экземпляр тритона мог быть куплен или получен другим способом Н. Ф. Кашенко. К данному периоду, вероятно, относятся влажные препараты европейского протея, *Proteus anguinus* Laurenti, 1768, переданные в музей профессором Императорского Томского университета А. А. Кулябко.

Все сборы сибирского углозуба и обыкновенного тритона, сделанные к началу XX в., явились основой фаунистической сводки Н. Ф. Кашенко «Обзор гадов Томского края» (1902), которая стала некоторым промежуточным итогом познания герпетофауны Томской губернии с момента открытия университета в

Томске (Куранова, 2003; Куранова, Ярцев, 2020; Kuranova, 2000).

В начале XX в. пополнение коллекции хвостатых земноводных продолжается, хотя в меньшем объеме (рис. 3). Основу поступлений в этот период составляют также сборы *S. keyserlingii*, связанные с экспедициями консерватора Зоологического музея Императорского Томского университета В. П. Аникина в Нарымский край (северная окраина Томского Приобья) летом 1900 г., сверхштатного ассистента при кафедре зоологии С. М. Чугунова – в Восточную Сибирь в 1910 и 1912 гг., старшего ассистента при той же кафедре Г. Э. Иоганзена – по р. Чулым в 1915 г., а также с находками вида на территории Томска. Они стали основой для соответствующих публикаций-отчетов (Аникин, 1902; Чугунов, 1911, 1913; Иоганзен, 1923). Кроме этого, к данному периоду относится находка *L. vulgaris*, сделанная студентом С. Н. Ротановым в окрестностях г. Барнаула (юго-восток Западной Сибири), и аксолотль, *Ambystoma mexicanum* (Shaw et Nodder, 1789), переданный из аквариума кабинета зоологии Томского университета. Таким образом, в этот период коллекция хвостатых земноводных также формировалась в основном в результате проведения фаунистических исследований Сибири. Встречи обыкновенного тритона в Сибири, подкреплённые сохранёнными в коллекции Зоологического музея экземплярами и представленные в соответствующих публикациях (Кашенко, 1902; Ротанов, 1923), дополнились специальными поисками данного вида студенткой Томского университета А. Ф. Вашкевич в окрест-



**Рис. 3.** Динамика пополнения коллекции хвостатых земноводных Зоологического музея Томского университета (включены музейные предметы с известной датой создания или поступления): 1 – экземпляры, 2 – единицы хранения

**Fig. 3.** Replenishment dynamics of the salamander collection of the Zoological Museum of Tomsk State University (including museum objects with known dates of creation or acquisition): 1 – specimens, 2 – storage units



ностях Томска (1925). Главная причина такого интереса – обнаружение вида восточнее Урала (Никольский, 1905; Куранова, 2003; Skorinov et al., 2008).

Поступления в фонды музея хвостатых земноводных в 1920-х гг. связаны с именем Г. Э. Иоганзена, который в 1921 г. получил звание профессора, а с 1924 г. был избран заведующим Зоологического музея Томского университета (Фоминих и др., 2013a). К этому периоду относятся лишь две фаунистические находки сибирского углозуба с территории Томского Приобья, остальное – коллекция хвостатых земноводных, переданная Г. Э. Иоганзеном в музей в 1929 г. (запись в старой Книге поступлений от 1927 г.): 3 экземпляра сардинской саламандры, *Speleomantes genei* (Temminck et Schlegel, 1838) с о. Сардиния, 1 экземпляр красноспинной саламандры, *Plethodon cinereus* (Green, 1818) из Вашингтона, 1 экземпляр северной очковой саламандры, *Salamandrina perspicillata* (Savi, 1821), также с указанием о. Сардинии (вероятно, место приобретения).

С 1930 г. по 1970-е гг. практически не происходит пополнение фондов хвостатых земноводных (см. рис. 3), однако герпетологические работы, хоть и в меньшем объеме, но продолжают выходить в это время (Куранова, 2003). Лишь в 1950-е гг. в фонд музея передано по обмену 4 экземпляра огненной саламандры, *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) из Ужгородского университета, а также 1 экземпляр *L. vulgaris* с территории Томского Приобья.

С 1980-х гг. возобновляется регулярное поступление сборов хвостатых земноводных (см. рис. 3), связанное с началом подготовки с 1975 г. на базе кафедры зоологии позвоночных Томского университета (в настоящее время – кафедры зоологии позвоночных и экологии) специалистов в области герпетологии и планомерного специализированного изучения земноводных юго-востока Западной Сибири (Куранова, 2003; Куранова, Ярцев, 2020).

Таким образом, история коллекции хвостатых земноводных Зоологического музея Томского государственного университета характеризуется двумя периодами активного формирования: конец XIX – начало XX в. и конец XX – начало XXI в. Она связана с именами известных исследователей Сибири, таких как Н. Ф. Кашенко, С. И. Коржинский, А. А. Кулябко, Г. Э. Иоганзен, М. Д. Рузский, В. П. Аникин, С. М. Чугунов (приложение).

#### Современный состав коллекции и её значимость

В настоящее время коллекция хвостатых земноводных включает 14 видов из 12 родов и 6 се-

мейств. Она представлена влажными препаратами, в которых в качестве консервирующей жидкости использованы 10%-ный формалин и 70%-ный этанол. Наибольший вклад в формирование коллекции внесли В. Н. Куранова и её ученики – 31% (23 единицы хранения), Г. Э. Иоганзен – 12% (9 единиц хранения). Основную часть коллекции составляют влажные препараты: *S. keyserlingii* – 46% (34 единицы хранения: 133 экземпляра, 2 кладки икры), *L. vulgaris* – 24% (18 единиц хранения: 112 экземпляров). География сборов охватывает территории России (Бурятия; Алтайский, Камчатский, Красноярский край; Амурская, Кемеровская, Иркутская, Новосибирская, Томская, Челябинская область), а также Италии, Украины, США.

Hynobiidae Cope, 1859 (1856)

#### Сибирский углозуб – *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870

Россия, Камчатский край (5 экз.): 1 экз. – Петропавловск-Камчатский (пос. Заозёрный), 21.06.1974, А. М. Адам; 4 экз. – Кроноцкий заповедник, окрестности оз. Кроноцкое, август 1978, Ю. П. Пайсов.

Россия, Амурская обл. (5 экз.), Сковородинский р-н, с. Албазино, 22.08.1891, С. И. Коржинский.

Россия, Республика Бурятия (40 экз.): 8 экз. – Северо-Байкальский р-н, между оз. Байкал и пгт. Нижнеангарск, август 2004, В. Н. Куранова; 32 экз. – Северо-Байкальский р-н, пгт. Нижнеангарск, 2005, В. Н. Куранова.

Россия, Иркутская обл. (4 экз.), станция Зима, 02.07.1912, С. М. Чугунов.

Россия, Красноярский край (1 экз.), Иланский р-н, станция Иланская 15.07.1910, С. М. Чугунов.

Россия, Томская обл. (57 экз. + икра): 1 экз. – ?; 8 экз. – г. Томск, Михайловский пруд, 19.05.1895, П. Капустин; 3 экз. – г. Томск, Михайловский пруд, 11.08.1895; 1 экз. – Парабельский р-н, с. Нарым, 16.07.1900, В. П. Аникин; 4 экз. – по этикетке: «Нарымский край», 1909, П. Е. Шпак; 1 экз. – Асиновский р-н, с. Ново-Кусково, р. Чулым, 17.09.1915, Г. Э. Иоганзен; 1 экз. – г. Томск, с. Тимирязевское, 23.04.1917, Лёва; 1 экз. – г. Томск, с. Тимирязевское, 1919, Г. Э. Иоганзен; 1 экз. – г. Томск, с. Тимирязевское, 23.05.1923, Г. Э. Иоганзен; 1 экз. – р. Васюган, 21.09.1928, Башутин; 1 экз. – Томский р-н, пос. Басандайка, июль 1970, Т. Г. Иванова, Е. М. Красилов; 1 экз. – г. Томск, окрестности с. Тимирязевское, 1980, В. Н. Куранова; 3 экз. – Томский р-н, д. Георгиевка, 23.06.1994, Танасейчук; 9 экз. – Тегульдетский р-н, с. Тегульдет, 08.07.2000, В. Н. Куранова; 1 экз. – г. Томск,

окрестности с. Тимирязевское, 16.06.2004, В. Н. Куранова; 1 экз. – г. Северск, 06.05.2006, В. Н. Куранова; 16 экз. – Шегарский р-н, с. Мельниково, июль – август 2006, Е. А. Борзунова; 1 экз. – Томский р-н, окрестности пос. Зональная Станция, ключевой участок «Зональный», конец апреля 2012, В. В. Ярцев; 2 экз. – Томский р-н, окрестности пос. Зональная Станция, ключевой участок «Зональный», май 2012, В. В. Ярцев; икра – окрестности г. Томска, весна 1915, Г. Э. Иоганзен; икра – окрестности г. Томска, Коттеджный посёлок «Сосновские дачи», 11.05.1996, В. Н. Куранова.

Россия, Кемеровская обл. (1 экз.): 1 экз. – по этикетке: «Мариинский уезд, ст. Красная», 23.07.1899, Г. Э. Иоганзен.

Россия, Новосибирская обл. (20 экз.): 6 экз. – Татарский р-н, станция Татарская, 15.06.1892, Н. Ф. Кащенко [?]; 10 экз. – Татарский р-н, станция. Татарская, 19.07.1899, Н. Ф. Кащенко [?]; 1 экз. – Татарский р-н, станция Татарская, 22.06.1899, Н. Ф. Кащенко [?].

Россия, Красноярский край (3 экземпляра): 3 экз. – по этикетке: «Канский уезд, север», август 1912, С. М. Чугунов [?]

Икра – конец XIX – начало XX вв., – ?

Sirenidae Gray, 1825

**Большой сирен – *Siren lacertina* Österdam, 1766**

1 экз., поступил в 1897 г.

Ambystomatidae Gray, 1850

*Ambystoma* sp.

4 экз. – ?

**Мексиканская амбистома – *Ambystoma mexicanum* (Shaw et Nodder, 1789)**

2 экз. – из аквариума зоологического кабинета, 04.11.1916.

**Тигровая амбистома – *Ambystoma tigrinum* (Green, 1825)**

1 экз. – ?

Salamandridae Goldfuss, 1820

**Обыкновенный тритон – *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758)**

Россия, Алтайский край (4 экз.): 1 экз. – окрестности г. Барнаула, 31.03.1917, С. Н. Ратанов; 3 экз. – Солтонский р-н, окрестности с. Нижняя Ненинка, июль 2002, Н. А. Булахова.

Россия, Кемеровская обл. (1 экз.), Лысая гора на р. Яя, 1891, С. М. Чугунов.

Россия, Томская обл. (78 экз.): 1 экз. – Томский р-н, окрестности с. Коларово, 25.06.1959, Е. И. Стрелков; 2 экз. – г. Томск, с. Тимирязевское,

1980, В. Н. Куранова; 11 экз. – г. Томск, с. Тимирязевское, оз. Песчаное, 10.07.1982, Т. Дарижапова; 7 экз. – г. Томск, ООО «Томскнефтехим», 15.07.1987, В. Н. Куранова; 4 экз. – г. Томск, ООО «Томскнефтехим», 04.05.1988, В. Н. Куранова; 2 экз. – г. Томск, ООО «Томскнефтехим», 12.05.1989, В. Н. Куранова; 6 экз. – Кожевниковский р-н, окрестности с. Киреевск, Биостанция Томского государственного университета, июль 1998; 1 экз. – Томский р-н, с. Тимирязевское, оз. Песчаное, 22.06.1999, В. Н. Куранова; 43 экз. – Шегарский р-н, с. Мельниково июль – август 2006, Е. А. Борзунова; 1 экз. – г. Северск, май 2006, В. Н. Куранова.

Россия, Челябинская обл. (18 экз.), Ильменский заповедник, 07.06.1998, В. Н. Куранова.

4 экз. – ?, переданы с кафедры зоологии беспозвоночных Томского государственного университета в октябре 1956 г.

7 экз. – ?, 28.07.1980.

**Малоазиатский тритон – *Ommatotriton vittatus* (Gray, 1835)**

Германия (2 экз.), конец XIX – начало XX вв. Примечание: Германия – вероятное место изготовления влажного препарата.

**Иглистый тритон – *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830**

5 экз. – получены в аквариуме, 1990 – 1991, В. Н. Куранова.

**Гребенчатый тритон – *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)**

Россия (3 экз.), старица р. Сура, 1893, М. Д. Рузский.

1 экз. – ?, передан с кафедры зоологии беспозвоночных Томского государственного университета в октябре 1956 г.

**Тритон Карелина – *Triturus karelinii* (Strauch, 1870)**

Италия (1 экз.), регион Эмилия-Романья, Тоскано-Эмилианские Аппенины, долина р. Рено, г. Порретта Терме (по этикетке «Bagni della Porretta»), 23.04.1893, Н. Ф. Кащенко. Примечание: вероятно, на этикетке указано место приобретения влажного препарата.

**Огненная саламандра – *Salamandra atra* (Linnaeus, 1758)**

Украина (4 экз.), г. Ужгород, июль 1956, получены в обмен от Ужгородского государственного университета.

2 экз. – ?

**Северная очковая саламандра – *Salamandra atra perspicillata* (Savi, 1821)**

Италия (1 экз.), остров Сардиния, 1928, Г. Э. Иоганзен. Примечание: вероятно, на этикетке указано место приобретения влажного препарата.

Proteidae Bonaparte, 1831

**Европейский протей – *Proteus anguinus* Laurenti, 1768**

2 экз. – конец XIX – начало XX в.,  
А. А. Кулябко.  
1 экз. – ?

Plethodontidae Gray, 1850

**Красноспинная саламандра – *Plethodon cinereus* (Green, 1818)**

США (1 экз.), г. Вашингтон, 1928, Г. Э. Иоганзен.

**Сардинская саламандра – *Speleomantes genei* (Temminck et Schlegel, 1838)**

Италия (2 экз.): 1 экз. – о. Сардиния, 1928, Г. Э. Иоганзен; 1 экз. – о. Сардиния, коммуна Урцулеи, 1928, Г. Э. Иоганзен.

Анализируемая коллекция характеризуется историко-культурной, научной и образовательной ценностью. Многие влажные препараты сделаны более 100 лет назад и сохранены до настоящего времени. Сборы обыкновенного тритона конца XIX в. важны с точки зрения изучения вида и формирования представлений о его ареале. Кроме того, в коллекции представлены сборы с территории двух заповедников РФ: *S. keyserlingii* – из Кроноцкого, *L. vulgaris* – из Ильменского. Поскольку обыкновенный тритон занесен в Красные книги Томской области (2013) и Кузбасса (2021), материалы по виду из данных регионов в фонде Зоологического музея Томского государственного университета представляют особый интерес. Три вида, экземпляры которых представлены в коллекции, внесены в Красную книгу МСОП с категориями «вид на грани исчезновения» (CR) – *A. mexicanum* и «уязвимые виды» (VU) – *P. anguinus* и *S. genei* (IUCN, 2022).

**Благодарности**

Авторы благодарят заведующего Музеем истории Национального исследовательского Томского государственного университета, доцента кафедры культурологии и музеологии, кандидата исторических наук К. А. Кузоро за предоставленные фотографии залов Зоологического музея Императорского Томского университета конца XIX века.

*Продолжение следует.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Аникин В. П. 1902. Отчет о командировке в Нарымский край летом 1900 года // Известия Императорского Томского университета. Т. 22. 121 с.

Вашкевич А. Ф. 1925. Некоторые данные о нахождении в Томском крае европейского тритона // Известия Томского университета. Т. 75. С. 95 – 98.

Гартунг И. П. 2002. История палеоантропологических работ в Томском университете. Доклад. Томск. 1948 [г.] // Труды Музея археологии и этнографии Сибири им. В. М. Флоринского Томского государственного университета. Т. 1. С. 264 – 282.

Иоганзен Г. Э. 1906. Оологическая и нидологическая коллекции Зоологического музея Императорского Томского университета. Томск : Паровая типо-литография П. И. Макушина. 44 с.

Иоганзен Г. Э. 1908. Птицы Семиречья и Туркестана, собранные экспедицией профессора В. В. Сапожникова в 1902 г. Томск : Типо-литография Сибирского товарищества печатного дела. 36 с.

Иоганзен Г. Э. 1923. По Чулыму. Отчет о зоологических экскурсиях, предпринятых в январе 1914 г., летом и осенью 1915 г. в восточной части Томской губернии // Известия государственного Томского университета. Т. 72. С. 1 – 68.

История музеев Томского университета (1888 – 1941 гг.) в документах и материалах // Томские музеи. Музеи университетов : материалы к энциклопедии «Музеи и музейное дело Томской области». 2012. Томск : Изд-во Томского университета. С. 27 – 171.

Кащенко Н. Ф. 1890. Задачи зоологии в Сибири : речь, читанная на втором годичном акте Императорского Томского университета, 22 октября 1890 года. Томск : Типо-литография В. В. Михайлова и П. И. Макушина. 18 с.

Кащенко Н. Ф. 1902. Обзор гадов Томского края. Томск : Типо-литография М. Н. Кононова. 24 с.

Комаров К. М., Москвитин С. С. 1997. Булавосусые чешуекрылые (Lepidoptera, Rhopalocera) Северо-Западной Монголии в коллекциях Зоологического музея Томского университета // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов : тезисы докладов III Международной научной конференции. Томск : Томский государственный университет. С. 38 – 39.

Красная книга Томской области. 2013. Томск : Изд-во «Печатная мануфактура». 503 с.

Красная книга Кузбасса. 2021. Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. 3-е издание. Кемерово : Вектор-Принт. 232 с.

Куранова В. Н. 2003. История изучения земноводных и пресмыкающихся Западной Сибири // Амфибии и рептилии в Западной Сибири (сохранение биоразнообразия, проблемы экологической этики и экологического образования). Новосибирск : ООО «Ревик-К». С. 5 – 19.

