

ЗООЛОГИЯ

Научная статья

УДК 591.543.1

JVXZAA

doi: 10.17072/1994-9952-2024-3-278-284



**Некоторые черты термобиологии обыкновенного ужа
Natrix natrix (Linnaeus, 1758) и обыкновенной гадюки
Vipera berus (Linnaeus, 1758) при совместном обитании
в Камском Предуралье**

**Николай Анатольевич Четанов^{1✉, 2}, Николай Антонович Литвинов³,
Светлана Владимировна Ганщук⁴, Данила Минуллович Галиулин⁵**

^{1, 3, 4} Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия

^{2, 5} Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

¹ ✉ chetanov@yandex.ru

³ litvinov@pspu.ru

⁴ ganshchuk@pspu.ru

⁵ galiulindm@gmail.com

Аннотация. Представлены данные по температурам тела, поверхности выбираемого субстрата и приземного воздуха для обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) и обыкновенной гадюки *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) при синтопии в Камском Предуралье. Определены термопреферендумы и модальные классы для обоих видов по трем термобиологическим параметрам, проведен подробный статистический анализ медиан модальных классов, что позволяет точнее провести анализ различий в температурных предпочтениях видов. Выявлены достоверно более высокие средние температуры тела и окружающей среды для обыкновенной гадюки. Данные особенности, возможно, связаны с выбором конкретных условий в пределах общего биотопа, т.к. обыкновенная гадюка чаще встречается на открытых, хорошо прогреваемых участках.

Ключевые слова: обыкновенный уж *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), обыкновенная гадюка *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), температура тела, температура окружающей среды, Камское Предуралье

Для цитирования: Некоторые черты термобиологии обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) и обыкновенной гадюки *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) при совместном обитании в Камском Предуралье / Н. А. Четанов, Н. А. Литвинов, С. В. Ганщук, Д. М. Галиулин // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2024. Вып. 3. С. 278–284. <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2024-3-278-284>.

ZOOLOGY

Original article

Some thermobiological features of the grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) and the common European adder *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) in cohabitation in the Kama Cis-Urals

**Nikolai A. Chetanov^{1✉, 2}, Nikolai A. Litvinov³, Svetlana V. Ganshchuk⁴,
Danila M. Galiulin⁵**

^{1, 3, 4} Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

^{2, 5} Perm State University, Perm, Russia

¹ ✉ chetanov@yandex.ru

³ litvinov@pspu.ru

⁴ ganshchuk@pspu.ru

⁵ galiulindm@gmail.com

Abstract. The paper presents data on the body temperature, surface temperature of the selected substrate, and ground air temperature for the common grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) and the common European adder *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) during syntopy in the Kama Cis-Urals. Thermal preferences and modal classes have been determined for both species according to three thermobiological parameters, and a detailed

statistical analysis of the median modal classes has been carried out which provides a more accurate analysis of the differences in temperature preferences between the species. It was revealed that the average temperatures of the body and the environment are significantly higher for the common European adder. These features may be associated with the choice of specific conditions within the general biotope, since the common European adder is more often found in open, well-heated areas.

Keywords: grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), common European adder *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), body temperature, ambient temperature, Kama Cis-Urals

For citation: Chetanov N. A., Litvinov N. A., Ganshchuk S. V., Galiulin D. M. [Some thermobiological features of the grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) and the common European adder *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) in cohabitation in the Kama Cis-Urals]. *Bulletin of the Perm University. Biology*. Iss. 3 (2024): pp. 278-284. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2024-3-278-284>.

Введение

На территории Камского Предуралья достоверно обитает три вида змей: обыкновенный уж *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), обыкновенная медянка *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 и обыкновенная гадюка *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) [Юшков, Воронов, 1994; Литвинов, Четанов, Ганщук, 2023]. Обыкновенный уж и обыкновенная гадюка широко распространены по территории региона, зачастую обитают синтопически, обладают сопоставимыми линейными размерами, сходной сезонной и суточной активностью, однако даже при их обнаружении в одном биотопе наблюдаются определенные различия как в температуре избираемого змеями субстрата и приземного воздуха, так и в температуре их тела. Мы исходим из того, что нахождение рептилии в том или ином месте не случайно, животное пытается выбрать наиболее комфортные для него условия [Слоним, 1984]. Однако в наших более ранних работах основной акцент ставился только на определение средних арифметических температурных характеристик тела и условий обитания [Литвинов, 2004; Литвинов, Ганщук, Четанов, 2013]. Вместе с тем при использовании средних арифметических величин оценка зачастую оказывается искажена, т.к. далеко не всегда распределение данных соответствует нормальному закону. Данные по термобиологии этих видов при совместном обитании в одном биотопе в других регионах отсутствуют.