- Куранова В. Н., Ярцев В. В. 2020. Биоразнообразие Томского Приобья. Земноводные и пресмыкающиеся : учебное пособие. Томск : Издательский Дом Томского государственного университета. 148 с.
- Ляхович Е. С., Ревушкин А. С. 1998. Университеты в истории и культуре дореволюционной России. Томск : Изд-во Томского университета. 579 с.
- Мейнгард А. А. 1904. Списки коллекций беспозвоночных Зоологического музея Императорского Томского университета. Списки 1 – 3 / под общ. ред. Н. Ф. Кащенко. Томск : Типо-литография М. Н. Кононова. 44 с.
- Мейнгард А. А. 1905 а. Списки коллекций беспозвоночных Зоологического музея Императорского Томского университета. Списки 4 – 5 / под ред. Н. Ф. Кащенко. Томск : Типо-литография М. Н. Кононова. С. 45 – 105.
- Мейнгард А. А. 1905 б. Списки коллекций беспозвоночных Зоологического музея Императорского Томского университета. Списки 6 – 8 / под ред. Н. Ф. Кащенко. Томск: Паровая типо-литография П. И. Макушина. С. 107 – 260.
- Мейнгард А. А. 1908. Списки коллекций беспозвоночных Зоологического музея Императорского Томского университета. Списки 9 – 10 / под ред. Н. Ф. Кащенко. Томск : Типо-литография Сибирского товарищества печатного дела. 48 с.
- Мейнгард А. А. 1909. Списки коллекций беспозвоночных Зоологического музея Императорского Томского университета. Списки 11 – 12 / под ред. Н. Ф. Кащенко. Томск : Типо-литография Сибирского товарищества печатного дела. 56 с.
- Мейнгард А. А. 1910. Списки коллекций беспозвоночных Зоологического музея Императорского Томского университета. Списки 13 – 14 / под ред. Н. Ф. Кащенко. Томск : Типо-литография Сибирского товарищества печатного дела. 29 с.
- Москвитин С. С., Некрылов С. А. 2012. Зоологический музей // Томские музеи. Музеи университетов : материалы к энциклопедии «Музей и музейное дело Томской области». Томск : Изд-во Томского университета. С. 180 – 187.
- Москвитин С. С., Куранова В. Н., Гашков С. И., Лалетин И. В. 2011. Обзор герпетологической коллекции Зоологического музея Томского государственного университета (Западная Сибирь, Россия) // Вопросы герпетологии : материалы Четвертого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. СПб. : Русская коллекция. С. 187 – 190.
- Никольский А. М. 1905. Пресмыкающиеся и земноводные Российской Империи (Herpetologia Rossica) // Записки Императорской Академии наук по физико-математическому отделению. Т. 17. № 1. 518 с.
- Ротанов С. Н. 1923. О нахождении обыкновенного тритона (*Molge vulgaris* L.) в Алтайской губернии // Известия Томского университета. Т. 72. С. 1 – 2.
- Русский М. Д. 1904. Муравьи Джунгарского Алатау: (по материалам проф. В. В. Сапожникова, собранным им во время экспедиции в Семиреченскую область в 1902 году). Казань. 6 с.
- Сотникова С. И. 2011. Естественноисторическая музеология. Томск : Изд-во Томского университета. 304 с.
- Фоминых С. Ф., Некрылов С. А., Грибовский М. В., Мендрин Г. И., Венгеровский А. И., Новицкий В. В. 2013 а. Профессора медицинского факультета Императорского (государственного) Томского университета – Томского медицинского института – Сибирского государственного медицинского университета (1878 – 2013) : биографический словарь. Томск : Изд-во Томского университета. Т. 1. 487 с.
- Фоминых С. Ф., Некрылов С. А., Грибовский М. В., Мендрин Г. И., Венгеровский А. И., Новицкий В. В. 2013 б. Профессора медицинского факультета Императорского (государственного) Томского университета – Томского медицинского института – Сибирского государственного медицинского университета (1878 – 2013) : Биографический словарь. Томск : Изд-во Томского университета. Т. 2. 572 с.
- Фоминых С. Ф., Некрылов С. А. 2012. Кащенко Николай Феофанович – основатель зоологического музея // Томские музеи. Музеи университетов : материалы к энциклопедии «Музей и музейное дело Томской области». Томск : Изд-во Томского университета. С. 237 – 238.
- Чугунов С. М. 1891. Экскурсия на р. Яю // Сибирский вестник (Томск). № 85. Томск : Типография М. Ф. Картамышевой. 20 с.
- Чугунов С. М. 1893. Курганый скелет с р. Яя : материалы для антропологии Сибири : I // Известия Томского университета. Кн. 6. С. 133 – 148.
- Чугунов С. М. 1911. Гады, собранные в окрестностях станции «Иланской» Сибирской железной дороги в 1910 году. Санкт-Петербург : Типография Императорской Академии наук. С. 219 – 241.
- Чугунов С. М. 1913. Гады, собранные в Минусинском уезде Енисейской губернии, и в Балаганском Иркутской губернии, в 1912 г. // Ежегодник зоологического музея Императорской академии наук. Т. 13. С. 249 – 259.
- IUCN Red List of Threatened Species. 2022. URL: <https://www.iucnredlist.org> (дата обращения 12.07.2022).
- Kuranova V. N. 2000. Distribution of Amphibians in Tomskaya Provinse, West Siberia // Advances in Amphibia in Reserarch in the Former Soviet Union. Vol. 5. P. 10 – 23.
- Moskvitin S. S., Kuranova V. N. 2006. Amphibians and reptiles in the collection of Zoological Museum of the Tomsk State University (Western Siberia, Russia) // Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societies Europaea Herpetologica. Bonn, 2006. P. 99 – 102.
- Simonov E., Kuranova V. N., Lisachov A., Yartsev V. V., Bogomolova I. N. 2022. Database of Amphibia distribution in West Siberia (Russia) // Biodiversity Data



Journal. Vol. 10. Article number e82436. <https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e82436>

Skorinov D. V., Kuranova V. N., Borkin L. J., Litvinchuk S. N. 2008. Distribution and conservation sta-

tus of the Smooth newt (*Lissotriton vulgaris*) in Western Siberia and Kazakhstan // Russian Journal of Herpetology. Vol. 15, № 2. P. 157 – 165.

## Приложение

### Персоналии, с которыми связана коллекция хвостатых земноводных Зоологического музея Томского государственного университета

Аникин Василий Петрович (1864 – 1906) – препаратор Зоологического музея Императорского Томского университета, известен работами по систематике ракообразных, бесчелюстных и рыб.

Иоганзен Герман Эдуардович (1866 – 1930) – зоолог, фенолог, консерватор Зоологического музея, профессор кафедры сравнительной анатомии и зоологии позвоночных Томского государственного университета.

Кашенко Николай Феофанович (1855 – 1935) – биолог, зоолог, заслуженный профессор, ректор Томского университета, академик АН Украинской ССР, стоял у истоков зоологических музеев Томского университета и Украинской академии наук (в настоящее время – Зоологический музей им. Н. Н. Щербака Национального научно-природоведческого музея НАН Украины).

Коржинский Сергей Иванович (1861 – 1900) – ботаник и генетик-эволюционист, один из основоположников фитоценологии, профессор Томского университета, академик Петербургской АН. Независимо от Х. Де Фриза и А. Кёлликера обосновал мутационную теорию, противопоставив её дарвинизму.

Кулябко Алексей Александрович (1866 – 1930) – физиолог, доктор медицины, действительный статский советник, профессор Казанского, Томского, Московского университетов.

Рузский Михаил Дмитриевич (1864 – 1948) – русский зоолог, гидробиолог, паразитолог, орнитолог, энтомолог, профессор Томского государственного университета, основатель сибирской научной школы зоологии и основоположник российской мирмекологии; заслуженный деятель науки РСФСР.

Чугунов Сергей Михайлович (1854 – 1920) – антрополог, доктор медицины, работал приват-доцентом при кафедре оперативной хирургии, младшим ассистентом при кафедре зоологии Томского государственного университета, а затем – главным врачом управления железной дороги в г. Омске.

**Herpetological collection of the Zoological Museum of Tomsk State University.  
Communication 1. Salamanders (Amphibia: Caudata)**

V. V. Yartsev<sup>1, 2✉</sup>, V. N. Kuranova<sup>1</sup>, A. E. Batrikova<sup>1</sup>,  
A. V. Kulaeva<sup>3</sup>, A. A. Kiselyova<sup>1</sup>, A. Yu. Shchennikov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tomsk State University

36 Lenina Avenue, Tomsk 634050, Russia

<sup>2</sup> Siberian State Medical University

2 Moskovsky tract, Tomsk 634050, Russia

<sup>3</sup> Kaliningrad Amber Combine

1 Balebina St., Yantarny settlement, Kaliningrad Region 238580, Russia

**Article info**

*Short Communication*

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-147-157>

EDN: NAARXH

Received 2 September 2022,  
revised 14 September 2022,  
accepted 23 September 2022

**Abstract.** The history of formation and the taxonomic composition of the salamander collection of the Zoological Museum of Tomsk State University, opened in 1888, are analyzed. The history of the collection is characterized by two periods of active formation, namely: late 19<sup>th</sup> – early 20<sup>th</sup> centuries and late 20<sup>th</sup> – early 21<sup>st</sup> centuries. It is associated with the names of prominent explorers of Siberia, namely: N. F. Kashchenko, S. I. Korzhinsky, A. A. Kulyabko, G. E. Ioganzen, M. D. Ruzsky, V. P. Anikin, and S. M. Chugunov. It presents 14 species from 12 genera and 6 families of salamanders. G. E. Ioganzen, V. N. Kuranova and her students have contributed most greatly to the formation of the collection. The main part of the collection contains *Salamandrella keyserlingii* and *Lissotriton vulgaris*. The collection geography covers Russia, Italy, Ukraine, and USA.

**Keywords:** amphibians, biodiversity, history of zoology, Western Siberia, Hynobiidae, Sirenidae, Ambystomatidae, Salamandridae, Plethodontidae, Proteidae

**For citation:** Yartsev V. V., Kuranova V. N., Batrikova A. E., Kulaeva A. V., Kiselyova A. A., Shchennikov A. Yu. Herpetological collection of the Zoological Museum of Tomsk State University. Communication 1. Salamanders (Amphibia: Caudata). *Current Studies in Herpetology*, 2022, vol. 22, iss. 3–4, pp. 147–157 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2022-22-3-4-147-157>, EDN: NAARXH

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

**REFERENCES**

Anikin V. P. Report on a business trip to the Naryn region in the summer of 1900. *Transactions of Tomsk State University*, 1902, vol. 22. 121 p. (in Russian).

Vashkevich A. F. Some data on the presence of a European newt in the Tomsk region. *Transactions of Tomsk State University*, 1925, vol. 75, pp. 95–98 (in Russian).

Hartung I. P. History of paleoanthropological works at Tomsk University. Report. Tomsk. 1948. *Proceedings of the Museum of Archeology and Ethnography of Siberia named after V. M. Florinsky Tomsk State University*, 2002, vol. 1, pp. 264–282 (in Russian).

Johansen G. E. *Oologicheskaya i nidologicheskaya kollektsii Zoologicheskogo muzeya Imperatorskogo Tomskogo universiteta* [Oological and Nidological Collections of the Zoological Museum of the Imperial Tomsk University]. Tomsk, Parovaya tipo-litografiya P. I. Makushina, 1906. 44 p. (in Russian).

Johansen H. E. *Birds of Semirechye and Turkestan, Collected by the Expedition of Professor V. V. Sa-*

*pozhnikov in 1902*. Tomsk, Tipo-litografiya Sibirskogo tovarishchestva pechatnogo dela, 1908. 36 p. (in Russian).

Johansen H. E. According to Chulym. Report on zoological excursions undertaken in January 1914, in the summer and autumn of 1915 in the eastern part of the Tomsk province. *Izvestiya Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, 1923, vol. 72, pp. 1–68 (in Russian).

The History of Tomsk University Museums (1888–1941) in documents and materials. In: *Tomskie muzei. Muzei universitetov: materialy k entsiklopedii “Muzei i muzejnoe delo Tomskoj oblasti”* [Tomsk Museums. University Museums: Materials for the Encyclopedia “Museums and Museum Business of the Tomsk Region”]. Tomsk, Izdatel'stvo Tomskogo universiteta, 2012, pp. 27–171 (in Russian).

Kashchenko N. F. *Zadachi zoologii v Sibiri: rech', chitannaya na vtorom godichnom akte Imperatorskogo Tomskogo universiteta, 22 oktyabrya 1890 goda* [The Tasks of Zoology in Siberia: A Speech Delivered at the Second Annual act of the Imperial Tomsk University, October 22, 1890]. Tomsk, Tipo-litografiya V. V. Mihajlova i P. I. Makushina, 1890. 18 p. (in Russian).

✉ Corresponding author. Zoological Museum, Biological Institute, National Research Tomsk State University, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Vadim V. Yartsev: <https://orcid.org/0000-0001-7789-7424>, [vadim\\_yartsev@mail.ru](mailto:vadim_yartsev@mail.ru); Valentina N. Kuranova: <https://orcid.org/0000-0003-1952-9310>, [kuranova49@mail.ru](mailto:kuranova49@mail.ru); Anastasia E. Batrikova: [batrikova\\_a\\_e@mail.ru](mailto:batrikova_a_e@mail.ru); Anna V. Kulaeva: [annakulaeva98@gmail.com](mailto:annakulaeva98@gmail.com); Arina A. Kiselyova: <https://orcid.org/0000-0002-2698-5747>, [vulpes\\_vagus@list.ru](mailto:vulpes_vagus@list.ru); Alexander Yu. Schennikov: [bigmadoppo@mail.ru](mailto:bigmadoppo@mail.ru).

- Kashchenko N. F. *Obzor gadov Tomskogo kraja* [Overview of the reptiles of the Tomsk Region]. Tomsk, Tipo-litografiya M. N. Kononova, 1902. 24 p. (in Russian).
- Komarov K. M., Moskvitin S. S. Pin-whiskered lepidoptera (Lepidoptera, Rhopalocera) North-Western Mongolia in the collections of the Zoological Museum of Tomsk University. *Prirodnye usloviya, istoriya i kul'tura Zapadnoj Mongolii i sopredel'nykh regionov: tezisy dokladov III Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii* [Natural Conditions, History and Culture of Western Mongolia and Adjacent Regions: Abstracts of the III International Scientific Conference]. Tomsk, Tomsk State University Publ., 1997, pp. 38–39 (in Russian).
- Krasnaya kniga Tomskoj oblasti [Red Data Book of the Tomsk Region]. Tomsk, Izdatel'stvo "Pechatnaya manufaktura", 2013. 503 p. (in Russian).
- Krasnaya kniga Kuzbassa. T. 2. *Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoeniya vidy zhivotnykh*. 3-e izdanie [Red Data Book of Kuzbass. Vol. 2. Rare and Endangered Animal Species. 3rd edition]. Kemerovo, Vector-Print Publ., 2021. 232 p. (in Russian).
- Kuranova V. N. History of the study of amphibians and reptiles of Western Siberia. In: *Amfibii i reptilii v Zapadnoj Sibiri (sokhranenie bioraznoobraziya, problemy e'kologicheskoy e'tiki i e'kologicheskogo obrazovaniya)* [Amphibians and Reptiles in Western Siberia (Conservation of Biodiversity, Problems of Environmental Ethics and Environmental Education)]. Novosibirsk, Revik-K LLC Publ., 2003, pp. 5–19 (in Russian).
- Kuranova V. N., Yartsev V. V. *Bioraznoobraziye Tomskogo Priob'ya. Zemnovodnye i presmykayushchiesya: uchebnoe posobie* [Biodiversity of the Tomsk Ob Region. Amphibians and Reptiles: A textbook]. Tomsk, Izdatel'skij Dom Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, 2020. 148 p. (in Russian).
- Lyakhovich E. S., Revushkin A. S. *Universities in the History and Culture of the pre-Revolutionary Russia*. Tomsk, Tomsk State University Publ., 1998. 579 p. (in Russian).
- Meingard A. A. *Lists of Collections of Invertebrates of the Zoological Museum of the Imperial Tomsk University. Lists 1–3*. Ed. by N. F. Kashchenko. Tomsk, Typo-lithography by M. N. Kononov, 1904. 44 p. (in Russian).
- Meingard A. A. *Lists of Collections of Invertebrates of the Zoological Museum of the Imperial Tomsk University. Lists 4–5*. Ed. by N. F. Kashchenko. Tomsk, Typo-lithography by M. N. Kononov, 1905 a, pp. 45–105 (in Russian).
- Meingard A. A. *Lists of Collections of Invertebrates of the Zoological Museum of the Imperial Tomsk University. Lists 6–8*. Ed. by N. F. Kashchenko. Tomsk, Steam typo-lithography by P. I. Makushin, 1905 b, pp. 107–260 (in Russian).
- Meingard A. A. *Lists of Collections of Invertebrates of the Zoological Museum of the Imperial Tomsk University. Lists 9–10*. Ed. by N. F. Kashchenko. Tomsk, Typo-lithography of the Siberian Printing Association, 1908. 48 p. (in Russian).
- Meingard A. A. *Lists of Collections of Invertebrates of the Zoological Museum of the Imperial Tomsk University. Lists 11–12*. Ed. by N. F. Kashchenko. Tomsk, Typo-lithography of the Siberian Printing Association, 1909. 56 p. (in Russian).
- Meingard A. A. *Lists of Collections of Invertebrates of the Zoological Museum of the Imperial Tomsk University. Lists 13–14*. Ed. by N. F. Kashchenko. Tomsk, Typo-lithography of the Siberian Printing Association, 1910. 29 p. (in Russian).
- Moskvitin S. S., Nekrylov S. A. Zoological Museum. In: *Tomskie muzei. Muzei universitetov: materialy k entsiklopedii "Muzei i muzejnoe delo Tomskoj oblasti"* [Tomsk Museums. University Museums: Materials for the Encyclopedia "Museums and Museum Business of the Tomsk Region"]. Tomsk, Izdatel'stvo Tomskogo universiteta, 2012, pp. 180–187 (in Russian).
- Moskvitin S. S., Kuranova V. N., Gashkov S. I., Laletin I. V. Review of the herpetological collection of the Zoological Museum of Tomsk State University (Western Siberia, Russia). *The Problems of Herpetology. Proceedings of the 4<sup>th</sup> Meeting of the Nikolsky Herpetological Society*. Saint Petersburg, Russkaya kollektsiya Publ., 2011, pp. 187–190 (in Russian).
- Nikolsky A. M. Reptiles and amphibians of the Russian Empire (Herpetologia Rossica). *Notes of the Imperial Academy of Sciences on the Physics and Mathematics Department*, 1905, vol. 17, no. 1, pp. 1–518 (in Russian).
- Rotanov S. N. On the finding of an ordinary newt (*Molge vulgaris* L.) in the Altai province. *Transactions of Tomsk State University*, 1923, vol. 72, pp. 1–2 (in Russian).
- Ruzsky M. D. *Ants of the Dzungarian Alatau. Based on the Materials of Prof. V. V. Sapozhnikov, Collected by Him During an Expedition to the Semirechensk Region in 1902*. Kazan, 1904. 6 p. (in Russian).
- Sotnikova S. I. *Estestvennoistoricheskaya muzeologiya* [Natural History Museology]. Tomsk, Izdatel'stvo Tomskogo universiteta, 2011. 304 p. (in Russian).
- Fomin S. F., Nekrylov S. A., Gribovsky M. V., Mendrina G. I., Vengerovsky A. I., Novitsky V. V. *Professora meditsinskogo fakul'teta Imperatorskogo (gosudarstvennogo) Tomskogo universiteta – Tomskogo meditsinskogo instituta – Sibirskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta (1878 – 2013): biograficheskij slovar'* [Professors of the Imperial (State) Medical Faculty Tomsk University – Tomsk Medical Institute – Siberian State Medical University (1878–2013). Biographical Dictionary]. Tomsk, Izdatel'stvo Tomskogo universiteta, 2013 a, vol. 1. 487 p. (in Russian).
- Fomin S. F., Nekrylov S. A., Gribovsky M. V., Mendrina G. I., Vengerovsky A. I., Novitsky V. V. *Professora meditsinskogo fakul'teta Imperatorskogo (gosudarstvennogo) Tomskogo universiteta – Tomskogo meditsinskogo instituta – Sibirskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta (1878 – 2013): biograficheskij*

*slovar'* [Professors of the Imperial (State) Medical Faculty Tomsk University – Tomsk Medical Institute – Siberian State Medical University (1878–2013). Biographical Dictionary]. Tomsk, Izdatel'stvo Tomskogo universiteta, 2013 b, vol. 2. 572 p. (in Russian).