Цель данной работы – проведение статистического анализа различий в температурных характеристиках обыкновенной гадюки и обыкновенного ужа при синтопии.

Материал и методы исследования

Материалом послужили данные по температурам тела, поверхности выбираемого змеями субстрата и приземного воздуха, собранные в период с 1996 по 2021 гг. в окрестностях пос. Ергач (Кунгурский р-н Пермского края).

Для обыкновенного ужа объем выборки составил 217 особей (145 самцов и 72 самки), для обыкновенной гадюки – 94 особи (61 самец и 33 самки). Цветовой диморфизм для обыкновенной гадюки не учитывался, т.к. достоверные различия в температурах тела и среды обитания для гадюк «светлой» и «темной» морфы ранее не выявлены [Литвинов, Четанов, Ганщук, 2023].

Учитывались только половозрелые рептилии с близкими размерными характеристиками (для обыкновенного ужа средняя длина тела 567.8 ± 8.03 мм, для обыкновенной гадюки – 481.5 ± 9.02 мм), отловленные при сходных погодных условиях (отсутствие осадков, сильной облачности). В выборки не включены животные, отловленные во время спаривания, переваривания пищи, а также в состоянии утреннего или вечернего нагретия [Черлин, 2010].

Температуры тела, поверхности выбираемого змеями субстрата и приземного воздуха в месте находки измерены термистором МТ-54, отградуированным по электронному термометру Checktemp с ценой деления 0.1°C . Под температурой тела в работе принята температура, измеренная в пищеводе на глубине 6–8 см. Измерение температуры тела проводилось в течение 3–6 с. после отлова, температура поверхности выбираемого змеями субстрата и приземного воздуха – в месте первичного обнаружения рептилии в первые 2–3 мин. после отлова. Температура приземного слоя воздуха измерялась на высоте 1–2 см от поверхности субстрата, т.е. на высоте тела животного.

Все полученные массивы данных разбивались по формуле Стерджесса на классы вариационного ряда; класс с наибольшим количеством вошедших значений признавался модальным [Лакин, 1980]. Помимо этого, вычислялся термопреферендум, под которым понимается интервал предпочитаемых температур, представляющий собой минимальный температурный диапазон, включающий 50% наблюдений. Для всех полных выборок, термопреферендумов и модальных классов определены минимальная и максимальная варианты. Минимальная варианта (*min*) в выборке принята как добровольная минимальная температура, максимальная (*max*) – как добровольная максимальная температура. В связи с тем, что в ряде случаев распределение вариант статистически значимо отличалось от нормального в виде средней вели-

чины применена медиана (Me), для сравнения выборок между собой использован U -критерий Манна-Уитни, для которого приводятся точные значения критерия (U), а также уровень статической значимости (p) [Лакин, 1980].

Результаты и их обсуждение

Основные полученные нами данные по температуре тела обыкновенного ужа и обыкновенной гадюки представлены в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, для температуры тела во всех случаях значительные различия между медианами как полной выборки, так термопреферендума или модального класса отсутствуют. Модальные классы включают в себя от 22.2 до 54.5% наблюдений и располагаются по центру вариационного ряда с небольшим смещением в ряде случаев вправо. При вычислении модального класса для выборки самок обыкновенного ужа возникли сложности, т.к. в трех соседних классах вариационного ряда оказалось одинаковое число наблюдений. По всей видимости, это объясняется относительно малой выборкой и отсутствием жестких температурных предпочтений. В результате в качестве модального класса выбран средний из них.

Таблица 1

Температура тела обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) и обыкновенной гадюки *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) при совместном обитании в Камском Предуралье
[Body temperature of the grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) and the common European adder *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) in cohabitation in the Kama Cis-Urals]

Вид	Пол	Полная выборка		Термопреферендум		Модальный класс		
		Me , °C	$min-max$, °C	Me , °C	$min-max$, °C	Me , °C	$min-max$, °C	% вы-борки
Обыкновенный уж	♂ ($n = 145$)	26.8	16.4 – 36.6	26.9	24.7 – 28.8	26.2	25.1 – 27.4	29.0
	♀ ($n = 72$)	26.0	15.2 – 33.2	25.3	22.9 – 27.5	25.7	24.0 – 26.5	22.2
	♂ + ♀ ($n = 217$)	26.4	15.2 – 36.6	26.9	24.7 – 29.2	27.4	26.2 – 28.6	27.6
Обыкновенная гадюка	♂ ($n = 61$)	27.2	11.4 – 35.1	26.1	24.1 – 29.1	28.7	26.9 – 30.2	30.0
	♀ ($n = 33$)	29.2	6.2 – 34.8	29.6	28.3 – 31.9	29.7	28.3 – 32.1	54.5
	♂ + ♀ ($n = 94$)	28.4	6.2 – 35.1	28.8	25.9 – 31.6	29.3	27.4 – 31.0	34.0

При попытке провести сравнения температур тела двух видов выявлены некоторые особенности (табл. 1). При сравнении температур тела полных выборок найдены достоверные различия для самок и объединенных выборок, включающей в себя самцов и самок, в то время как при сравнении температуры тела самцов двух видов статистически значимые различия не обнаружены. Можно сделать вывод, что самки обыкновенной гадюки имеют более высокую температуру тела по сравнению с самками обыкновенного ужа. При сравнении термопреферендумов и модальных классов двух видов получены сходные результаты для самок и объединенных выборок, причем температура тела во всех случаях оказалась выше у обыкновенной гадюки. При сравнении медиан температуры тела самцов двух видов змей достоверных различий в термопреферендумах также не выявлено, однако медианы модальных классов достоверно различаются.

Таким образом, обыкновенная гадюка в среднем поддерживает температуру своего тела на более высоком уровне по сравнению с обыкновенным ужом. Модальные классы у обыкновенной гадюки смещены в сторону более высоких температур, что позволяет считать ее более термофильным видом. Использование модальных классов позволяет провести более точное сравнение температурных особенностей изучаемых видов. Особенно ярко это иллюстрирует сравнение выборок самцов двух видов.

При рассмотрении температуры поверхности субстрата, выбираемого змеями (табл. 2), также заметны близость медиан полных выборок, термопреферендумов и модальных классов для обыкновенного ужа, и относительно большие различия в данных параметрах выборки для обыкновенной гадюки. Термопреферендумы для температуры поверхности выбираемого субстрата практически во всех случаях значительно шире, чем у температуры тела.

При проведении межвидовых сравнений температуры поверхности выбираемого субстрата (табл. 4) не обнаружено статистически значимых различий для полных выборок у самцов, самок и объединенных выборок. Различия в термопреферендумах достоверны на различных уровнях статистической значимости во всех случаях. Значительно интереснее ситуация при проведении сравнения между модальными классами. Для объединенных выборок, включающих в себя самцов и самок обыкновенного ужа и обыкновенной га-

дюки, статистически значимые различия выявлены, а при сравнении отдельно самцов и самок двух видов различия не найдены. При этом модальные классы у температуры поверхности выбираемого субстрата хорошо заметны для самцов обоих видов змей, однако значительно менее выражены для самок.

Таблица 2

Температура поверхности выбираемого субстрата для обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) и обыкновенной гадюки *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) при совместном обитании в Камском Предуралье

[Surface temperature of surface of the selected substrate for the grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) and the common European adder *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) in cohabitation in the Kama Cis-Urals]

Вид	Пол	Полная выборка		Термопреферендум		Модальный класс		
		Me, °C	min-max, °C	Me, °C	min-max, °C	Me, °C	min-max, °C	% вы-борки
Обыкновенный уж	♂ (n = 145)	22.2	11.0 – 35.1	23.1	21.6 – 27.0	22.2	21.6 – 24.1	33.1
	♀ (n = 72)	22.2	15.6 – 39.9	22.4	21.6 – 25.2	22.0	21.1 – 24.0	47.2
	♂ + ♀ (n = 217)	22.2	11.0 – 39.9	22.5	21.6 – 26.8	21.6	19.6 – 22.5	30.9
Обыкновенная гадюка	♂ (n = 61)	24.7	7.4 – 38.6	25.3	22.3 – 30.2	22.3	19.3 – 23.0	25.0
	♀ (n = 33)	22.7	3.7 – 39.5	20.9	16.7 – 24.0	22.2	18.9 – 24.0	36.4
	♂ + ♀ (n = 94)	23.4	3.7 – 39.5	25.5	22.3 – 30.4	22.7	20.9 – 24.9	26.6