Fominykh S. F., Nekrylov S. A. Kashchenko Nikolay Feofanovich – founder of the Zoological Museum. In: *Tomskie muzei. Muzei universitetov: materialy k entsiklopedii "Muzei i muzejnoe delo Tomskoj oblasti"* [Tomsk Museums. University Museums: Materials for the Encyclopedia "Museums and Museum Business of the Tomsk Region"]. Tomsk, Izdatel'stvo Tomskogo universiteta, 2012, pp. 237–238 (in Russian).

Chugunov S. M. Excursion to the Yaya River. *Sibirskij vestnik*. Tomsk, Tipografiya M. F. Kartamyshevoj, 1891, no. 85. 20 p. (in Russian).

Chugunov S. M. The kurgan skeleton from the Yaya River: Materials for the anthropology of Siberia: I. *Transactions of Tomsk State University*. 1893, book 6, pp. 133–148 (in Russian).

Chugunov S. M. *Reptiles Collected in the Vicinity of the Ilanskaya Station of the Siberian Railway in 1910*. St. Petersburg, Tipografiya Imperatorskoj Akademii nauk, 1911, pp. 219–241 (in Russian).

Chugunov S. M. Reptiles collected in the Minusinsk district of the Yenisei province, and in the Bala-

gan Irkutsk province, in 1912. *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*, 1913, vol. 13. pp. 249–259 (in Russian).

*IUCN Red List of Threatened Species*. 2022. Available at: <https://www.iucnredlist.org> (accessed 12 July 2022).

Kuranova V. N. Distribution of Amphibians in Tomskaya Provinse, West Siberia. *Advances in Amphibia in Reserarch in the Former Soviet Union*, 2000, vol. 5, pp. 10–23.

Moskvitin S. S., Kuranova V. N. Amphibians and reptiles in the collection of Zoological Museum of the Tomsk State University (Western Siberia, Russia). *Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societies Europaea Herpetologica*. Bonn, 2006, pp. 99–102.

Simonov E., Kuranova V. N., Lisachov A., Yartsev V. V., Bogomolova I. N. Database of Amphibia distribution in West Siberia (Russia). *Biodiversity Data Journal*, 2022, vol. 10, article number e82436. <https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e82436>

Skorinov D. V., Kuranova V. N., Borkin L. J., Litvinchuck S. N. Distribution and conservation status of the Smooth newt (*Lissotriton vulgaris*) in Western Siberia and Kazakhstan. *Russian Journal of Herpetology*, 2008, vol. 15, no. 2, pp. 157–165.



## РЕЦЕНЗИИ

### Рецензия на книгу:

**Кудрявцев С. В. Ядовитые змеи мира. М. : Фитон XXI, 2021. 352 с. : ил.**

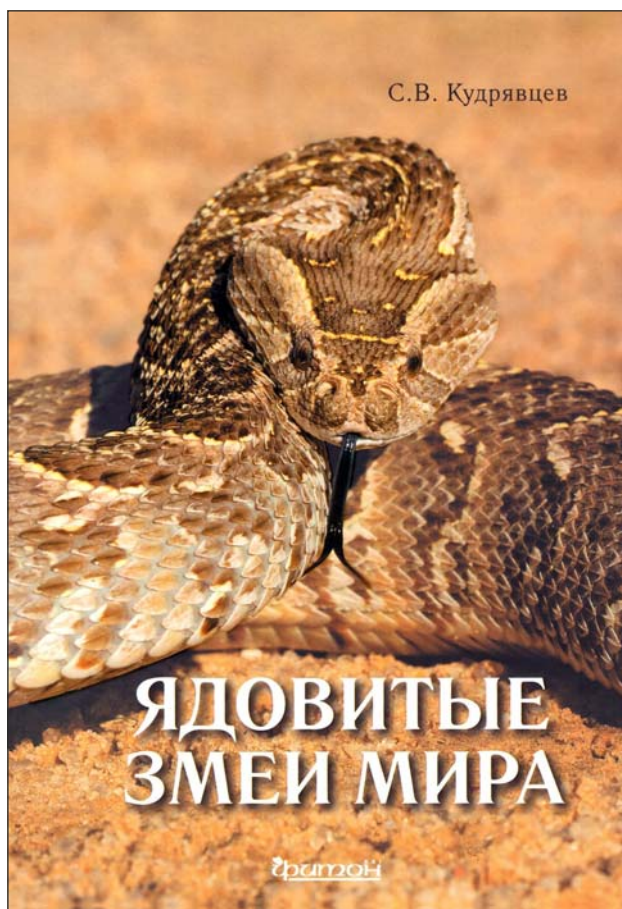
В 2021 г. «Фитон XXI», ставший за короткий срок одним из отечественных лидеров в издании научно-популярных книг, опубликовал новую герпетологическую монографию, успевшую привлечь к себе внимание широкого круга читателей, – «Ядовитые змеи мира». Ее автор – известный терриумист (в самой книге он обозначен как «герпетолог с мировым именем»), заведующий отделом герпетологии Московского зоопарка Сергей Васильевич Кудрявцев.

В русскоязычной литературе к теме ядовитых змей неоднократно обращались на протяжении всего XX века. Достаточно вспомнить моно-

графии Е. Н. Павловского (1923, 1931, 1942, 1950), или более известную современному читателю книгу Б. Н. Орлова с соавторами «Ядовитые животные и растения СССР» (1990). В целом исследования гадюк и аспидов пользовались в СССР повышенным вниманием: функционировал ряд серпентариев, успешно работали научные группы, специализирующиеся на змеиных ядах (одна из наиболее известных, помимо школы Павловского, – барнаульская школа З. С. Баркагана), издавались монографии и сборники статей. Сам Кудрявцев уже обращался к этой теме (Кудрявцев, Мамет, 1998). В новом издании нашел отражение почти полувековой опыт работы автора с ядовитыми змеями, многих из которых он наблюдал в ходе экспедиций, проведенных во всех республиках бывшего СССР, по Ближнему Востоку, Южной и Юго-Восточной Азии, Африке, Америке, Австралии и Новой Зеландии.

Новое солидное по объему издание включает 764 фотографии и рисунка змей, их биотопов, объектов культурного наследия, связанных с ними. С известным допущением оно может быть использовано как видовой определитель. Здесь сразу отмечу, что часть иллюстраций (фотографии кавказских гадюк Н. Л. Орлова и Б. С. Туниева на с. 42–46) была позаимствована из книги «Snakes of the Caucasus» (Tuniyev et al., 2019, Figs. 125, 134, 137, 140), что нужно было отразить в подписях к ним, или указать в источнике изображений. Это же относится и к ряду других иллюстраций, к примеру – карте ареала морских змей (с. 279). Издательство только ограничилось фразой «Фотографии и рисунки предоставлены автором. Кроме того, в книге использованы снимки из фотобанка Shutterstock.com».

Книга включает следующие разделы: «Интерес человека к змеям», «Ядовитые змеи: реальность» (ядовитые змеи: кто они и сколько их, систематика ядовитых змей, распространение ядовитых змей, ядовитые змеи – самые-самые), «Ядовитые змеи: вред и польза», «Ядовитые змеи мира:



по странам и континентам» (география и зоогеография, ядовитые змеи России, ядовитые змеи зарубежной Европы, ядовитые змеи Азии, ядовитые змеи Африки, ядовитые змеи Америки, ядовитые змеи Австралии и Меланезии, морские змеи, новые виды), «Укусы ядовитых змей и защита от них» (яды змей, укусы ядовитых змей: клиника, тактика лечения, профилактика змеиных укусов, меры первой само- и взаимопомощи при укусах ядовитых змей), «Змеи в религиях и культах, мифах и учениях», «Приложения» (ядовитые змеи мира, перечень видов по странам, ключи для определения семейств змей фауны России, ключи для определения родов семейства гадюковые змеи фауны России, определительный ключ для таксонов рода *Gloydius*, распространенных на территории бывшего СССР). Краткий раздел «новые виды» несколько прерывает логику повествования. Он был бы уместен, если бы автор сам описал новые таксоны ядовитых змей и здесь бы рассказал об истории их открытия. Но делать отдельный раздел, чтобы сообщить, что герпетологи продолжают описывать новые таксоны, кажется лишним. Эту информацию нужно было поместить в описание родов и комплексов видов, чья систематика в настоящее время находится в фокусе исследований специалистов.

Всего в книге упоминается примерно 630 видов и подвидов. Можно согласиться с аннотацией, что в русскоязычной литературе не было подобного по охвату издания. Но точную цифру змей дать сложно, так как один и тот же таксон может фигурировать под разным названием, о чем подробнее будет сказано ниже.

К сожалению, как и значительная часть книг данного издательства, книга «Ядовитые змеи» была лишена научного редактирования и рецензирования. Это стало причиной наличия большого числа ошибок и противоречий. Приведу наиболее наглядные примеры.

Структура разделов неодинакова: в «Ядовитых змеях Америки» неожиданно появляется «Географическая зоология», отсутствующая при описании других территорий.

Автор пишет, что им была задействована информация из базы «The Reptile Database» (<http://www.reptile-database.org/>), однако систематика позаимствована явно из разных источников. Вероятнее всего, для описания отечественной офидиофауны послужил атлас-определитель «Земноводные и пресмыкающиеся России» (Дунаев, Орлова, 2017; из этого же источника практически дословно была взята часть текста и фотография

ящеричной змеи Л. Ф. Мазановой на с. 49). Вероятно, по этой причине щитоголовые гадюки отнесены то к роду *Vipera*, то *Pelias* (даже в одном предложении), при этом в указателе латинских названий мы можем найти «*Vipera = Pelias*» и «*erivanensis = shemakhensis*» (с. 349) без каких-либо пояснений. Можно предположить, что последний номенклатурный шаг – отсылка на статью О. В. Кукушкина с соавторами (Kukushkin et al., 2012) о систематическом положении гадюк с северо-востока Азербайджана. Для ящеричной змеи приведено два латинских названия – *Malpolon monspessulanus insignitus* и *M. insignitus fuscus* (с. 48, 347).

Ряд досадных ошибок был сделан при описании области распространения змей даже бывшего СССР: для азиатской *Echis carinatus* указано, что «ареал этого вида помимо Индии охватывает Пакистан, Шри-Ланку, некоторые страны Ближнего Востока и Африки» (с. 22); в списке фауны России отсутствует *Gloydius blomhoffii*, информация о находке которого на Кунашире была опубликована в 2014 г. (Orlov et al., 2014). Крайне сокращенными представлены списки видов в приложении «Ядовитые змеи мира (перечень видов по странам)».

Начиная описание распространения змей, С. В. Кудрявцев приводит зоогеографическую карту мира (по В. Г. Гептнеру) с заявлением, что при составлении текста ориентация будет на это деление. По факту карта была лишней, поскольку за основу была взята общая схема деления суши на части света и континенты.

Отрадно, что в книге даны краткие биографические сведения об ученых, в честь которых были названы таксоны. Однако информация была не структурирована: только для Л. Я. Боркина указано, что он имеет научную степень «к.б.н.» (с. 75); можно сделать вывод, что все остальные персоны степени не имеют. Не во всех случаях приведены годы жизни, отчества – там, где они необходимы. Зачастую остается загадкой, по какому принципу была взята информация. Так, для А. А. Штрауха указано, что он «российский зоолог, ординарный академик Санкт-Петербургской АН (1879 г.), адъюнкт (1867), экстраординарный академик (1870 г.), действительный статский советник (1881 г.)» (с. 86). К чему это перечисление званий, когда можно было написать, что он – первый профессиональный отечественный герпетолог, академик и директор Зоологического музея Императорской АН, автор фундаментальных работ о змеях Российской Империи. Встре-

чаются здесь и ошибки: Л. И. Хозацкого сделали сотрудником Палеонтологического института АН СССР (РАН) (с. 75); «Определитель» П. В. Терентьева и С. А. Чернова был издан в СССР не три (с. 63), а четыре раза (три – на русском и один раз – на украинском языке).

В тексте можно встретить номенклатурные lapsus: неверное указание авторов описания таксонов (*Echis multisquamatus* Ananjeva et al., 2004 на с. 74), использование для ранее опубликованных названий «sp. nov.» (с. 80, 90).

Возможно, причина появления многих досадных фактологических ошибок заключается в сжатых сроках издания. На это же можно списать многочисленные опечатки – отсутствие курсива в латинских названиях, появление заглавных букв в середине предложения, отсутствие запятых, использование различного шрифта, тавтологических словосочетаний, например, «*Отечественные российские герпетологи*» (с. 74), и пр. Не помогает чтению и ошибочная нумерация страниц в указателе русских и латинских названий. Приносить качество в жертву срокам опубликования – дело весьма опасное, подобно работе с гюрзой или черной мамбой. Будем надеяться, что при переиздании книги эти критические замечания будут учтены.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Дунаев Е. А., Орлова В. Ф. 2017. Земноводные и пресмыкающиеся России: Атлас-определитель. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Фитон XXI. 328 с.

Кудрявцев С. В., Мамет С. В. 1998. Ядовитые змеи: доступно о самом главном. М. : Университет. 43 с.

Орлов Б. Н., Гелашивили Д. Б., Ибрагимов А. К. 1990. Ядовитые животные и растения СССР. М. : Высшая школа. 272 с.

Павловский Е. Н. 1923. Ядовитые животные и значение их для человека. Берлин : Р.С.Ф.С.Р. Государственное издательство. 96 с.

Павловский Е. Н. 1931. Ядовитые животные СССР. Для врачей, натуралистов и студентов. М. : Государственное медицинское издательство. 202 с.

Павловский Е. Н. 1942. Ядовитые животные Средней Азии и Ирана. Ташкент : Госиздат УзССР. 116 с.

Павловский Е. Н. 1950. Ядовитые животные Средней Азии. Сталинабад : Изд-во ТФ АН СССР. 109 с.

Kukushkin O., Iskenderov T., Axmedov S., Bunyatova S., Zinenko O. 2012. Additions to the distribution of *Vipera eriwanensis* (Serpentes: Viperidae) in Transcaucasia, with comments on the identity of vipers in northeastern Azerbaijan // *Herpetology Notes*. Vol. 5. P. 423 – 427.

Orlov N. L., Sundukov Y., Kropachev I. 2014. Distribution of Pitvipers of «*Gloydius blomhoffii*» complex in Russia with the first records of *Gloydius blomhoffii* at Kunashir island (Kuril Archipelago, Russian Far East) // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 21, № 3. P. 169 – 178.

Tuniyev B. S., Orlov N. L., Ananjeva N. B., Aghasyan A. L. 2019. Snakes of the Caucasus: Taxonomic Diversity, Distribution, Conservation. St. Petersburg ; Moscow : KMK Scientific Press. 276 p.

И. В. Доронин

Зоологический институт РАН  
Россия, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 1  
E-mail: ivdoronin@mail.ru

## ХРОНИКА

### **ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ КАК ИСТОЧНИК ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МИРОВОЙ ФАУНЫ – КЛАССИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИХ ИЗУЧЕНИЮ, ХРАНЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ» (Россия, г. Санкт-Петербург, 22 – 23 июня 2022 г.)**

В 2021 году состоялся всероссийский конкурс проектов, направленных на развитие биоресурсных коллекций в рамках Федеральной научно-технологической программы развития генетики и генетических технологий в РФ до 2030 года. Из 15 научных институтов-победителей конкурса 7 развивают коллекции, сохраняемые и изучаемые в Санкт-Петербурге. Эти организации стали инициаторами проведения первого научного форума «Генетические ресурсы России», который состоялся 21 – 24 июня 2022 года под эгидой Вавиловского общества генетиков и селекционеров (ВОГиС). Форум объединил серию конференций, призванных осветить весь горизонт современных направлений работы с коллекциями генетических ресурсов и их использования в фундаментальной науке, медицине и сельском хозяйстве. Кроме того, 17 июня в преддверии форума прошло сателлитное мероприятие – круглый стол «Нормативно-правовое регулирование и стандарты работы с биоресурсными коллекциями». Его основной задачей стало обсуждение структуры проекта Федерального закона «О биоресурсных центрах и биологических коллекциях» и тех аспектов, которые могут быть внесены в этот правовой акт, регулирующий все типы научных биологических коллекций.

В рамках форума с 22 по 23 июня 2022 года в Зоологическом институте Российской академии наук (ЗИН РАН) состоялась Всероссийская конференция «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию», посвященная к 190-летию ЗИН РАН. Место ее проведения можно

назвать знаковым, ведь один из крупнейших биологических институтов по праву считается «Alma Mater» отечественной зоологии.

В работе конференции приняли участие более 80 специалистов из Белоруссии, Канады, Норвегии и России. Основная часть – сотрудники институтов Российской академии наук (ЗИН РАН, Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН, Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Институт систематики и экологии животных



Участники Всероссийской конференции «Зоологические коллекции как источник генетических ресурсов мировой фауны – классические и современные подходы к их изучению, хранению и использованию» (Санкт-Петербург, Россия, 22 – 23 июня 2022 г.)

Participants of the All-Russian conference “Zoological collections as the source of genetic resources of the world fauna – classical and modern approaches to its study, storage and use” (June 22–23, 2022, St. Petersburg)



СО РАН, Институт цитологии и генетики СО РАН), сотрудники вузов (Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова, Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, Сибирский федеральный университет, Европейский университет в Санкт-Петербурге, Алтайский, Дагестанский и Пензенский государственные университеты) и ООПТ РФ (ФГУ «Заповедное Приамурье», Кисловодский и Сочинский национальные парки). Они представили 27 докладов на восьми секциях.

Четыре доклада были посвящены герпетологическим коллекциям: Н. Б. Ананьева (соавторы К. Д. Мильто и Н. Л. Орлов) осветила историю, состав и объем герпетологических сборов ЗИНа, результаты и основные достижения, полученные в последние пятьдесят лет на основе интегративных исследований коллекций с применением традиционных и современных методов, включая молекулярно-генетические и морфологические, а также ГИС-технологии. Ею было отмечено, что в связи с бурным развитием молекулярно-генетических методов становятся реальными исследования типовых материалов. Это принципиально изменит возможности решения сложных вопросов таксономии и филогении. Данный тезис был продемонстрирован на примере секвенирования митохондриальной ДНК из образцов типовой серии таксонов надвидового комплекса *Eremias (multiocellata)*, в том числе *E. buechneri* Bedriaga, 1907 и *E. kokshaaliensis* Eremchenko et Panfilov, 1999.

В докладе И. В. Доронина (соавторы М. А. Доронина, С. А. Луконина, К. Ю. Лотиев и Л. Ф. Мазанаева) были отражены современные проблемы в изучении распространения и систематики зеленых ящериц рода *Lacerta*. Дан краткий анализ истории становления современных воззрений на систему рода и подвидовую дифференциацию его кавказских представителей, обзор результатов собственных исследований, проведенных с применением современных ГИС- и молекулярно-генетических методов. Одним из основных результатов работы стало создание базы данных по распространению таксонов и ее анализ (использованы ГИС-методы и моделирование пространственного распределения), новой филогеографической концепции (показаны пути проникновения и расселения ящериц в регионе

со сложной гидро- и орографией) и системы рода (предложено свести в младшие синонимы ряд подвидов *L. agilis*; не получила подтверждение гипотеза о политипичности *L. strigata*). Особое внимание было уделено ключевому значению коллекции лаборатории герпетологии ЗИН РАН в данных исследованиях.