В целом можно сказать, что серьезных различий в температуре поверхности выбираемого субстрата для обыкновенного ужа и обыкновенной гадюки не отмечено, хотя гадюка при этом поддерживает в среднем более высокую температуру тела. По всей видимости, основным фактором является эффективное использование этим видом солнечной радиации. Обычно в описываемой местности встречи обыкновенной гадюки приурочены к хорошо прогреваемым сухим участкам, в то время как обыкновенный уж демонстрирует значительно меньшую требовательность к освещенности местообитаний, зачастую находки сделаны в тени деревьев или густой траве [Галиулин, Печенкина, Четанов, 2023].

Также следует отметить значительно более широкий диапазон температур поверхности выбираемого субстрата для обыкновенной гадюки, что свидетельствует о большей экологической пластичности вида.

Температура приземного воздуха в месте обнаружения (табл. 3) в принципе дает сходную картину с температурой избираемого субстрата, что вполне ожидаемо, т.к. температура воздуха зависит от подстилающей поверхности. Однако можно отметить некоторые отличия: в модальные классы входит значительно меньше наблюдений, что позволяет говорить о меньшей значимости данного фактора для изучаемых видов.

Таблица 3

Температура приземного воздуха в месте обнаружения для обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) и обыкновенной гадюки *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) при совместном обитании в Камском Предуралье

[Surface air temperature at the location of detection for the grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) and the common European adder *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) in cohabitation in the Kama Cis-Urals]

Вид	Пол	Полная выборка		Термопреферендум		Модальный класс		
		Me, °C	min-max, °C	Me, °C	min-max, °C	Me, °C	min-max, °C	% вы-борки
Обыкновенный уж	♂ (n = 145)	22.2	10.9 – 38.5	21.7	18.6 – 25.2	21.1	19.4 – 22.7	28.3
	♀ (n = 72)	20.7	14.1 – 29.6	20.6	18.2 – 22.2	21.0	19.8 – 21.3	25.0
	♂ + ♀ (n = 217)	21.1	10.9 – 38.5	21.1	17.8 – 23.6	20.8	18.8 – 21.9	26.3
Обыкновенная гадюка	♂ (n = 61)	20.2	7.0 – 36.2	22.1	18.2 – 26	19.4	17.7 – 21.1	30.0
	♀ (n = 33)	21.3	5.6 – 32.5	19.6	17.0 – 22.8	19.3	17.0 – 20.8	33.3
	♂ + ♀ (n = 94)	20.6	5.6 – 36.2	19.5	17.0 – 24.0	18.1	15.9 – 19.6	28.7

При проведении межвидовых сравнений (табл. 4) также выявлено отсутствие статистически значимых различий для полных выборок у самцов, самок и объединенных выборок. Различия в термопрефе-

рендумах температуры приземного воздуха в месте обнаружения различаются только для объединенных выборок, зато модальные классы у изучаемых видов достоверно различаются во всех случаях.

Таблица 4

Статистическая значимость различий температур тела, поверхности выбираемого субстрата и приземного воздуха для обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) и обыкновенной гадюки *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) при совместном обитании в Камском Предуралье
[Statistical significance of differences in temperatures of body, the surface of the selected substrate and near-ground air for the grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) and the common European adder *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) in cohabitation in the Kama Cis-Urals]

Параметр	<i>U_p</i>								
	Полная выборка			Термопреферендум			Модальный класс		
	♂	♀	♂ + ♀	♂	♀	♂ + ♀	♂	♀	♂ + ♀
Температура тела	3980.5 0.340	697.0* 0.001	8239.5 0.007	992.5 0.349	0.0 0.000	1012.0 0.000	42.0 0.000	0.0 0.000	60.5 0.000
Температура поверхности субстрата	3643.5 0.068	1180.5 0.961	9180.5 0.162	587.0 0.000	184.0 0.021	1044.5 0.000	242.0 0.058	200.0 0.930	257.0 0.000
Температура приземного воздуха	3818.0 0.169	1105.5 0.571	9505.5 0.952	1076.0 0.696	275.5 0.568	729.5 0.000	89.5 0.000	13.0 0.000	101.5 0.000

Примечание. * жирным выделены различия, достоверные на уровне статистической значимости 0.05 или выше.

При сравнении температур тела, поверхности выбираемого субстрата и приземного воздуха получены следующие результаты. Для выборок обыкновенного ужа и обыкновенной гадюки, объединяющей самцов и самок, выявлены статистически достоверные различия для обоих видов змей как при сравнении полных выборок, так и при сравнении термопреферендумов и модальных классов между всеми тремя сравниваемыми параметрами. При этом температура тела во всех случаях выше, чем температура поверхности выбираемого субстрата, а поверхность субстрата, в свою очередь, достоверно выше, чем приземный воздух.

Для выборок, в которые вошли только самцы изучаемых видов, получены сходные результаты, однако различия между температурой поверхности субстрата и приземного воздуха недостоверны для полных выборок обыкновенного ужа, также достоверные различия не выявлены при сравнении термопреферендумов температур тела и поверхности субстрата у обыкновенной гадюки.

Для выборок самок двух видов не обнаружены достоверные различия только при сравнении температур поверхности субстрата и приземного субстрата у обыкновенной гадюки, причем как для полных выборок, так и для термопреферендумов.

Все это, на наш взгляд, свидетельствует о том, что рептилии активно регулируют свою температуру за счет поведенческих механизмов. В Камском Предуралье ни обыкновенный уж, ни обыкновенная гадюка практически не сталкиваются с ситуациями, когда температура окружающей среды превышает оптимальные для них значения, в связи с чем они активно перемещаются, выбирая наиболее прогреваемые участки местности. Подобное поведение неоднократно наблюдалось в дневные часы, однако для проверки данной гипотезы необходимо совмещение наблюдения за поведением рептилии с одновременной фиксацией температуры тела и окружающей среды, как это делалось для обыкновенной гадюки в Карелии [Коросов, Ганюшина, 2020; Ганюшина, Коросов, 2021].

Заключение

Проведенная работа позволяет сделать некоторые предварительные выводы.

1. Несмотря на достаточно частое обитание в одном биотопе, у обыкновенной гадюки и обыкновенного ужа различаются термобиологические характеристики. Для обыкновенной гадюки отмечены в среднем более высокие температуры тела, а также поверхности выбираемого субстрата и приземного воздуха. Большие максимальные добровольные температуры также отмечены для обыкновенной гадюки, что, скорее всего, указывает на адаптацию данного вида к обитанию при более высоких температурах окружающей среды.

2. В условиях Камского Предуралья средние температуры тела у представителей обоих видов в дневные часы несколько выше, чем средние температуры окружающей среды, что связано с потребностью в дополнительном нагреве и использованием солнечной радиации для повышения температуры тела.

3. Использование модальных классов в определении средних температурных характеристик оправданно, поскольку позволяет выявить реальные температурные характеристики изучаемых объектов.

Список источников

1. Галиулин Д.М., Печенкина К.О., Четанов Н.А. Краткое описание типичных биотопов четырех видов рептилий в Камском Предуралье // Симбиоз–Россия 2022: материалы XIII Междунар. конф. ученых–биологов. Пермь, 2023. С. 677–681.
2. Ганюшина Н.Д., Коросов А.В. Изменчивость параметров терморегуляции обыкновенной гадюки // Труды Зоологического института РАН. 2021. Т. 325, № 1. С. 99–112.
3. Коросов А.В., Ганюшина Н.Д. Методы оценки параметров терморегуляции рептилий (на примере обыкновенной гадюки, *Vipera berus* L.) // Принципы экологии. 2020. № 4 (38). С. 88–103.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 135 с.
5. Литвинов Н.А. Термобиологические исследования // Змеи Волжско-Камского края / А.Г. Бакиев, В.И. Гаранин, Н.А. Литвинов, А.В. Павлов, В.Ю. Ратников Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2004. С. 109–146.
6. Литвинов Н.А., Ганщук С.В., Четанов Н.А. Температура тела рептилий Волжского бассейна и ее взаимосвязь с температурой окружающей среды // Зоологический журнал. 2013. Т. 92, № 5. С. 568–576.
7. Литвинов Н.А., Четанов Н.А., Ганщук С.В. Амфибии и рептилии Камского Предуралья. Пермь: Астер Диджитал, 2023. 242 с.
8. Слоним А.Д. Температура среды обитания и эволюция температурного гомеостаза // Физиология терморегуляции. Л.: Наука, 1984. С. 378–440.
9. Черлин В.А. Термобиология рептилий. Общие сведения и методы исследований (руководство). СПб.: Русско-Балтийский информационный центр "БЛИЦ", 2010. 124 с.
10. Юшков Р.А., Воронов Г.А. Амфибии и рептилии Пермской области: Предварительный кадастр. Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 1994. 158 с.