Д. А. Мельников (соавтор Н. Б. Ананьева) привел данные об использовании современных методов (молекулярно-генетических и компьютерной томографии) для исследования агам рода *Pseudotrapelus* из коллекции ЗИН РАН. Эти ящерицы являются хорошей модельной группой, характеризующейся высоким уровнем криптического разнообразия. Семь видов рода распространены в Афро-Аравийском регионе, отличающемся сложной геологической историей. Все виды могут быть надежно дифференцированы генетически и по признакам строения черепа.

У. А. Гичиханова (соавторы Л. Ф. Мазанаева, А. Д. Аскендеров и З. С. Исмаилова) рассказала о работе по созданию герпетологической коллекции Дагестанского государственного университета. В настоящее время она проводится объединенным коллективом сотрудников и преподавателей кафедры зоологии и физиологии. В последние годы осуществляется инвентаризация, обработка и создание электронной базы данных научной коллекции амфибий и рептилий Дагестана. Её результатом станет создание и публикация «Справочного каталога герпетологической коллекции Дагестана», полезного для широкой аудитории.

На закрытии конференции участниками было отмечено, что обширные материалы, представляющие собой собрание генофонда мировой фауны, сосредоточенные в российских коллекциях, должны рассматриваться в качестве национального культурного и научного достояния с получением соответствующего статуса и уровня финансирования. Приоритетная задача, связанная с их вовлечением в исследовательские программы – генотипирование типовых материалов.

Конференция проведена в рамках выполнения гранта в форме субсидии из федерального бюджета на реализацию отдельных мероприятий Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019 – 2027 годы (II очередь. Биоресурсные коллекции), номер соглашения: 075-15-2021-1069, «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной фондовой коллекции



## ХРОНИКА

Зоологического института РАН: изучение, рациональное использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны».

Вся информация о проведённом мероприя-

тии (видеозапись заседаний, программа, тезисы 34 докладов 101 автора) доступна на сайте конференции: [https://www.zin.ru/conferences/brc\\_zoo\\_collections\\_2022/](https://www.zin.ru/conferences/brc_zoo_collections_2022/)

*И. В. Доронин, Н. Б. Ананьева*

Зоологический институт РАН  
Россия, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 1  
E-mail: [ivdoronin@mail.ru](mailto:ivdoronin@mail.ru)

## ЮБИЛЕИ

### Людмила Фейзулаевна Мазанаева

24 августа 2022 года отмечает юбилей Людмила Фейзулаевна Мазанаева – заведующая кафедрой зоологии и физиологии биологического факультета Дагестанского государственного университета, известный ученый-зоолог, герпетолог, ведущий специалист в области сохранения биоразнообразия, биологии, экологии, систематики, филогении амфибий и рептилий Восточного Кавказа, член редакционной коллегии журнала «Современная герпетология».

Можно сказать, что будущему герпетологу повезло с местом рождения: она родилась в 1957 году в селе Тпиг Агульского района Дагестана – одном из интереснейших с зоологической точки зрения уголков бывшего СССР. Здесь, у подножья горы Алдал, обрамлённой долиной р. Чирагчай, прошли детские годы Л. Ф. Мазанаевой. На выбор профессии (Дагестанский университет она окончила

с красным дипломом биолога, преподавателя биологии и химии) повлиял пример родителей: ее мама Нина Федоровна Шамсудинова (в девичестве Шпенькова), родившаяся в Пензенской области и приехавшая по распределению в высокогорное село, – заслуженный учитель Дагестана; деловые качества и ответственное отношение к работе прививал отец – Фейзула Османович, также педагог по образованию, многие годы работавший первым секретарем Агульского райкома партии и заместителем министра сельского хозяйства республики. Их имена до сих пор с благодарностью вспоминают земляки Л. Ф. Мазанаевой.

В 1989 году в Институте биологии развития им. Н. К. Кольцова АН СССР под руководством биолога-эволюциониста, эколога, член-корреспондента АН СССР Алексея Владимировича Яблокова (1933 – 2017) Л. Ф. Мазанаева защитила кандидатскую диссертацию «Эпигенетический полиморфизм черепа, как показатель внутри- и межпопуляционных различий (на примере рода *Microtus*)». Официальными оппонентами работы выступили известные биологи Борис Михайлович Медников (1932 – 2001) и Владимир Григорьевич Митрофанов (1936 – 2014). Высокую оценку диссертация получила от Николая Николаевича Воронцова (1934 – 2000).

После защиты в 1990 году она была принята на работу в Дагестанский государственный университет, где прошла путь от ассистента до заведующей кафедрой. В этот период в ходе полевых практик со студентами она начинает планомерное изучение фауны региона. Как говорит сама Людмила Фейзулаевна: «Постепенно я пришла к выводу, что амфибии и рептилии республики слабо изучены и среди них есть редкие и уникальные для нашей страны виды. Постепенно пришло понимание того, что особый интерес представляет безусловное родство этой фауны с фаунами Восточного и Южного Закавказья, Иранского нагорья и Восточного Средиземноморья, нигде не отмечаемое по всему Большому Кавказу. Около 30% этих видов обитают в пределах РФ только в Дагестане».

В 2009 году Л. Ф. Мазанаева стала членом Президиума Герпетологического общества им. А. М. Ни-



кольского при РАН, а в 2018 году была избрана его вице-президентом. В 2018 году в Махачкале под ее руководством был проведен Седьмой съезд Герпетологического общества «Современное состояние и перспективы изучения и сохранения биоразнообразия земноводных и пресмыкающихся Евразии», оставивший у всех участников самые теплые воспоминания об уровне организации и гостеприимстве принимающей стороны.

Л. Ф. Мазанаевой опубликовано более 180 научных работ, в их числе статьи на страницах «Molecular Phylogenetics and Evolution», «Journal of Evolutionary Biology», «Russian Journal of Herpetology» и других международных изданий. Она научный редактор раздела «Амфибии и рептилии», а также автор-составитель очерков во втором и третьем изданиях Красной книги Республики Дагестан (2009, 2020); выступила одним из основных авторов герпетологических разделов во втором издании Красной книги Российской Федерации (2021).

Л. Ф. Мазанаева – председатель Дагестанской региональной общественной организации «Агама» (ДРОО «АГАМА»), эксперт Всемирного фонда дикой природы (WWF), Всемирного

союза охраны природы (IUSN), а также член экспертного совета Министерства природных ресурсов России и Республики Дагестан.

Под ее руководством защищены 2 кандидатские и более 15 магистерских диссертаций. В настоящее время в Дагестанском университете работает герпетологическая группа, продолжающая исследования, начатые первым дагестанским герпетологом – Зоей Павловной Хонякиной (1914 – 1998). Создатель и лидер этого коллектива – Людмила Фейзулаевна – смогла поднять герпетологические исследования в регионе на качественно новый уровень, задействовав в исследованиях современные молекулярно-генетические и ГИС-технологии. Этому также способствовали ее широкие научные контакты как в России, так и за рубежом.

От лица многочисленных учеников и коллег мы искренне поздравляем Людмилу Фейзулаевну, любящую маму и бабушку, прекрасного педагога и ученого, нашедшего свое призвание в изучении и сохранении уникальной герпетофауны своей малой Родины. Желаем ей сил и терпения в покорении новых научных вершин. Как часто любит повторять юбиляр: «Будем работать!».

И. В. Доронин <sup>1</sup>, У. А. Гичиханова <sup>1,2</sup>, Н. Б. Ананьева <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Зоологический институт РАН  
Россия, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 1  
E-mail: ivdoronin@mail.ru

<sup>2</sup> Дагестанский государственный университет  
Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева, д. 43

*Редакционная коллегия журнала «Современная герпетология» присоединяется к поздравлению и желают благополучия юбиляру и ее близким, реализации всех ее замыслов и творческого долголетия.*

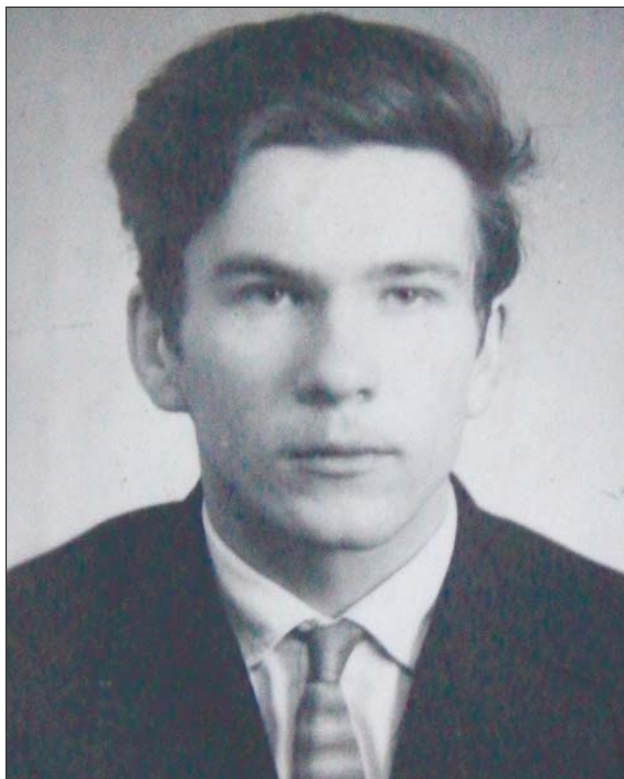
## ПОТЕРИ НАУКИ

### ПАМЯТИ ЮРИЯ МИХАЙЛОВИЧА РОЗАНОВА (1938 – 2021)

12 ноября 2021 г. после длительной болезни на 84-м году жизни скончался известный петербургский цитолог Юрий Михайлович Розанов, внёсший заметный вклад в изучение цитогенетических аспектов систематики и видообразования у амфибий.

#### Жизненный путь

Юрий Михайлович родился 5 февраля 1938 г. в семье служащих в Ленинграде (ныне Санкт-Петербург). Его отец, Михаил Дмитриевич, родившийся 11 ноября 1907 г. в с. Зубриловка Саратовской губернии, работал редактором в «Лениздате»



Юрий Михайлович Розанов. Ленинград (1962? г.). Из личного дела (ИнЦ РАН)

Jury M. Rosanov. Leningrad (1962?). From the personal files kept at the Institute of Cytology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation

(Издательство Ленинградского областного комитета Коммунистической партии СССР до 1992 г.). Писал также книги на революционную и партийную тему, которые печатались главным образом в этом же издательстве. Среди них – «Обуховское восстание» (1936), «Обуховцы» (1938, 1965), «Героическая “Обуховская оборона”» (1941), «Народный герой Г. И. Котовский» (1941), «Пražская партийная конференция» (1949), «За братьев! Подвиг героини Обуховской обороны М. Яковлевой» (1960), «Василий Андреевич Шелгунов» (1966, 1976).

Мать, Елизавета Спиридоновна, родилась в 1918 г. в Петрограде (ныне Санкт-Петербург), работала конструктором на заводе «Большевик».

В годы Великой Отечественной войны отец защищал город-порт Кронштадт на острове Котлин близ Ленинграда. Во время блокады самого города на Неве в 1942 г. родился младший сын Михаил, впоследствии ставший инженером. В том же году мать с маленькими детьми (Юре было 4 года) эвакуировали на Урал, где они прожили до конца войны. После войны семья вернулась в Ленинград, где Юрий поступил в среднюю школу № 331.

После окончания школы в августе 1955 г. он был принят на факультет радиоэлектроники в прославленный Ленинградский политехнический институт имени М. И. Калинина (ныне Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого), где проучился пять лет. В марте 1961 г. успешно защитил диплом по специальности «радиофизика» и был взят на работу в закрытую организацию «а/я 233» на должность инженера, где проработал чуть более года.

7 мая 1962 г. Юрий Михайлович был зачислен на должность старшего инженера в Институт цитологии (ИнЦ) АН СССР в лабораторию разработки и использования новых методов микроскопии в биологии. С этого дня и до конца жизни он трудился в этом широко известном не только в нашей стране, но и за рубежом академическом институте, проработав в нём почти 60 лет. Здесь молодой инженер активно включился в научно-ис-



следовательскую работу, приступив к разработке новых приборов для микрофотометрии и спектроскопии ультрафиолетовой флуоресценции. Начиная с 1964 г. (первая известная нам публикация), стали выходить его статьи, связанные с изучением флуоресценции клеток.

Женился на Фриде Павловне Розановой (1937–2018), которая работала инженером-строителем. 23 января 1965 г. у них родился сын Михаил. Брак оказался удачным и крепким, и они счастливо прожили вместе всю жизнь, поддерживая друг друга. Фрида Павловна ежедневно беспокоилась о муже, который, не отличаясь особенным здоровьем, полностью отдавался своей работе. Она часто звонила ему в лабораторию, чтобы узнать, как он себя чувствует и не забыл ли поесть. Юрий Михайлович нетерпеливо отвечал, что всё в порядке, и тут же возвращался к работе. Смерть любимой и любящей жены в 2018 г. стала для него сильным психологическим ударом.

В ноябре 1966 г. Ю. М. Розанов по результатам конкурса перевели на должность младшего научного сотрудника, а в 1969 г. он начал подготовку диссертации на тему «Методы и приборы люминесцентной фотометрии в цитологии», которую успешно защитил и 15 июня 1973 г. получил диплом кандидата технических наук.

При активном участии Юрия Михайловича в содружестве с сотрудниками лаборатории микрокопии Государственного оптического института (ГОИ) имени С. И. Вавилова была разработана серия микрофлуориметров для количественного определения нуклеиновых кислот в отдельной клетке с помощью флуоресцентных красителей и флуоресцентных цитофотометров, активное внедрение которых способствовало углублению анализа содержания, структурной организации и физико-химических состояний клеточных компонентов.

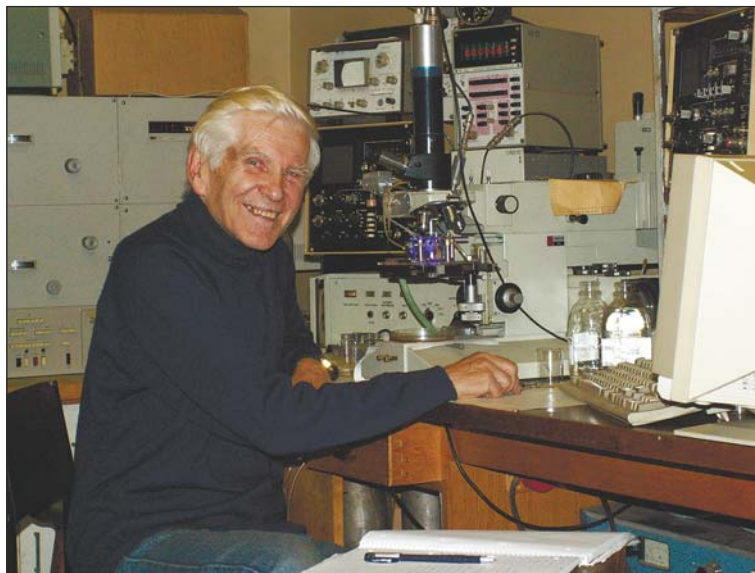
14 января 1981 г. Юрий Михайлович по итогам конкурса был повышен в должности и стал старшим научным сотрудником по специальности «биофизика» в лаборатории биохимической цитологии и цитохимии ИнЦ АН СССР. К этому времени им были опубликованы 63 работы, включая монографию «Ультрафиолетовая флуоресценция клетки» (1978) в соавторстве с Н. А. Черноградской, М. С. Богдановой и Ю. С. Боровиковым.

Созданный им проточный цитофотометр стал активно использоваться в институте для изучения количества ядерной

ДНК в различных типах клеток животных и в клеточных культурах.

23 июня 1986 г. Юрий Михайлович был назначен на должность ведущего научного сотрудника. Он также руководил группой флуоресцентной микрокопии и цитометрии, в которой работали А. Е. Виноградов, О. В. Анатская и другие. После реорганизации в 2005 г. Юрий Михайлович возглавил группу микроэволюции генома и цитозологии ИнЦ РАН. В неё вошли цитозологи В. Б. Андроников (1930–2009) и И. М. Пашкова (1930–2009), С. Н. Литвинчук, Р. А. Пасынкова и Д. В. Скоринков. В 2019 г. на основе этой группы, объединённой с частью другой лаборатории, в институте была создана новая лаборатория стабильности хромосом и микроэволюции генома, руководителем которой был назначен С. Н. Литвинчук. Ю. М. Розанов остался в ней в качестве ведущего научного сотрудника.

Юрий Михайлович был замечательным, душевным человеком. Ко всем относился доброжелательно, гостей в лаборатории встречал с приветливой улыбкой, радовался интересным научным новостям и успехам своих коллег. Сам был очень скромным, неконфликтным, к формальной карьере не стремился, не любил излишней, показной публичности, но в то же время не уклонялся от участия в общественной жизни института (был членом Учёного совета) и был предан науке. Сокрушался, когда кто-нибудь совершал неблагоприятный пос-



Ю. М. Розанов в рабочей комнате перед проточным цитофотометром. Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург (фото С. Н. Литвинчука, 2003 г.).

Dr. Jury M. Rosanov in his workroom in front of a flow cytometer. Institute of Cytology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg (Photo by S. N. Litvinchuk, 2003)





Ю. М. Розанов с коллегами-герпетологами в кабинете. Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург. Слева направо: Г. А. Лада, С. Н. Литвинчук, Ю. М. Розанов, Д. В. Скоринов, Л. Я. Боркин (фото Р. А. Пасынковой, 2007 г.).

Jury M. Rosanov with his colleagues-herpetologists in his office. Institute of Cytology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg. From left to right: G. A. Lada, S. N. Litvinchuk, J. M. Rosanov, D. V. Skorinov, L. J. Borkin (Photo by R. A. Pasyukova, 2007)

тупок, переживал, когда по отношению к нему вели себя несправедливо, но вёл себя тихо, без скандалов. Цинизм, самодовольство, хвастовство, стремление лезть наверх, авторитаризм, любое торгашество и интриганство были чужды его натуре.

В институте Юрий Михайлович был на хорошем счету, многие относились к нему благожелательно, понимали важность используемого им научного оборудования и разработанных методик, консультировались у него и активно с ним сотрудничали. Он имел хороших друзей в институте. Некоторые из них, правда, считали, что его в ИнЦ РАН всё же недооценивали.

После развала Советского Союза (конец декабря 1991 г.) стремительные изменения в обществе и политике воспринимал настороженно, многое ему не нравилось, особенно явная деградация в сфере науки, изменения в отношениях между людьми в худшую сторону, отказ от позитивных жизненных идеалов ради наживы или власти и т.д. Однако на баррикады не рвался, позволяя себе лишь дискуссии среди друзей в кабинете за чашкой чая в свободное от измерений время. В целом Юрий Михайлович оставался несколько старомодным советским, точнее «социалистическим» человеком в положительном смысле слова, ценил дружбу, честность, открытость, взаимную помощь, сотрудничество и преданность науке.

Однако самым главным было то, что он не мыслил себя вне своих исследований, вне работы на собранном им самим проточном цитофотометре и готов был производить измерения круглые сутки напролёт. Было видно, что это доставляет ему большое удовольствие и в какой-то мере отражает смысл его жизни. Часто задерживался в лаборатории допоздна. Юрий Михайлович был органической, неотъемлемой частью той приборно-методической системы, которую сам создали и лелеял.

Даже в последние годы, потеряв жену, когда чувствовал себя очень плохо, часто болел и был вынужден переехать к сыну в дачный городок Всеволожск под Санкт-Петербургом, он тянулся к работе. Так как ездить в институт ему стало утомительно, Юрий Михайлович попросил, чтобы необходимое оборудование перевезли ему на квартиру, где он мог бы продолжать работать. Эту весьма неординарную просьбу в ИнЦ РАН уважили, и у него в квартире появилась комната-лаборатория. Напомним, что в 2020–2021 гг. в Санкт-Петербурге были введены санитарно-эпидемиологические ограничения, связанные с пандемией коронавируса.

Несмотря на тяжёлую болезнь, быструю усталость и физическую слабость, Юрий Михайлович старался трудиться до последних дней. Однако онкологическое заболевание неумолимо развивалось и забирало остатки его сил. Находясь уже в постельном режиме более недели, он всё ещё надеялся на выздоровление и на то, что вернётся к своим любимым измерениям. Однако этого, увы, не случилось.

12 ноября 2021 года Юрий Михайлович скончался. Его похоронили на городском кладбище г. Всеволожска Ленинградской области. Будем его помнить...

### Научные интересы

Юрий Михайлович удачно сочетал в себе технические знания (оптическое приборостроение и др.) и понимание клеточной биологии, мог быть (и был) инженером и цитологом, собрать или починить цитофотометр и другие приборы и обсудить проблемы клеточного цикла или каких-либо внутриклеточных процессов, биохимические и биофизические механизмы специфического действия разрабатываемого красителя и т.д.

По своей сути он был первоклассным методистом, прекрасно понимающим тонкости, дос-

тоинства и одновременно недостатки (узкие места) как используемого в работе прибора, так и метода в целом. Владея весьма важными методиками и мастерски работая на оборудовании, он был центром притяжения для многих коллег, которые приходили к нему с целью решить ту или иную биологическую проблему с помощью проточной флуоресцентной цитометрии, причём не только из своего института или города. Иногда за день его посещали несколько коллег, приносивших материал для измерений.

Не удивительно, что Юрию Михайловичу принадлежит большое количество печатных работ на самые разные темы. Нам известно 320 его публикаций, включая тезисы докладов и одну монографию. Подавляющее большинство работ вышло на русском языке. Начиная с 1968 г. около трети работ (34%) издано на английском, правда, некоторые из них были переводом русских публикаций. Имеется несколько вариантов транскрибирования его фамилии и имени: Rosanov, Rozanov, Yuri, Juri, Juriy, Jury; наиболее частое сочетание – Jury M. Rosanov.

Одна статья появилась на болгарском языке (1990). По понятным причинам англоязычные статьи стали чаще появляться в последние десятилетия, когда наша страна стала более открытой, постсоветская наука активно устремилась в международное научное сообщество и даже появились строгие чиновничьи требования публиковаться за рубежом.

Ю. М. Розанов печатался в разных журналах, сборниках и материалах различных научных съездов и конференций, как в СССР/России, так и за рубежом. Всё же чаще всего его статьи выходили в «домашнем», институтском журнале «Цитология». В 2016 г. он стал одним из соавторов статьи по цитологии в престижном журнале “Nature Communications”.

Несколько странной особенностью Юрия Михайловича было то, что он сам не любил писать и оправдывался тем, что был постоянно занят неотложными измерениями (это соответствовало действительности). Поэтому получить от него текст было весьма сложной задачей. По-видимому, *процесс* исследования и получения результатов, анализ и обсуждение с коллегами захватывающей его динамики измеряемых на проточнике данных сами по себе представляли для него самодостаточную ценность и приносили психологическое удовлетворение, а текстуальное оформление итогов исследования он считал делом второстепенным, полностью полагаясь в этом отношении на вовлечённых в работу коллег.

Поэтому почти все его публикации, за немногим исключением, имели соавторов, которые,

как правило, готовили первую версию текста, куда Юрий Михайлович вносил свою правку. Он также принимал участие в написании методической части статьи, что естественно. Впрочем, такое распределение функций вполне соответствует духу времени и стремлению к научному сотрудничеству.

Все печатные работы Юрия Михайловича можно разделить на две большие группы: технические и биологические. Первые включали многочисленные статьи о приборах, методиках, красителях и т. д. и печатались преимущественно в «небиологических» журналах. Всего такие публикации составляют, по нашим подсчётам, 15% от общего числа.

В свою очередь, биологические работы (85%) можно отнести к следующим шести научным дисциплинам: цитология, или клеточная биология – 29%, онкология – 8%, эмбриология – 1%, радиационная биология – 1%, акушерство и гинекология – 2%, прочие (качество воды, лекарства) – менее 1%. Однако чуть более половины биологических публикаций имели отношение к зоологии (44%).

Не считая стандартных лабораторных животных (крысы, мыши), изучались протисты (менее 1% публикаций), ракообразные (*Balanus*, менее 1%), моллюски (менее 1%), насекомые (прямокрылые, менее 2%), рыбы (менее 1%), млекопитающие (менее 1%), а также земноводные и пресмыкающиеся (более 37%, подробнее о них см. ниже).

Кроме того, Юрий Михайлович является соавтором 8 патентов, также на довольно разные темы. Авторские свидетельства на них были выданы в СССР в 1968 – 1990 гг. Эти советские патенты касались устройства проточного цитофлуориметра (1983), фотометрической насадки к микроскопу (1987), флуоресцентного красителя для исследования ДНК (1989), способов определения относительного числа повреждённых клеток в биологической пробе (1968), определения жизнеспособности клеток по соотношению живых и мёртвых клеток в жидкой среде (1990), штамма клеток рабдомиосаркомы крыс для выявления экспрессии онкогенов (1989), а также диагностики аллергии у человека (1988, 1991).

Несмотря на свою известность и интересные результаты, получаемые в разных областях биологии, Ю. М. Розанов совсем не стремился представлять их на международных симпозиумах и конференциях. Такое поведение было весьма нехарактерно для советских и российских учёных в период поздней перестройки и в постсоветское время, когда научный люд массой повалил за рубеж, и нередко научные разговоры сводились

лишь к тому, кто, куда и когда съездил или поедет. Насколько нам известно, Юрий Михайлович только однажды побывал за рубежом по приглашению Герпетологической секции Чехословацкого зоологического общества при Чехословацкой академии наук (Прага, Либехов, 20 октября – 3 ноября 1988 г.) вместе с Л. Я. Боркиным и А. Е. Виноградовым.

### Исследования в области герпетологии

Ю. М. Розанов является соавтором 121 публикации, имеющей отношение к герпетологии, включая английские переводы статей, первоначально изданных на русском языке (работы на английском составили 56%). Хотя статьи по герпетологии (37%) преобладают по числу в общем списке его публикаций среди других направлений, однако до нашего сотрудничества с ним Юрий Михайлович этой тематикой не занимался, если не считать использования травяной лягушки (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) для сугубо лабораторных целей.

Начало наших контактов относится к весне 1984 г., когда один из нас (Л. Б.) приехал в Институт цитологии АН СССР к своему приятелю-однокурснику В. Н. Парфёнову<sup>1</sup>, который изучал оогенез у бесхвостых амфибий, с целью обсудить строение яйцеклеток у самок жерлянок (*Bombina*)<sup>2</sup>, получаемых при лабораторной гибридизации видов. В его кабинет вошёл Б. Н. Кудрявцев<sup>3</sup>, кото-

рый тогда возглавлял партком (= комитет КПСС) в институте, и предложил познакомиться с Ю. М. Розановым и его методом проточной цитометрии, что и произошло сразу после окончания разговора с В. Н. Парфёновым.

В 1970 – 1980-е гг. в стране методы молекулярной биологии стали активно внедряться для изучения систематики и проблем эволюции. Благодаря сотрудничеству с молекулярным биологом из Московского государственного университета А. Л. Мазиным, у нас уже был опыт применения такого интегрального параметра, как размер генома (количество ядерной ДНК в клетке), к амфибиям (Mazin, Borkin, 1979)<sup>4</sup>. Однако Ю. М. Розанов предложил тогда гораздо *более точный* метод определения размера генома (см. ниже).

Одной из проблем, которая очень интересовала Юрия Михайловича, было *наличие внутривидовой изменчивости* размера генома. Чтобы понять новизну постановки вопроса в то время, напомним, что с середины XX в. было общепринято, что размер генома – это постоянная величина, характерная для вида, фундаментальный цитологический параметр вида (так называемое С-значение, C-value, т. е. количество ДНК на гаплоидный набор хромосом). Отклонения же от него трактовались как методические погрешности или считались биологически незначимыми. Поэтому в работе якобы можно использовать всего лишь одну или пару особей вида. Полагали, что такие выборки достаточны для исследований по эволюции и систематике животных. При этом ошибки в измерении в зависимости от метода окраски могли достигать до десятка процентов.

Прецизионный метод проточной ДНК-цитометрии (Розанов, Виноградов, 1998) позволял учитывать индивидуальную вариабельность размера генома, что открывало интересные перспективы. Для *каждой* исследованной *особи* мы получали данные о её видовой принадлежности, уровне плоидности и возможном гибридном происхождении. Помимо клеток крови, с помощью про-

<sup>1</sup> Парфёнов Владимир Николаевич (1945 – 2012) – специалист в области морфологии и физиологии клетки, заместитель директора (с 1984), заведующий лабораторией морфологии клетки (1988 – 2012), директор (2004 – 2012) Института цитологии РАН, член-корреспондент РАН (2011).

<sup>2</sup> Этой темой я (Л. Б.) тогда очень интересовался благодаря сотрудничеству с В. К. Утешевым (Пушино), который получил весьма впечатляющие результаты, скрещивая европейские (*Bombina bombina*, *B. variegata*) и дальневосточную (*B. orientalis*) жерлянок в разных межвидовых сочетаниях (см.: Uteshev, Borkin, 1985). Хотя В. К. Утешеву в этом отношении удалось явно превзойти зарубежных коллег на западе и востоке, однако, к сожалению, его достижения остались ими незамеченными.

<sup>3</sup> Кудрявцев Борис Николаевич – доктор биологических наук (1992), заведующий лабораторией клеточной патологии (с 1994), профессор (1995), главный научный сотрудник (с 2017) Института цитологии РАН. Он был весьма либеральным партийным начальником, а сам институт в советское время считался одним из ведущих в стране и имел заслуженную репутацию весьма привлекательного и вольнодумного академического учреждения в Ленинграде; помимо несомненных научных заслуг, славился своим балетом.

<sup>4</sup> В 1970-е гг. первый из авторов данной статьи выступил с двумя докладами на эту тему: в феврале 1977 г. на 4-й Всесоюзной герпетологической конференции в Ленинграде (Л. Я. Боркин, А. Л. Мазин «ДНК, систематика и биология амфибий») и в мае 1978 г. в Берлине на Первом Международном симпозиуме по генетике и экологии европейских зелёных лягушек (A. Mazin, L. Borkin “Kern-DNS-Gehalt bei den Grünfrösche-Gruppe” / International Symposium on Evolutionary Genetics and Ecology of the European Waterfrogs. Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin, DDR).

точного ДНК-цитофотометра можно изучать также половые клетки самцов. Однако с ооцитами самок технически это не получается из-за их большой величины.

В связи с этим мы стали собирать материал по амфибиям и рептилиям разных популяций, видов и таксономических групп, что положило начало активному использованию в нашей стране размера генома в качестве маркера, позволяющего идентифицировать виды и решать интересные проблемы видообразования у амфибий.

Первыми объектами 23 мая 1984 г. стали 4 особи озёрной лягушки, *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (ныне *Pelophylax ridibundus*) из Харькова (сборы А. М. Рудика). Потом появились другие виды, в частности, зелёные жабы из Средней Азии, Украины и Армении, лягушки с Сейшельских островов и т. д. Однако именно с указанного дня началось наше долгое практическое сотрудничество с Юрием Михайловичем, которое продолжалось более 37 лет.

Уже 20 февраля следующего года была напечатана наша первая совместная публикация, посвящённая полиплоидному комплексу зелёных жаб (Pisanetz et al., 1985). Это были тезисы доклада, представленного Л. Я. Боркиным 22 августа 1985 г. на Третьем съезде Европейского герпетологического общества, проходившего в Праге (тогда Чехословакия).

Первоначально в созданную весной 1984 г. неформальную группу, базировавшуюся в кабинете Ю. М. Розанова, входил он сам, его сотрудник А. Е. Виноградов и первый из авторов данной статьи. Позже в том же году подключился И. А. Цауне, аспирант Зоологического института АН СССР из Риги (Латвия), который изучал тогда гибридогенный комплекс зелёных лягушек (так называемый *Rana esculenta* complex, см. ниже).

После общения с Л. Я. Боркиным интерес к работе с «проточником» проявил И. С. Даревский (ЗИН АН СССР), привёзший из Армении осенью 1984 г. 15 скальных ящериц четырёх видов, как обычных обоеполых (*Lacerta raddei raddei*, *Lacerta rostombekovi*), так и партеногенетических (*Lacerta armeniaca*, *Lacerta dahli*). Однако полученные данные его разочаровали: достоверной разницы в размере генома между видами обнаружить не удалось (в рамках  $CV = 2\%$ ). Два предполагавшихся самочных гибрида у *Lacerta raddei* не подтвердились, хотя был обнаружен самцовый триплоид *Lacerta rostombekovi*. Позднее И. С. Даревским были добавлены для

измерений также две самки *Lacerta unisexualis* и диплоидный гибрид *Lacerta armeniaca* × *Lacerta unisexualis*. Материал потом опубликовали (Darevsky et al., 1989), но само изучение размера генома в комплексе скальных ящериц продолжения не получило. Все упомянутые виды сейчас относятся к роду *Darevskia*.

В 1988 г. к нашей группе присоединились аспирант ЗИН АН СССР Г. А. Лада (Тамбов) и С. Н. Литвинчук (Ленинград), который со временем стал ключевой фигурой. Среди тех, кто привозил материал в ИнЦ АН СССР/РАН и общался с Юрием Михайловичем, следует назвать также К. Д. Мильто и Д. А. Мельникова (Санкт-Петербург), А. Г. Бакиева и А. И. Файзулина (Тольятти), А. Г. Борисовского (Ижевск), А. Б. Ручина (Саранск), А. О. Свирина (Йошкар-Ола), Ю. М. Шабанова, А. В. Коршунова, Г. А. Мазепу, О. В. Бирюк (Харьков).

Многие другие коллеги любезно передавали нам для изучения пойманных ими амфибий и рептилий. Среди них особенно следует отметить В. К. Ерёмченко (1949 – 2014, Бишкек), Н. М. Окулову (1935 – 2018, Иваново), Е. М. Писанца (1949 – 2016, Киев), О. В. Кукушкина (Курортное), Л. Ф. Мазанаву (Махачкала), Х. Тэрбиша (Улан-Батор) и других. Таким образом, Юрий Михайлович был широко известен среди герпетологов, многие из которых стали его соавторами. К этому списку можно добавить зоолога А. С. Богданова (Иваново), ихтиологов В. Д. и Е. Д. Васильевых (Москва).

Амфибии оказались наиболее привлекательными объектами для изучения размера генома. Дело в том, что эти животные обладают довольно крупными клетками крови и исключительно большой вариабельностью (от 1.7 до 240 пикограмм на ядро). Среди животных лишь для хвостатых амфибий и двоякодышащих рыб характерны огромные геномы.

Если кратко описывать вклад, внесённый Ю. М. Розановым в изучение амфибий и рептилий, то можно выделить следующие основные направления.

1. *Модификация методов применительно к клеткам земноводных.* Она осуществлялась в разных аспектах. Например, физиологический раствор Рингера и раствор Версена, централизованно поставлявшиеся в лаборатории института и использовавшиеся для теплокровных животных (человек и другие млекопитающие), путём некоторых добавок пришлось делать пригодными для клеток амфибий.



Кроме того, оказалось, что применявшиеся флуоресцентные красители обладают определённой специфичностью в отношении азотистых оснований нуклеотидных пар ДНК (гуанин–цитозин и аденин–тимин), что заметно сказывается на достоверности определения истинного размера генома.

Так, окрашивание оливомицином давало ГЦ-специфическую оценку размера генома, а использование флуорохрома Хёхста (Hoechst 33258) приводило к сдвигу в сторону АТ-пары нуклеотидов. Разница между ними при измерении может достигать 1.8 раз. Поэтому необходимо использовать или оба эти красителя, или флуорохромы, нейтральные (неспецифические; например, бромистый этидий) к указанным парам нуклеотидов. Всё это потребовало специального изучения, в котором важную роль сыграл сотрудник группы А. Е. Виноградов (Vinogradov, 1994, 1998).

Благодаря постоянному усовершенствованию методики, включая работу с красителями, удалось снизить погрешность измерения для эритроцитов лягушек с первоначального  $CV = 1.5 - 2\%$  (Боркин и др., 1986, 1987; Borkin et al., 2001) до  $1\%$ , а в итоге даже до  $0.2\%$ , что было справедливо названо прецизионным методом проточной ДНК-цитометрии (Розанов, Виноградов, 1998). Под  $CV$  имелся в виду коэффициент вариативности пика ДНК-гистограммы.

2. *Внутривидовая изменчивость размера генома.* Для выявления внутривидовой изменчивости изучались относительно большие выборки особей в пределах одной популяции, а также из разных популяций. Прецизионная проточная ДНК-цитометрия позволила обнаружить как индивидуальную (у особей в пределах популяции), так и межпопуляционную изменчивость размера генома (у особей из разных популяций).

Индивидуальная изменчивость была исследована на примере травяной лягушки, *Rana temporaria* из Ленинградской области (Розанов, Виноградов, 1998). Внутривидовые (географические) различия были найдены, например, у зелёных жаб (Borkin et al., 1997), у видов семейства Hynobiidae (Litvinchuk et al., 2004), у тритонов рода *Triturus* (Литвинчук и др., 2009) и т. д.

На мышах было показано наличие достоверных различий по размеру генома даже между самцами и самками (Розанов, Виноградов, 1998). Половой диморфизм по этому показателю был обнаружен нами у трёх видов тритонов комплекса *Triturus cristatus* (Литвинчук и др., 2009).

Таким образом, широко принятая ранее догма о неизменном постоянстве размера генома, который является стабильной фундаментальной характеристикой вида, уже не работает.