References

1. Galiulin D.M., Pechenkina K.O., Chetanov N.A. [A brief description of typical biotopes occupied by four reptile species in the Kama Cis-Urals]. *Simbioz-Rossija 2022* [Symbioz-Russia 2022: Proceedings of the XIII International Conference of Biologists]. Perm: Perm State University Publ., 2023, pp. 677-681. (In Russ.).
2. Ganyushina N.D., Korosov A.V. [Variability of thermoregulation parameters of the common viper]. *Trudy Zoologičeskogo instituta RAN*. V. 325, No. 1 (2021): pp. 99-112. (In Russ.).
3. Korosov A.V., Ganyushina N.D. [Methods for assessing thermoregulation parameters of reptiles (using the example of the common viper, *Vipera berus* L.)]. *Principy ėkologii*. No. 4 (38) (2020): pp. 88-103. (In Russ.).
4. Lakin G.F. *Biometrija* [Biometrics]. Moscow, Vyssaja škola Publ., 1980. 135 p. (In Russ.).
5. Litvinov N.A. [Thermobiological studies]. In: Bakiev A.G., Garanin V.I., Litvinov N.A., Pavlov A.V., Ratnikov V.Yu. *Zmei Volžsko-Kamskogo kraja* [Snakes of the Volga-Kama region]. Samara, Publ. House of the SamNTs RAS, 2004, pp. 109-146. (In Russ.).
6. Litvinov N.A., Ganshchuk S.V., Chetanov N.A. [Body temperature of reptiles of the Volga basin and its relationship with ambient temperature]. *Zoologičeskij žurnal*. V. 92, No. 5 (2013): pp. 568-576. (In Russ.).
7. Litvinov N.A., Ganshchuk S.V., Chetanov N.A. *Amfibii i reptilii Kamskogo Predural'ja* [Amphibians and reptiles of the Kama Cis-Urals]. Perm, Aster Digital Publ., 2023. 242 p. (In Russ.).
8. Slonim A.D. [Temperature of the environment and the evolution of temperature homeostasis]. *Fiziologija termoreguljacji* [Physiology of thermoregulation]. Leningrad, Nauka Publ., 1984, pp. 378-440. (In Russ.).
9. Cherlin V.A. *Termobiologija reptilij* [Thermobiology of reptiles. General information and research methods (manual)]. St-Peterburg, Russian-Baltic Information Center "BLITs" Publ.. 2010. 124 p. (In Russ.).
10. Yushkov R.A., Voronov G.A. *Amfibii i reptilii Permskoj oblasti* [Amphibians and reptiles of the Perm region: Preliminary inventory]. Perm, Perm University Publ., 1994. 158 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 22.04.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.09.2024.

The article was submitted 22.04.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.09.2024.

Информация об авторах

Н. А. Четанов – канд. биол. наук, доцент;
Н. А. Литвинов – канд. биол. наук, доцент;
С. В. Ганщук – канд. биол. наук, доцент;
Д. М. Галиулин – аспирант.

Information about the authors

N. A. Chetanov – candidate of biology, associate professor;
N. A. Litvinov – candidate of biology, associate professor;
S. V. Ganshchuk – candidate of biology, associate professor;
D M. Galiulin – postgraduate student.

Вклад авторов:

Четанов Н. А. – концепция исследования; анализ литературы; выполнение исследования; обработка результатов; написание исходного текста.

Литвинов Н. А. – выполнение исследования; обработка результатов; доработка текста; итоговые выводы.

Ганщук С. В. – выполнение исследования; обработка результатов.

Галиулин Д. М. – выполнение исследования; обработка результатов; анализ литературы.

Contribution of the authors:

Chetanov N. A. – research concept; literature analysis; research execution; processing of results; writing the draft.

Litvinov N. A. – research execution; processing of results; revision of the text; final conclusions.

Ganshchuk S. V. – research execution; processing of results.

Galiulin D. M. – research execution; processing of results; literature analysis.