3. *Спонтанная полиплоидия.* Обработка массового материала с помощью проточной ДНК-цитометрии помогла обнаружить спонтанную аутоотриплоидию в естественных популяциях целого ряда диплоидных видов хвостатых и бесхвостых амфибий (Borkin et al., 1996; Litvinchuk et al., 1998, 2001, 2012, 2015, 2016, 2017) и некоторых ящериц. Вполне вероятно, что такие триплоиды могут время от времени появляться в качестве редкой хромосомной мутации в популяциях каждого диплоидного вида, и шанс их случайного обнаружения зависит лишь от некоторого везения, которое повышается с величиной выборки. Триплоиды могут быть также результатом гибридизации видов в зоне контакта их ареалов; однако это уже другая категория (аллотриплоиды).

4. *Сперматогенез.* С помощью проточной ДНК-цитометрии можно исследовать не только клетки крови, но и половые клетки самцов, включая весь цикл сперматогенеза. Это особенно важно в случае гибридов, когда возникает вопрос об идентификации гамет (сперматозоидов), которые могут передаваться следующему поколению (например, Виноградов и др., 1988; Borkin et al., 1989; Vinogradov et al., 1990, 1991; Biriuk et al., 2016; Svinin et al., 2020 и др.).

5. *Систематика амфибий.* Размер генома оказался очень полезным параметром для различения (идентификации) видов, в том числе близких, как среди хвостатых амфибий, так и бесхвостых (например, Литвинчук и др., 2001, 2005a, 2007, 2008; Скоринов и др., 2008, 2011; Borkin et al., 1997, 2003, 2005; Litvinchuk et al., 1997, 2003). С его помощью удалось обнаружить даже новые для науки виды (Litvinchuk et al., 1999, 2006, 2008), конечно, при наличии поддержки другими методами, как то: морфологический анализ, различия по белкам (аллозимный анализ), секвенирование генов и т. д.

Однако следует понимать, что размер генома не может служить индикатором филогенетических (родственных) отношений между видами или их таксономическими группами, так как его изменения в пределах группы могут происходить как в сторону увеличения, так и уменьшения, не имея какой-либо определённой эволюционной направленности.

6. *Криптические виды.* Морфологически похожие (так называемые криптические) виды



амфибий хорошо различаются по размеру генома, что было продемонстрировано нами на примере чесночниц рода *Pelobates* (Боркин и др., 2001, 2003; Халтурин и др., 2003; Borkin et al., 2001b, 2003; Litvinchuk et al., 2013). В этом отношении метод проточной ДНК-цитометрии может считаться весьма полезным для применения.

7. *Гибридизация видов.* Метод проточной ДНК-цитометрии был использован нами для выявления гибридизации в зонах контакта близкородственных видов (Халтурин и др., 1999, 2001; Файзулин и др., 2018; Borkin et al., 1995; Khalaturin et al., 1996; Litvinchuk et al., 1997, 2003; Dufresnes et al., 2021). В настоящее время, благодаря широкому применению молекулярно-генетических методов, стало ясно, что гибридизация видов в природе является довольно обычным эволюционным явлением (Боркин, Литвинчук, 2013), что ранее отрицалось в рамках так называемой синтетической теории эволюции.

8. *Сетчатое видообразование.* Концепция сетчатого (гибридогенного) видообразования неразрывно связана с гибридизацией видов, клональным наследованием и полиплоидией (Боркин, Даревский, 1980; Литвинчук и др., 2019). Метод проточной ДНК-цитометрии оказался исключительно благотворным при изучении европейских зелёных лягушек и азиатских зелёных жаб. Благодаря Ю. М. Розанову, он также был использован для изучения гибридогенного однополо-двулового комплекса пресноводных рыб рода *Cobitis* (Васильев и др., 1999; Vasil'ev et al., 1999).

Европейские зелёные лягушки (ранее *Rana esculenta* complex, ныне *Pelophylax esculentus* complex). Первоначально выявление съедобной лягушки (*Pelophylax esculentus*), возникшей как результат гибридизации прудовой (*Pelophylax lessonae*) и озёрной (*Pelophylax ridibundus*) лягушек, осуществлялось нами с помощью электрофоретического анализа белков сыворотки крови (альбумины и др.). Однако при этом возникали некоторые сложности с толкованием получаемых электрофореграмм (полиморфизм альбуминов, различия в интенсивности окраски спектров и т. д.).

Метод проточной ДНК-цитометрии оказался гораздо более надёжным и точным. Различия в размере генома были весьма большими как в клетках крови (16% между родительскими видами и 8% между каждым из них и диплоидными гибридами), так и в гаметах самцов. Это при погрешности метода в 2% и менее позволяло до-

стоверно идентифицировать каждую особь, независимо от её размера, на предмет видовой принадлежности, гибридности, пloidности и типа гамет (для самцов). Не удивительно, что гибридогенный комплекс европейских зелёных лягушек как интересная модель сетчатого видообразования у животных стал одним из главных объектов нашего многолетнего изучения.

Юрий Михайлович (вместе с А. Е. Виноградовым, нами и другими коллегами) внёс большой вклад в понимание структуры и состава этого комплекса. С помощью проточной ДНК-цитометрии удалось впервые получить прямые доказательства избирательной элиминации у гибридов генома того или иного родительского вида в зависимости от структуры смешанной популяции (Боркин и др., 1987; Виноградов и др., 1988; Borkin et al., 1989).

Более того, были получены чёткие цитологические доказательства различных нарушений механизмов избирательной элиминации у диплоидных и триплоидных гибридов, как в сторону «недоэлиминации», так и «сверхэлиминации», а также возможности существования у одной и той же гибридной особи двух разных путей элиминации родительских геномов (Vinogradov et al., 1990, 1991).

Этот уникальный феномен был назван нами *гибридной амфиспермией* (hybrid amphispermy). Сам процесс элиминации вместо термина «полуклональное наследование» (hemiclonal inheritance) было предложено обозначать термином *мероклональное наследование* (meroclonal inheritance), поскольку, например, у триплоидных гибридов наследуется не половина, а треть или две трети генома в случае гаплоидных или диплоидных гамет соответственно (Vinogradov et al., 1990, p. 622; 1991, p. 625).

Широкие по масштабу исследования зелёных лягушек на территории России и разных стран Европы (от Франции и Швеции до Поволжья) позволили выяснить географическое распространение гибридогенного вида, различные типы смешанных популяций (с участием одного или обоих родительских видов, а также «чистые» гибридные, т. е. только *Pelophylax esculentus*), в том числе с однополыми гибридами (Борисовский и др., 2001; Боркин и др., 2003, 2008; Замалетдинов и др., 2005; Лада и др., 2009, 2011a, б, 2016; Ручин и др., 2009, 2010; Свинин и др., 2013, 2015a, б; Файзулин и др., 2017, 2018; Borkin et al., 1999, 2002; Litvinchuk et al., 2015; Svinin et al., 2021; Milto et al., 2022).

Удалось также определить границы изменчивости пропорций тела у обоих родительских видов и гибридной съедобной лягушки, используемых для их идентификации в полевых условиях или при работе с музейными коллекциями (Борисовский и др., 2000; Ручин и др., 2004). Небольшой сенсацией стало обнаружение массовой встречаемости полиплоидных (3n, 4n) гибридов на востоке Украины и в прилегающих районах Ростовской области России (Боркин и др., 2005; Borkin et al., 2004, 2006) вдали от ранее известных районов Европы.

Серия работ была посвящена определению систем спаривания в смешанных популяциях и идентификации типов гамет, передаваемых в гибридных линиях (например, Biriuk et al., 2016; Svinin et al., 2021). Итоги исследований были представлены на всех международных симпозиумах, посвящённых зелёным лягушкам, а также на многих других научных конференциях и совещаниях. В целом применение проточной ДНК-цитометрии обозначило новый, более совершенный этап в изучении гибридогенного комплекса зелёных лягушек. Не удивительно, что они получили известность как в нашей стране, так и за рубежом.

Полиплоидный комплекс азиатских зелёных жаб (ранее *Bufo viridis* complex, ныне род *Bufo*). Этот комплекс также стал предметом нашего пристального внимания в плане применения проточной ядерной ДНК-цитометрии. В серии работ были выявлены области распространения диплоидных, триплоидных и тетраплоидных зелёных жаб в Средней Азии и Казахстане (Литвинчук и др., 2006, 2018; Borkin et al., 1985, 1986, 1997, 2007, 2011; Litvinchuk et al., 2011), обнаружены тетраплоиды на западе Монголии (Боркин и др., 1986) и в российской части Алтая (Litvinchuk et al., 2010), причём были найдены не только горные, но и низинные популяции полиплоидов (Borkin et al., 2001). Были также определены две диплоидные формы зелёных жаб, различающиеся по размеру генома, и зона их контакта в Поволжье (Файзулин и др., 2018).

Особый интерес представляла находка нами триплоидного вида зелёных жаб в Западных Гималаях, в изолированной хребтами высокогорной долине р. Спити (штат Химачал-Прадеш, Индия). Первоначально он был причислен к виду *Bufo zamdaensis* Fei, Ye et Huang, 1999, описанному из прилегающей части западного Тибета (Боркин и др., 2012; Литвинчук и др., 2012,

2017). Однако последний недавно был синонимизирован с *Bufo pseudoraddei* (Mertens, 1971). В химачальских популяциях триплоидными были все изученные особи, как самцы, так и самки, что совершенно необычно, по крайней мере, для позвоночных животных. Поэтому мы назвали данное явление *двуполой триплоидией* (Боркин и др., 2012), поскольку ранее постоянно триплоидные линии у животных были известны только в связи с их однополостью.

Впервые такие перманентно триплоидные популяции зелёных жаб были открыты в высокогорьях Пакистана и описаны как *Bufo baturae* (Stöck et al., 1999, 2012), а также нами в Памире (Litvinchuk et al., 2011). Эти триплоидные виды, по-видимому, обладают особым, уникальным способом размножения, который расширяет список ранее известных вариантов клонального наследования (партеногенез, гиногенез, гибридогенез, андрогенез) и скорее напоминает мейотический гибридогенез, открытый у некоторых рыб. Самцы дают рекомбинированные гаплоидные сперматозоиды, а самки – клональные диплоидные яйцеклетки (Литвинчук и др., 2012).

Таким образом, высокогорные долины от Памира до Западных Гималаев являются ареалом необычного, ранее неизвестного модуса полиплоидного видообразования у животных. Интересной чертой триплоидных видов зелёных жаб является также их явно гибридное происхождение.

Недавно были опубликованы новые представления о систематике зелёных жаб рода *Bufo* (Dufresnes et al., 2019), которые включали и наши данные, полученные с помощью проточной ДНК-цитометрии. Естественно, Ю. М. Розанов вошёл в состав авторского коллектива этой статьи.

Таким образом, метод проточной ДНК-цитометрии, применявшийся Юрием Михайловичем, оказался весьма полезным для изучения земноводных. Можно даже сказать, что без его участия проведение большинства этих исследований было бы невозможно.

Помимо амфибий (червяги, хвостатые и бесхвостые земноводные), нами также накоплен большой массив данных по размеру генома в разных группах рептилий (черепахи, ящерицы, змеи), которые пока остаются по большей части неопубликованными.

Подводя итоги, следует указать, что благодаря Юрию Михайловичу размер генома был определён у 21763 экз. 279 видов амфибий и

2069 экз. 329 видов рептилий; в сумме 23834 экз. 608 видов. Это, конечно, уникальная коллекция данных. Юрий Михайлович очень хотел обобщить их вместе с нами в виде монографии. К сожалению, пока это сделать по ряду причин не удалось.

На 12-м съезде Европейского герпетологического общества, проходившем в Санкт-Петербурге 13 августа 2003 г., после нашего доклада в Зоологическом институте РАН о размере генома у балканских амфибий к нам подошёл итальянский цитолог Этторе Ольмо, хорошо известный своими исследованиями размера генома у амфибий и рептилий (например, Olmo, 1973, 2006; Olmo et al., 1989). Он сказал, что приятно поражён тому, как нам удалось широко развернуть соответствующие исследования по амфибиям с помощью проточной ДНК-цитометрии, которые переживают своё возрождение. Полагаем, что это высокая оценка того вклада, который Юрий Михайлович как цитолог внёс в герпетологию при нашем скромном участии.

#### Список публикаций Ю. М. Розанова по герпетологии (1990 – 2022)

1. Pisanetz E. M., Zaune I. A., Rozanov Y. M., Borkin L. J. 1985. Karyotypes and genome size in the *Bufo viridis* group // Third Ordinary General Meeting of Societas Herpetologica Europaea. Information – Programme – Abstracts. Prague. P. 93.
2. Borkin L. J., Caune I. A., Pisanetz E. M., Rozanov Y. M. 1986. Karyotype and genome size in the *Bufo viridis* group // Studies in Herpetology. Proceedings of the European Herpetological Meeting (3rd Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica) / ed. Z. Roček. Prague : Charles University. P. 137 – 141.
3. Боркин Л. Я., Розанов Ю. М., Тэрбиш Х., Цауне И. А. 1986. Распространение, кариология, таксономическое положение и изменчивость жаб группы *Bufo viridis* в Монголии // Герпетологические исследования в Монгольской Народной Республике / ред. Э. И. Воробьева. М. : Институт эволюционной морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова АН СССР. С. 120 – 143.
4. Боркин Л. Я., Виноградов А. Е., Розанов Ю. М., Цауне И. А. 1987. Полуклональное наследование в гибридогенном комплексе *Rana esculenta*: доказательство методом проточной ДНК-цитометрии // Доклады АН СССР. Т. 295, № 5. С. 1261 – 1264.
5. Виноградов А. Е., Розанов Ю. М., Цауне И. А., Боркин Л. Я. 1988. Элиминация генома одного из родителей до предмейотического синтеза ДНК у гибридного вида *Rana esculenta* // Цитология. Т. 30, № 6. С. 691 – 698.
6. Darevsky I. S., Danielyan F. D., Sokolova T. M., Rozanov Y. M. 1989. Intraclonal mating in the parthenogenetic lizard species *Lacerta unisexualis* Darevsky // Evolution and Ecology of Unisexual Vertebrates / eds. R. W. Dawley, J. P. Bogart. Albany : New York State Museum USA). P. 228 – 235.
7. Borkin L. J., Günther R., Rozanov Yu. M., Vinogradov A. E. 1989. Inheritance in diploid and triploid hybridogenetic *Rana esculenta* males: Evidence from DNA flow cytometry // First World Congress of Herpetology. Abstracts, 11 – 19 September 1989, University of Kent at Canterbury, United Kingdom / eds. T. Halliday, J. Baker, L. Hosie. Canterbury : University of Kent Canterbury. P. [36].
8. Виноградов А. Е., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я. 1990. Необычный тип нарушений сперматогенеза у лягушек из Чернобыльской зоны // Биологические и радиозэкологические аспекты последствий аварии на Чернобыльской атомной станции : тезисы докладов I Международной конференции («Зеленый мыс», 10 – 18 сентября 1990 г.) / ред. И. Н. Рябов, И. А. Рябцев. М. С. 124.
9. Розанов Ю. М., Виноградов А. Е., Боркин Л. Я. 1990. Проточная ДНК-цитометрия клеток крови лягушек из Чернобыльской зоны // Биологические и радиозэкологические аспекты последствий аварии на Чернобыльской атомной станции : тезисы докладов I Международной конференции («Зеленый мыс», 10 – 18 сентября 1990 г.) / ред. И. Н. Рябов, И. А. Рябцев. М. С. 139.
10. Vinogradov A. E., Borkin L. J., Günther R., Rosanov J. M. 1990. Genome elimination in diploid and triploid *Rana esculenta* males: Cytological evidence from DNA flow cytometry // Genome. Vol. 33, № 5. P. 619 – 627.
11. Vinogradov A. E., Borkin L. J., Günther R., Rosanov J. M. 1991. Two germ cell lineages with genomes of different species in one and the same animal // Hereditas. Vol. 114, № 3. P. 245 – 251.
12. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Khalturin M. D. 1995. The species contact zones in amphibians of the Ukrainian Transcarpathians // Programme and Abstracts. 8th Ordinary General Meeting, Societas Europaea Herpetologica (SEH). Bonn, Germany (23 – 27 August 1995). Bonn. P. 40.
13. Khalturin M. D., Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M. 1996. Hybridization between *Bombina bombina* and *Bombina variegata* in the Ukrainian Transcarpathians: Electrophoretic and genome size data // Biologia plazow i gadow. Materialy konferencyjne. IV Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna. Kraków, 26 – 27 wrzesnia 1996. Kraków : Wydawnictwo Naukowe WSP. S. 45 – 46.
14. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M. 1996. Spontaneous triploidy in the crested newt, *Triturus cristatus* (Salamandridae) // Russian Journal of Herpetology. Vol. 3, № 2. P. 152 – 156.
15. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov Y. M. 1997. Amphibians and reptiles of Moldavia: Additions and corrections, with a list of species // Russian Journal of Herpetology. Vol. 4, № 1. P. 50 – 62.

16. Borkin L. J., Eremchenko V. K., Rosanov J. M. 1997. Distribution of and contact zones in the diploid-tetraploid *Bufo viridis* complex in Central Asia // *Herpetology'97. Abstracts of the Third World Congress of Herpetology*, 2 – 10 August 1997, Prague, Czech Republic / eds. Z. Roček, S. Hart. Prague. P. 26.
17. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Rosanov J. M., Timofeev B. I. 1997. Genome size variation in the Salamandridae // *Herpetology'97. Abstracts of the Third World Congress of Herpetology*, 2 – 10 August 1997, Prague, Czech Republic / eds. Z. Roček, S. Hart. Prague. P. 128 – 129.
18. Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Borkin L. J. 1997. A contact zones between the newts *Triturus cristatus* and *Triturus dobrogicus* in the Ukrainian Transcarpathians: distribution and genome size variation // *Herpetologia Bonnensis. Proceedings of the 8th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, 23 – 27 August 1995, Bonn, Germany / eds. W. Böhme, W. Bischoff, T. Ziegler. Bonn. P. 229 – 235.
19. Розанов Ю. М., Виноградов А. Е. 1998. Прецизионная ДНК-цитометрия: исследование индивидуальной вариативности размера генома животных // *Цитология*. Т. 40, № 8/9. С. 792 – 800.
20. Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Borkin L. J. 1998. A case of natural triploidy in a smooth newt *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758), from Russia (Caudata: Salamandridae) // *Herpetozoa*. Bd. 11, H. 1/2. S. 93 – 95.
21. Barabanov A. V., Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M. 1998. On distribution of *Pelobates fuscus* and *P. syriacus* in Asia // *Third Asian Herpetological Meeting. Abstracts. Kazakhstan, Almaty*, 1 – 5 September 1998. Almaty. P. 10.
22. Borkin L. J., Vinogradov A. E., Rosanov J. M., Litvinchuk S. N. 1999. Green frogs of eastern Europe: Taxonomy, distribution, population compositions, and genome size variation // *Third International Symposium on "Genetics, Systematics and Ecology of Western Palearctic Water Frogs"*. Berlin, Germany, 11 – 15 October 1999 / eds. D. Schmeller, J. Plotner. Mainz : Universitätsdruckerei. P. 7.
23. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Džukić G., Kalezić M. L., Khalturin M. D., Rosanov J. M. 1999. Taxonomic status of *Triturus karelinii* on the Balkans, with some comments about other crested newt taxa // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 6, № 2. P. 153 – 163.
24. Халтурин М. Д., Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я. 2000. Сопоставление методов идентификации гибридных геномов в зонах межвидовых контактов // *Цитология*. Т. 42, № 3. С. 314 – 315 (Тезисы докладов и сообщений, представленных на XIII Всероссийский симпозиум «Структура и функции клеточного ядра» (Санкт-Петербург, 19 – 21 октября 1999 г.).
22. Борисовский А. Г., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. 2000. Морфометрическая характеристика зелёных лягушек (комплекс *Rana esculenta*) Удмуртии // *Вестник Удмуртского университета*. № 5. Ботаника, зоология, экология. С. 70 – 75.
23. Borkin L. J., Rosanov J. M., Litvinchuk S. N. 2000. Nuclear DNA content in some green toads (*Bufo viridis* complex) of Turkey and Iran // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 7, № 3. P. 171 – 180.
24. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Мильто К. Д., Розанов Ю. М., Халтурин М. Д. 2001. Криптическое видообразование у *Pelobates fuscus* (Amphibia, Pelobatidae): цитометрические и биохимические доказательства // *Доклады Российской академии наук*. Т. 376, № 5. С. 707 – 709 (Англ. версия: Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Milto K. D., Rosanov J. M., Khalturin M. D. 2001. Cryptic speciation in *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae): Cytometrical and biochemical evidences // *Doklady Biological Sciences*. Vol. 376. P. 86 – 88).
25. Borkin L. J., Eremchenko V. K., Helfenberger N., Panfilov A. M., Rosanov J. M. 2001. On the distribution of diploid, triploid, and tetraploid green toads (*Bufo viridis* complex) in south-eastern Kazakhstan // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 8, № 1. P. 45 – 53 (and Vol. 8, № 3. P. 246, errata).
26. Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Borkin L. J. 2001. Natural autotriploidy in the Danube newt, *Triturus dobrogicus* (Salamandridae) // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 8, № 1. P. 74 – 76.
27. Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я., Халтурин М. Д., Тимофеев Б. И., Джуквич Г., Калезич М. Л. 2001. Размер генома и проблемы систематики хвостатых земноводных (на примере Salamandridae и Hynobiidae) // *Вопросы герпетологии: материалы Первого съезда Герпетологического общества имени А. М. Никольского*. Пушино ; М. : МГУ. С. 168 – 170.
28. Халтурин М. Д., Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я. 2001. Гибридизация между жерлянками *Bombina bombina* и *B. variegata* в Закарпатье // *Вопросы герпетологии: материалы Первого съезда Герпетологического общества имени А. М. Никольского*. Пушино ; М. : МГУ. С. 312 – 313.
30. Борисовский А. Г., Боркин Л. Я., Литвинчук С. П., Розанов Ю. М. 2001. Распространение зелёных лягушек (комплекс *Rana esculenta*) в Удмуртии // *Вестник Удмуртского университета*. Ижевск. № 5. Зоология, физиология и экология. С. 51 – 63.
31. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Milto K. D. 2001. Cryptic speciation in *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae): Evidence from DNA flow cytometry // *Amphibia – Reptilia*. Vol. 22, № 4. P. 387 – 396.
32. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Mannapova E. I., Pestov M. V., Rosanov J. M. 2002. The distribution of green frogs (*Rana esculenta* complex) in Nizhny Novgorod Province, central European Russia // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 9, № 3. P. 195 – 208.
33. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Халтурин М. Д., Лада Г. А., Борисовский А. Г., Мильто К. Д., Файзулин А. И. 2003. Распространение двух криптических форм обыкновенной чесночницы (*Pelobates fuscus*) на территории Волжского бассейна // *Третья конференция герпетологов Поволжья: матери-*

алы региональной конференции (г. Тольятти, 5 – 7 февраля 2003 г.) / ред. А. Г. Бакиев, А. Л. Маленев, О. Л. Носкова. Тольятти : Институт экологии Волжского бассейна РАН. С. 3 – 6.

34. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Лада Г. А., Ручин А. Б., Файзулин А. И., Замалетдинов Р. И. 2003. Гибридогенный комплекс *Rana esculenta*: существует ли «волжский парадокс»? // Третья конференция герпетологов Поволжья: материалы региональной конференции (г. Тольятти, 5 – 7 февраля 2003 г.) / ред. А. Г. Бакиев, А. Л. Маленев, О. Л. Носкова. Тольятти : Институт экологии Волжского бассейна РАН. С. 7 – 12.

35. Халтурин М. Д., Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М., Мильто К. Д. 2003. Генетическая изменчивость у двух форм обыкновенной чесночницы *Pelobates fuscus* (Pelobatidae, Anura, Amphibia), различающихся по размеру генома // Цитология. Т. 45, № 3. С. 308 – 323.

36. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Rosanov J. M. 2003. On distribution of and hybridisation between the newts *Triturus vulgaris* and *T. montandoni* in western Ukraine // *Alytes*. Vol. 20, № 3 – 4. P. 61 – 68.

37. Borisovskiy G., Rosanov J. M. 2003. The distribution of green frogs (*Rana esculenta* complex) in Udmurt Republic // Programme & Abstracts. 12th Ordinary General Meeting Societas Europaea Herpetologica (SEH). Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia, 12 – 16 August 2003. Saint Petersburg. P. 42.

38. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Džukić G., Kalezić M. L. 2003. Genome size variation in the Balkan anurans // Programme & Abstracts. 12th Ordinary General Meeting Societas Europaea Herpetologica (SEH). Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia, 12 – 16 August 2003. Saint Petersburg. P. 42 – 43.

39. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Rosanov J. M., Skorinov D. V., Khalturin M. D., Mazanaeva L. F. 2003. Geographic differentiation in tailed amphibians of eastern Europe: Genome size, allozymes and morphology // Programme & Abstracts. 12th Ordinary General Meeting Societas Europaea Herpetologica (SEH). Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia, 12 – 16 August 2003. Saint Petersburg. P. 97 – 98.

40. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Khalturin M. D., Lada G. A., Borisovsky A. G., Faizulin A. I., Kotserzhinskaya I. M., Novitsky R. V., Ruchin A. B. 2003. New data on the distribution of two cryptic forms of the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) in eastern Europe // Russian Journal of Herpetology. Vol. 10, № 2. P. 111 – 118.

41. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Rosanov J. M. 2004. Intraspecific and interspecific genome size variation in hynobiid salamanders of Russia and Kazakhstan: Determination by flow cytometry // Asiatic Herpetological Research. Vol. 10. P. 282 – 294.

42. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Скорин Д. В. 2004. О криптических видах (на примере амфибий) // Зоологический журнал. Т. 83, № 8. С. 936 – 960 (Англ. версия: Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Skorinov D. V. 2004. On cryptic species (from the example of amphibians) // Entomological Review. Vol. 84, suppl. 1. P. 75 – 98).

43. Borkin L. J., Korshunov A. V., Lada G. A., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Shabanov D. A., Zinenko A. I. 2004. Mass occurrence of polyploid green frogs (*Rana esculenta* complex) in eastern Ukraine // Russian Journal of Herpetology. Vol. 11, № 3. P. 203 – 222.

44. Литвинчук С. Н., Пашкова И. М., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я. 2005. Влияние гибридизации и полиплоидии на терморезистентность скелетной мускулатуры на примере зеленых лягушек комплекса *Rana esculenta* (Anura, Amphibia) // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных: материалы международной научной конференции / ред. А. Б. Ручин. Саранск : Изд-во Мордовского университета. С. 136 – 138.

45. Ручин А. Б., Боркин Л. Я., Лада Г. А., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Рыжов М. К. 2005. История изучения и распространение зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) в Мордовии // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение биологии. Т. 110, вып. 1. С. 3 – 11.

46. Ручин А. Б., Боркин Л. Я., Лада Г. А., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Рыжов М. К. 2005. Морфологическая изменчивость, размер генома и популяционные системы зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Мордовии // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение биологии. Т. 110, вып. 2. С. 3 – 10.

47. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Džukić G., Kalezić M. L. 2005. Genome size variation in the Balkan anurans // Herpetologia Petropolitana. Proceedings of the 12th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica, 12 – 16 August 2003, Saint Petersburg, Russia / eds. N. Ananjeva, O. Tsinenko. Saint Petersburg. P. 16 – 19.

48. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Rosanov J. M., Skorinov D. V., Khalturin M. D., Džukić G., Kalezić M. L., Mazanaeva L. F. 2005. Geographic differentiation in newts (*Triturus*) of eastern Europe: Genome size, allozymes, and morphology // Herpetologia Petropolitana. Proceedings of the 12th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica, 12 – 16 August 2003, Saint Petersburg, Russia / eds. N. Ananjeva, O. Tsinenko. Saint Petersburg. P. 57 – 60.

49. Боркин Л. Я., Зиненко А. И., Коришунов А. В., Лада Г. А., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Шабанов Д. А. 2005. Массовая полиплоидия в гибридогенном комплексе *Rana esculenta* (Ranidae, Anura, Amphibia) на востоке Украины // Матеріали Першої конференції Українського герпетологічного товариства (10 – 12 жовтня 2005 р., Київ) / ред. Є. Писанець. Київ : Зоомузей ННПМ НАН України. С. 23 – 26.



50. Litvinchuk S. N., Zuiderwijk A., Borkin L. J., Rosanov J. M. 2005. Taxonomic status of *Triturus vittatus* (Amphibia: Salamandridae) in western Turkey: Trunk vertebrae count, genome size and allozyme data // *Amphibia – Reptilia*. Vol. 26, № 3. P. 305 – 323.
51. Замалетдинов Р. И., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. 2005. О структуре комплекса зеленых лягушек в Раифском участке Волжско-Камского заповедника // *Труды Волжско-Камского государственного природного заповедника*. Казань. Вып. 6. С. 326 – 333.
52. Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Усманова Н. М., Боркин Л. Я., Мазанова Л. Ф., Казаков В. И. 2006. Изменчивость микросателлитов BM224 и Bca17 в популяциях зеленых жаб (*Bufo viridis* complex), различающихся по размеру генома и плоидности // *Цитология*. Т. 48, № 4. С. 332 – 345 (Англ. версия: Litvinchuk S. N., Rozanov Yu. M., Usmanova N. M., Borkin L. Ya., Mazanova L. F., Kazakov V. I. 2007. Variability of microsatellites BM224 and Bca17 in populations of green toads (*Bufo viridis* complex) differing by nuclear DNA content and ploidy // *Cell and Tissue Biology*. Vol. 1, № 1. P. 65 – 79).
53. Borkin L. J., Lada G. A., Litvinchuk S. N., Melnikov D. A., Rosanov J. M. 2006. The first record of mass triploidy in hybridogenetic green frog *Rana esculenta* in Russia (Rostov Oblast') // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 13, № 1. P. 77 – 82.
54. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Rosanov J. M., Skorinov D. V. 2006. Allozyme and genome size variation in tree frogs from the Caucasus, with description of a new subspecies *Hyla arborea gumilevskii*, from the Talysh Mountains // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 13, № 3. P. 187 – 206.
55. Литвинчук С. Н., Пашкова И. М., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я. 2007. Терморезистентность скелетной мускулатуры у западно-палеарктических зеленых лягушек комплекса *Rana esculenta* // *Известия РАН. Серия биологическая*. № 1. С. 75 – 81 (Англ. версия: Litvinchuk S. N., Pashkova I. M., Rozanov Yu. M., Borkin L. Ya. 2007. Heat resistance of the skeletal muscle in Western Palearctic green frogs (*Rana esculenta* complex) // *Biology Bulletin*. Vol. 34, № 1. P. 61 – 66).
56. Скоринов Д. В., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я. 2007. Таксономический статус обыкновенного тритона, *Lissotriton vulgaris* (Salamandridae, Amphibia), из Закарпатской и Одесской областей Украины // *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія біологія*. Вип. 21. С. 128 – 135.
57. Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Borkin L. J. 2007. Correlations of geographic distribution and temperature of embryonic development with the nuclear DNA content in the Salamandridae (Urodela, Amphibia) // *Genome*. Vol. 50, № 4. P. 333 – 342. <https://doi.org/10.1139/G07-010>
58. Borkin L. J., Shabanov D. A., Brandler O. V., Kukushkin O. V., Litvinchuk S. N., Mazepa G. A., Rosanov J. M. 2007. A case of natural triploidy in European diploid green toad (*Bufo viridis*), with some distributional records of diploid and tetraploid toads // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 14, № 2. P. 121 – 132.
59. Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Чагин В. О. 2007. Исследование изменчивости размера генома животных: данные о существовании эпидомына хроматина размером 1 млн п. н. // *Цитология*. Т. 49, № 9. С. 788 (Тезисы докладов и сообщений, представленных на II съезд Общества клеточной биологии совместно с юбилейной конференцией, посвященной 50-летию Института цитологии РАН (Санкт-Петербург, 16 – 19 октября 2007 г.)).
60. Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я., Скоринов Д. В. 2008. Молекулярно-биохимические и цитогенетические аспекты микроэволюции у бесхвостых амфибий фауны России и сопредельных стран // *Вопросы герпетологии: материалы Третьего съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского (9 – 13 октября 2006 г. Пущино-на-Оке)*. СПб. : ЗИН РАН. С. 247 – 257.
61. Скоринов Д. В., Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М. 2008. Генетическая дифференциация, размер генома и морфологическая изменчивость у тритонов группы *Lissotriton vulgaris* // *Вопросы герпетологии: материалы Третьего съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского (9 – 13 октября 2006 г. Пущино-на-Оке)*. СПб. : ЗИН РАН. С. 375 – 383.
62. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Skorinov D. V., Rosanov J. M. 2008. A new species of common toads from the Talysh Mountains, south-eastern Caucasus: Genome size, allozyme, and morphological evidence // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 15, № 1. P. 19 – 43.
63. Боркин Л. Я., Безман-Мосейко О. С., Мазепа Г. А., Зиненко А. И., Коришуню А. В., Лада Г. А., Шабанов Д. А., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. 2008. О южной границе распространения гибридной *Rana esculenta* (Ranidae, Anura, Amphibia) на территории Украины и Молдовы: данные проточной ДНК-цитометрии // *Праці Українського герпетологічного товариства*. Київ. № 1. С. 5 – 10.
64. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Rosanov J. M. 2008. Genome size variation in *Rana arvalis* and some related brown frog species, including taxonomic comments on the validity of the *R. arvalis* subspecies // Glandt D., Jehle R. (eds.). *Der Moorfrosch / The Moor Frog (Rana arvalis)*. Tagungsband zur Veranstaltung "Praxisorientierte Arten-schutzbiologie im Europa des 21. Jahrhunderts – am Beispiel des Moorfrosches (*Rana arvalis*)", Zentrum für Umweltkommunikation, Osnabrück, 11 – 13 September 2008. Bielefeld : Laurenti-Verlag. P. 95 – 112 (Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie, 13).
65. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Milto K. D. 2009. Genome size and allozyme variation in Eurasian gray toads (*Bufo bufo* complex) // *The Sino-Russian Seminar "Study and Conservation of Eurasian Amphibians and Reptiles: Results and plans of cooperation"*. St. Petersburg. P. 13 – 15.

66. Писанец Е. М., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Реминный В. Ю., Пасынкова Р. А., Сурядная Н. Н., Матвеев А. С. 2008 – 2009. Серые жабы (*Amphibia*, *Bufo* *bufo* complex) Предкавказья и Северного Кавказа: новый анализ проблемы // Збірник праць Зоологічного музею. Київ. № 40. С. 83 – 125.
67. Лада Г. А., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. 2009. Видовой состав зеленых лягушек *Rana esculenta* complex (*Amphibia*, *Ranidae*) Днепропетровской области (восточная Украина) // Праці Українського герпетологічного товариства. Київ. № 2. С. 37 – 44.
68. Ручин А. Б., Лада Г. А., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Рыжов М. К., Замалетдинов Р. И. 2009. О биотопическом распределении трех видов зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) в бассейне р. Волга // Поволжский экологический журнал. № 2. С. 137 – 147.
69. Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М. 2009. Размер генома // Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я. Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus* complex) на территории России и сопредельных стран. СПб. : Европейский Дом. С. 120 – 126.
70. Ручин А. А., Боркин Л. Я., Лада Г. А., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Рыжов М. К. 2010. О фауне зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Чувашии // Научные труды Национального парка «Чаваш варнаме». Чебоксары. Т. 3. С. 102 – 110.
71. Резванцева М. В., Лада Г. А., Аксенов Д. С., Шабанов Д. А., Коришунов А. В., Чихляев И. В., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. 2010. Материалы по гельминтофауне зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) в Харьковской области // Теоретические и практические проблемы паразитологии: материалы Международной научной конференции (30 ноября – 3 декабря 2010 г., Москва). М. : Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН. С. 308 – 312.
72. Litvinchuk S. N., Kazakov V. I., Pasyunkova R. A., Borkin L. J., Kuranova V. N., Rosanov J. M. 2010. Tetraploid green toad species (*Bufo pewzowi*) from the Altay Mountains: The first record for Russia // Russian Journal of Herpetology. Vol. 17, № 4. P. 290 – 298.
73. Лада Г. А., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. 2011 а. Типы популяционных систем зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) на территории Русской равнины // Вопросы герпетологии: материалы Четвертого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского (12 – 17 октября 2009 г. Казань) / ред. Н. Б. Ананьева. СПб. : Русская коллекция. С. 142 – 148.
74. Лада Г. А., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. 2011 б. Видовой состав и популяционные системы зеленых лягушек, *Rana esculenta* complex (*Amphibia*; *Anura*) бассейна реки Псел // Праці Українського герпетологічного товариства. Київ. № 3. С. 76 – 83.
75. Скоринов Д. В., Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М. 2011. Систематика тритонов комплекса *Lissotriton vulgaris* (*Salamandridae*) // Вопросы герпетологии: материалы Четвертого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского (12 – 17 октября 2009 г. Казань) / ред. Н. Б. Ананьева. СПб. : Русская коллекция. С. 235 – 240.
76. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. 2011. Полиплоидное видообразование у амфибий горно-аридной зоны Палеарктической Азии: эволюционные, генетические и географические особенности // Отчётная научная сессия Зоологического института РАН по итогам работ 2010 г.: тезисы докладов (12 – 14 апреля 2011 г.) СПб. : Зоологический институт РАН. С. 6 – 8.
77. Litvinchuk S. N., Mazepa G. O., Pasyunkova R. A., Saidov A., Satorov T., Chikin Yu. A., Shabanov D. A., Crottini A., Borkin L. J., Rosanov J. M., Stöck M. 2011. Influence of environmental conditions on the distribution of Central Asian green toads with three ploidy levels // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. Vol. 49, № 3. P. 233 – 239. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0469.2010.00612.x>
78. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Мазепа Г. А., Пасынкова Р. А., Розанов Ю. М., Скоринов Д. В. 2012. Западные Гималаи как арена необычного триплоидного видообразования у зелёных жаб группы *Bufo viridis* // Отчётная научная сессия Зоологического института РАН по итогам работ 2011 г.: тезисы докладов (3 – 5 апреля 2012 г.). СПб. : Зоологический институт РАН. С. 10 – 12.
79. Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Скоринов Д. В., Мазепа Г. А., Пасынкова Р. А., Дедух Д. В., Красикова А. В., Розанов Ю. М. 2012. Необычное триплоидное видообразование у зелёных жаб комплекса *Bufo viridis* высокогорной Азии // Вопросы герпетологии: материалы Пятого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского (25 – 28 сентября 2012 г. Минск, Беларусь) / ред. Р. В. Новицкий. Минск : Право и экономика. С. 160 – 165.
80. Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Schepina N. A., Kazakov V. I., Skorinov D. V., Borkin L. J. 2012. The first case of natural triploidy in the Mongolian toad, *Bufo raddei* // Russian Journal of Herpetology. Vol. 19, № 4. P. 333 – 336.
81. Litvinchuk S. N., Crottini A., Federici S., De Pous P., Donaire D., Andreone F., Kalezić M. L., Džukić G., Lada G. A., Borkin L. J., Rosanov J. M. 2013. Phylogeographic patterns of genetic diversity in the common spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (*Anura*: *Pelobatidae*), reveals evolutionary history, postglacial range expansion and secondary contact // Organisms Diversity and Evolution. Vol. 13, № 3. P. 433 – 451.
82. Dedukh D., Mazepa G., Shabanov D., Rosanov J., Litvinchuk S., Borkin L., Saifutdinova A., Krasikova A. 2013. Cytological maps of lampbrush chromosomes of European water frogs (*Pelophylax esculentus* complex)

from the Eastern Ukraine // BMC Genetics. Vol. 14, № 26. P. 1 – 20. <https://doi.org/10.1186/1471-2156-14-26>

83. Дедух Д. В., Мазепа Г. А., Шабанов Д. А., Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н., Саифитдинова А. Ф., Красикова А. В. 2013. Особенности гаметогенеза у самок в гибридном комплексе зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus*) // Эмбриональное развитие, морфогенез и эволюция: сборник тезисов Всероссийской конференции с международным участием. СПб. : Изд-во ВВМ. С. 77 – 79.

84. Dedukh D., Mazepa G., Shabanov D., Rosanov J., Litvinchuk S., Saifitdinova A., Krasikova A. 2013. Peculiarities of oogenesis in hybridogenetic European water frog complex (*Pelophylax esculentus* complex) // 19th International Chromosome Conference. Bologna. P. 128 – 129.

85. Свинин А. О., Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М. 2013. Распространение и типы популяционных систем зелёных лягушек рода *Pelophylax* Fitzinger, 1843 в Республике Марий Эл // Современная герпетология. Т. 13, вып. 3/4. С. 137 – 147.

86. Безман-Мосейко О. С., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н. 2014. Массовые аномалии задних конечностей у зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) в Приднестровье: проблема факторов и биоиндикации // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: Методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы международной школы-конференции (Екатеринбург, 23 – 26 сентября 2013 г.) / ред. В. Л. Вершинин, А. Дюбуа, К. Хенле, М. Пуки. Екатеринбург : Изд-во Уральского университета. С. 13 – 19.

87. Свинин А. О., Литвинчук С. Н., Ермаков О. А., Иванов А. Ю., Розанов Ю. М. 2015 а. Новые данные по распространению съедобной лягушки *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) в Марий Эл // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы VI Всероссийской конференции с международным участием (11 – 14 марта 2015 года). Йошкар-Ола : Марийский государственный университет. С. 108 – 111.

88. Свинин А. О., Иванов А. Ю., Закс М. М., Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М., Ермаков О. А. 2015 б. Распространение «западной» и «восточной» форм озёрной лягушки, *Pelophylax ridibundus*, и их участие в образовании полуклональных гибридов *P. esculentus* в Республике Марий Эл // Современная герпетология. Т. 15, вып. 3/4. С. 120 – 129.

89. Dedukh D., Litvinchuk S., Rosanov J., Mazepa G., Saifitdinova A., Shabanov D., Krasikova A. 2015. Optional endoreplication and selective elimination of parental genomes during oogenesis in diploid and triploid hybrid European water frogs // PLoS ONE. Vol. 10, № 4. Article number e0123304. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123304>

90. Litvinchuk S. N., Borkin L. J., Litvinchuk Y. S., Rosanov J. M. 2015. Distribution and population systems of green frogs (*Pelophylax esculentus* complex) in Kaliningrad oblast', Russia (Baltic Sea region) // Russian Journal of Herpetology. Vol. 22, № 3. P. 188 – 196.

91. Dedukh D. V., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Shabanov D. A., Krasikova A. K. 2015. Di- and triploid hybrids in *Pelophylax esculentus* population systems can replace by crossing with each other // Programme & Abstracts XVIII European Congress of Herpetology / eds. B. Borczyk, M. Ogielska, K. Kolenda, T. Skawiński. Wrocław. P. 116.

92. Kulikova E. A., Korzun E. V., Koloskov M. N., Litvinchuk S. N., Rosanov Y. M., Axenova E. A., Chmielewska M. 2015. Water frogs (*Pelophylax esculentus* complex) distribution in Belarus by using PCR-RFLP-based and DNA flow cytometry methods // Programme & Abstracts XVIII European Congress of Herpetology / eds. B. Borczyk, M. Ogielska, K. Kolenda, T. Skawiński. Wrocław. P. 147.

93. Litvinchuk S. N., Skorinov D. V., Rosanov J. M. 2015. Natural spontaneous autotriploidy in the genus *Pelophylax* (Anura: Ranidae) // Russian Journal of Herpetology. Vol. 22, № 4. P. 318 – 320.

94. Dedukh D. V., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Shabanov D. A., Krasikova A. K. 2015. Crossing experiments reveal gamete contribution into appearance of di- and triploid hybrid frogs in *Pelophylax esculentus* population systems // Chromosome Research. Vol. 23, № 2. P. 380 – 381.

95. Бирюк О. В., Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н., Пасынкова Р. А. 2015. Изменчивость размеров районов ядрышковых организаторов в кариотипах зеленых лягушек // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Біологія. № 25. С. 145 – 155.

96. Biriuk O. V., Shabanov D. A., Korshunov A. V., Borkin L. J., Lada G. A., Pasyunkova R. A., Rosanov J. M., Litvinchuk S. N. 2016. Gamete production patterns and mating systems in water frogs of the hybridogenetic *Pelophylax esculentus* complex in north-eastern Ukraine // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. Vol. 54, № 3, P. 215 – 225. <https://doi.org/10.1111/jzs.12132>

97. Litvinchuk S. N., Rosanov J. M. 2016. The first case of natural spontaneous triploidy in the family Bombinatoridae // Amphibia – Reptilia. Vol. 37, № 2. P. 243 – 245.

98. Дедух Д. В., Шабанов Д. А., Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н., Красикова А. В. 2016. Элиминация и эндорепликация геномов в гаметогенезе межвидовых гибридов из комплекса зелёных лягушек *Pelophylax esculentus* // Сборник тезисов V молодежной конференции по молекулярной и клеточной биологии Института цитологии РАН. СПб. С. 9 – 10.

99. Лада Г. А., Гордеев Д. А., Прилипко С. К., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. 2016. О южной границе ареала прудовой лягушки, *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882): достоверное обнаружение вида в Волгоградской области // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3, биология. Вып. 3. С. 64 – 68.

100. Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Скорин Д. В., Пасынкова Р. А., Розанов Ю. М. 2016. Природная полиплоидия у амфибий // Вестник Санкт-

Петербургского университета. Серия 3, биология. Вып. 3. С. 77 – 86.

101. Сурядная Н. Н., Микитинец Г. И., Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н. 2016. Распространение, морфологическая изменчивость и особенности биологии чесночниц (Amphibia, Anura, Pelobatidae) на юге Украины // Збірник праць Зоологічного музею. Київ. № 47. С. 67 – 87.

102. Litvinchuk S. N., Skorinov D. V., Borkin L. J., Pasynkova R. A., Rosanov J. M. 2017. Natural triploidy in two Chinese frogs of the genus *Glandirana* (Anura; Ranidae) // Russian Journal of Herpetology. Vol. 24, № 3. P. 235 – 237.

103. Dedukh D., Litvinchuk S., Rosanov J., Shabanov D., Krasikova A. 2017. Mutual maintenance of di- and triploid *Pelophylax esculentus* hybrids in R-E systems: Results from artificial crossings experiments // BMC Evolutionary Biology. Vol. 17. Article number 220. <https://doi.org/10.1186/s12862-017-1063-3>

104. Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Мазена Г., Скоринов Д. В., Мельников Д. А., Розанов Ю. М. 2017. Особенности распространения амфибий в Западных Гималаях (Индия) // Российские гималайские исследования: вчера, сегодня, завтра / ред. Л. Я. Боркин. СПб. Европейский Дом. С. 188 – 194.

105. Файзулин А. И., Лада Г. А., Литвинчук С. Н., Корзинов В. А., Сви́нин А. О., Закс М. М., Розанов Ю. М., Кузовенко А. Е., Замалетдинов Р. И., Ермаков О. А. 2017. О распространении съедобной лягушки *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) на территории Волжского бассейна // Вестник Тамбовского университета. Серия естественные и технические науки. Т. 22, № 5. С. 809 – 817. <https://doi.org/10.20310/1810-0198-2017-22-5-809-817>

106. Файзулин А. И., Сви́нин А. О., Ручин А. Б., Скоринов Д. В., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М., Кузовенко А. Е., Литвинчук С. Н. 2018. Распространение и зона контакта в Поволжье двух форм зелёных жаб комплекса *Bufo viridis* (Anura, Amphibia), различающихся по размеру генома // Современная герпетология. Т. 18, вып. 1/2. С. 35 – 45.

107. Файзулин А. И., Замалетдинов Р. И., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я., Ермаков О. А., Ручин А. Б., Лада Г. А., Сви́нин А. О., Баши́нский И. В., Чихляев И. В. 2018. Видовой состав и особенности распространения зелёных лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) на особо охраняемых природных территориях Среднего Поволжья (Россия) // Nature Conservation Research. Заповедная наука. Vol. 3, suppl. 1. P. 1 – 16. <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.056>

108. Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Мазена Г. А., Розанов Ю. М. 2018. Размер генома и распространение диплоидных и полиплоидных зелёных жаб рода *Bufo* в Узбекистане и Туркменистане // Герпетологические и орнитологические исследования: современные аспекты / ред. Н. Б. Ананьева. СПб. ; М. : Т-во науч. изданий КМК. С. 88 – 101.

109. Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я., Скоринов Д. В., Пасынкова Р. А., Розанов Ю. М. 2019. Гибридизация, клональное наследование, полиплоидия и сетчатое видообразование у амфибий // VII Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров (ВОГиС): сборник тезисов. СПб. : Изд-во ВВМ. С. 199.

110. Литвинчук С. Н., Скоринов Д. В., Пасынкова Р. А., Кидов А. А., Матушкина К. А., Боркин Л. Я., Розанов Ю. М. 2019. Полиплоидное видообразование у азиатских зелёных жаб рода *Bufo* (Bufonidae) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 1 (25). С. 80 – 93. <https://doi.org/10.21685/2307-9150-2019-1-9>

111. Dufresnes C., Mazepa G., Jablonski D., Oliveira Ricardo C., Wenseleers T., Shabanov D. A., Auer M., Ernst R., Koch C., Ramírez-Chaves H. E., Mulder K. P., Simonov E., Tiutenko A., Kryvokhyzha D., Wennekes P. L., Zinenko O. I., Korshunov O. V., Al-Johany A. M., Peregontsev E. A., Betto-Colliard C., Denoël M., Borkin L. J., Skorinov D. V., Pasynkova R. A., Mazanaeva L. F., Rosanov J. M., Dubey S., Litvinchuk S. 2019. Fifteen shades of green: The evolution of *Bufo* toads revisited // Molecular Phylogenetics and Evolution. Vol. 141. Article number 106615. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.106615>

112. Dedukh D., Litvinchuk J., Svinin A., Litvinchuk S., Rosanov J., Krasikova A. 2019. Variation in hybridogenetic hybrid emergence between populations of water frogs from the *Pelophylax esculentus* complex // PLoS ONE. Vol. 14, № 11. Article number e0224759. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224759>

113. Dufresnes C., Suchan T., Smirnov N. A., Denoël M., Rosanov J. M., Litvinchuk S. N. 2021. Revisiting a speciation classic: Comparative analyses support sharp but leaky transitions between *Bombina* toads // Journal of Biogeography. Vol. 48, № 3. P. 548 – 560. <https://doi.org/10.1111/jbi.14018>

114. Svinin A. O., Dedukh D. V., Borkin L. J., Eрмаков О. А., Иванов А. Я., Литвинчук С. Н., Замалетдинов Р. И., Михайлова Р. И., Трубянов А. Б., Скоринов Д. В., Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н. 2021. Genetic structure, morphological variation, and gametogenic peculiarities in water frogs (*Pelophylax*) from northeastern European Russia // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. Vol. 59, № 3. P. 646 – 662. <https://doi.org/10.1111/jzs.12447>

115. Dufresnes C., Mahony S., Prasad V. K., Kamei R. G., Masroor R., Khan M. A., Al-Johany A. M., Gautam K. B., Gupta S. K., Borkin L. J., Melnikov D. A., Rosanov J. M., Skorinov D. V., Borzé A., Jablonski D., Litvinchuk S. N. 2022. Shedding light on taxonomic chaos: Diversity and distribution of South Asian skipper frogs (Anura, Dicroglossidae, *Euphlyctis*) // Systematics and Biodiversity. Vol. 20, iss. 1. Article number 2102686. P. 1 – 25. <https://doi.org/10.1080/14772000.2022.2102686>

116. Milto K. D., Barabanov A. V., Borkin L. J., Rosanov J. M., Litvinchuk S. N. 2022. Distribution and population systems of water frogs (the *Pelophylax esculentus* complex) in northwestern Russia // Russian Journal of Herpetology. Vol. 29, № 5. P. 298 – 316. <https://doi.org/10.30906/1026-2296-2022-29-5-298-316>

### Благодарности

При написании статьи были использованы личное дело Ю. М. Розанова, хранящееся в Институте цитологии РАН, а также личный архив Л. Я. Боркина. Мы благодарны М. Ю. Розанову, сыну Юрия Михайловича, за уточнение ряда сведений о своём отце.

Работа выполнена в рамках гостемы Зоологического института РАН (№ 122031100282-2).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Розанов Ю. М., Виноградов А. Е. 1998. Прецизионная ДНК-цитометрия: исследование индивидуальной вариабельности размера генома животных // Цитология. Т. 40, № 8/9. С. 792 – 799.

Черногрядская Н. А., Розанов Ю. М., Богданова М. С., Боровиков Ю. С. 1978. Ультрафиолетовая флуоресценция клетки. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1978. 216 с.

Mazin A. L., Borkin L. J. 1979. Nuclear DNA content in green frogs of the genus *Rana* // Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. Bd. 55, H. 1. S. 217 – 224.

Olmo E. 1973. Quantitative variations in the nuclear DNA and phylogenesis of the Amphibia // Caryolo-

gia. Firenze. Vol. 26, № 1. P. 43 – 68. <https://doi.org/10.1080/00087114.1973.10796525>

Olmo E. 2006. Genome size and evolutionary diversification in vertebrates // Italian Journal of Zoology. Vol. 73, № 2. P. 167 – 171. <https://doi.org/10.1080/11250000600680031>

Olmo E., Capriglione T., Odierna G. 1989. Genome size evolution in vertebrates: trends and constraints // Comparative Biochemistry and Physiology. Part B. Comparative Biochemistry. Vol. 92, iss. 3. P. 447 – 453. [https://doi.org/10.1016/0305-0491\(89\)90115-6](https://doi.org/10.1016/0305-0491(89)90115-6)

Stöck M., Schmid M., Steinlein C., Grosse W.-R. 1999. Mosaicism in somatic triploid specimens of the *Bufo viridis* complex in the Karakorum with examination of calls, morphology and taxonomic conclusions // Italian Journal of Zoology. Vol. 66, iss. 3. P. 215 – 232. <https://doi.org/10.1080/11250009909356259>

Stöck M., Ustinova J., Betto-Colliard C., Schartl M., Moritz C., Perrin N. 2012. Simultaneous Mendelian and clonal genome transmission in a sexually reproducing, all-triploid vertebrate // Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences. Vol. 279, iss. 1732. P. 1293 – 1299. <https://doi.org/10.1098/rspb.2011.1738>

Uteshev V. K., Borkin L. J. 1985. On interspecific hybridization of European and Far Eastern discoglossid toads of the genus *Bombina* // Zoologischer Anzeiger. Bd. 215, H. 5/6. S. 355 – 367.

Vinogradov A. E. 1994. Measurement by flow cytometry of genomic AT/GC ratio and genome size // Cytometry. Vol. 16, № 1. P. 34 – 40.

Vinogradov A. E. 1998. Genome size and GC-percent in vertebrates as determined by flow cytometry: The triangular relationship // Cytometry. Vol. 31, № 2. P. 100 – 109.

Л. Я. Боркин<sup>1</sup>, С. Н. Литвинчук<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Зоологический институт РАН  
Россия, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 1  
E-mail: Leo.Borkin@zin.ru

<sup>2</sup> Институт цитологии РАН  
Россия, 194064, г. Санкт-Петербург, Тихорецкий проспект, д. 4  
E-mail: litvinchukspartak@yandex.ru



Редактор *А. П. Агафонов*  
Технический редактор *С. С. Дударева*  
Редактор английского текста *С. Л. Шмаков*  
Корректор *С. С. Дударева*  
Оригинал-макет подготовила *Н. В. Ковалёва*

---

Подписано в печать 15.12.2022.

Подписано в свет 23.12.2022.

Формат 60×84 1/8.

Усл. печ. л.10,05 (11,5). Тираж 100 экз. Заказ № 145-Т.

---

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-28065 от 12.04.2007 г. в Федеральной службе по надзору  
за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия

Издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского»

Учредители: Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

410026, г. Саратов, ул. Астраханская, 83;

Зоологический институт РАН

199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1

---

Подписной индекс издания 81411. Подписку на печатные издания можно оформить  
в Интернет-каталоге ГК «Урал-Пресс» ([ural-press.ru](http://ural-press.ru)).

Журнал выходит 2 раза в год. Цена свободная.

Электронная версия находится в открытом доступе (<https://sg.sgu.ru>)

---

Издательство Саратовского университета (редакция).

410012, Саратов, Астраханская, 83.

Типография Саратовского университета.

410012, Саратов, Б. Казачья, 112А.



Фото на обложке Д. А. Бондаренко. Сцинковый геккон – *Teratoscincus scincus* ( Schlegel , 1858) (пески Курджалакум в 5 км Ю кишлака Тешикташ, Хатлонская область, Юго-Западный Таджикистан, 12 апреля 2019 г.)

Cover photo by Dmitry A. Bondarenko. Common Wonder Gecko – *Teratoscincus scincus* (Schlegel, 1858) (Kurdzhalakum sands, 5 km south of Teshiktash village, Khatlon region, Southwestern Tajikistan, April 12, 2019)



ISSN 1814-6090 СОВРЕМЕННАЯ ГЕРПЕТОЛОГИЯ. 2022. Том 22, выпуск 3/4