

**Места, сроки и условия зимовки живородящей ящерицы
Zootoca vivipara (Lichtenstein, 1823) (Sauria: Lacertidae)
в Западной Сибири**

В. Н. Куранова¹, В. А. Яковлев²

¹ *Национальный исследовательский Томский государственный университет
Россия, 634050, г. Томск, просп. Ленина, д. 36*

² *Алтайский государственный природный биосферный заповедник
Россия, 649000, г. Горно-Алтайск, пер. Набережный, д. 1*

Информация о статье

Оригинальная статья

УДК 591.521(292.511.2):598.112.23
<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2025-25-1-2-37-52>
EDN: PTXKLL

Поступила в редакцию 14.08.2024,
после доработки 22.09.2024,
принята 23.09.2024

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

Аннотация. Проанализирован ряд аспектов зимовки живородящей ящерицы (*Zootoca vivipara*) в азиатской части ареала. Использованы результаты собственных полевых работ за период с 1971 по 2022 г. в Республике Алтай (Алтайский государственный природный биосферный заповедник), Томской, Кемеровской, Челябинской и Свердловской областях. В пределах 17 локалитетов предгорной и равнинной частях юга Западной Сибири (51°22'–57°04' с.ш., 57°33'–88°08' в.д.) зарегистрированы 54 зимовки. В зимовальных убежищах отмечено 173 ящерицы разного пола и возраста. Наибольшее количество зимовок – 75.9% обнаружено в агрогенной почве (огороды, пашни, сады). В почве на глубине 15–25 см зимовальных убежищ в 2.8 раза и число залегших в них в спячку ящериц в 1.5 раза больше, чем на глубине 0–15 см ($p < 0.01$). Ящерицы проводят зимовку поодиночке (44.2%) или в группах (2 особи – 20.4%, 3 – 19%, 4 и 5 – по 5.6%, 6 – 7.1%, 9, 14 и 40 – по 1.85%). Тело одиночной зимующей особи свернуто в кольцо или уплощенную спираль. В группах ящерицы находились в клубках разного размера. У *Z. vivipara* выявлены флуктуации в сроках ухода в зимовку и появления весной, а также длительности неактивного периода, что определяется комплексом экологических факторов конкретного года. Результаты исследований в заповеднике с 1971 по 2017 г. показывают, что *Z. vivipara* можно считать фенологическим биоиндикатором, что проявляется в смещении выхода ящериц с зимовки на более ранние сроки.

Ключевые слова: *Zootoca vivipara*, Lacertidae, условия зимовки, фенология, фенологический индикатор, зимовальные убежища, Северо-Восточный Алтай, Западная Сибирь

Образец для цитирования: Куранова В. Н., Яковлев В. А. 2025. Места, сроки и условия зимовки живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823) (Sauria: Lacertidae) в Западной Сибири // Современная герпетология. Т. 25, вып. 1/2. С. 37–52. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2025-25-1-2-37-52>, EDN: PTXKLL

*Светлой памяти сибирского герпетолога
Владимира Александровича Яковлева
(11 января 1949 – 12 января 2020)
посвящается*

ВВЕДЕНИЕ

Зимняя спячка является особой формой приспособления к сезонным изменениям условий существования (температура, влажность, световой режим, недостаток пищи и другие). В ее основе лежит сложный механизм, меняющий характер теплообмена организма со средой (Шилов, 1997). В длительное глубокое оцепенение – настоящую спячку зимой в умеренных и высоких широтах –

впадают многие млекопитающие, рептилии, амфибии, некоторые виды рыб и громадное большинство беспозвоночных животных (Наумов, 1955). Среди рептилий Северной Палеарктики удобным объектом для изучения адаптаций к сочетанному воздействию экологических факторов среды обитания является живородящая ящерица *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823).

Вид широко распространен в лесной зоне северной части Евразии, включает значительный

✉ Для корреспонденции. Кафедра зоологии позвоночных и экологии Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета.

ORCID и e-mail адреса: Куранова Валентина Николаевна: <https://orcid.org/0000-0003-1952-9310>, kuranova49@mail.ru; Яковлев Владимир Александрович: kuranova49@mail.ru.

спектр ландшафтов равнин и горных систем. На севере ареала встречается за Полярным кругом, южная граница проходит между лесостепью и степью (Дунаев, Орлова, 2017). Сведения о распространении и разным аспектам образа жизни, включая указания на редкие находки зимовок *Z. vivipara*, представлены в обобщающих обзорах, монографиях и статьях общего и регионального характера (Орлова, 1975; Гаранин, 1983; Куранова, 1983; Пикулик и др., 1988; Ануфриев, Бобрецов, 1996; Яковлев, 1977, 1999, 2002; Вершинин, 2007; Куранова и др., 2010; Литвинов и др., 2023; Thiesmeier, 2013 и другие). Межгодовые флуктуации длительности зимовки, крайних дат встреч весной и осенью особей *Z. vivipara* в разных частях ареала оцениваются часто через продолжительность периода сезонной активности и определяются климатическими факторами и погодными условиями (Седалищев, Белимов, 1978; Боркин и др., 1984; Ищенко, 1997; Дунаев, 1999; Немшанова, 2010; Соколов, 2010). Это хорошо иллюстрируют результаты непрерывных, как правило, многолетних наблюдений на стационарах научно-учебных учреждений, а также особо охраняемых и заповедных территориях и нашли отражение в научных публикациях и разделах «Летописи природы» (Теплова, 1957; Глазов и др., 1977; Гаранин, 1983; Глазов, Замолотчиков, 1985; Ануфриев, Бобрецов, 1996; Яковлев, 2002; Эпова, 2018; Табачишин, Ермохин, 2020; Целлариус, 2024).

Серия работ, чаще экспериментального характера, посвящена изучению физиологических особенностей ящериц, впадающих в оцепенение, устойчивости их к замерзанию и способности к переохлаждению, роли температуры и освещенности в терморегуляционном поведении (Четанов, 2009; Hailey, 1982; Costanzol et al., 1995; Grenot et al., 2000; Gvoždík, 2002; Herczeg et al., 2003; Berman et al., 2016 и другие). Актуальны исследования микроклиматических особенностей, характерных для местообитаний ящериц, а также изучение температурных реакций этих животных на факторы внешней среды в естественных условиях (Ганцук, 2005; Литвинов и др., 2023). В других сообщениях на основе полевых наблюдений даны описания обнаруженных на поверхности субстрата и в почве убежищ, глубина залегания и половозрастной состав зимующих особей, а также их связь с температурой и влажностью субстрата (Куранова, Яковлев, 2013; Alfimov, 2005; Thiesmeier, 2013; Hodges, Seabrook, 2022).

Известно, что в естественных условиях обнаружить и детально описать зимовки ящериц и змей непросто, поскольку присутствует элемент случайности. В основу настоящей статьи

положены сведения, полученные при выполнении исследований в Алтайском государственном природном биосферном заповеднике (В. А. Яковлев) и Национальном исследовательском Томском государственном университете (В. Н. Куранова). Оригинальные полевые исследования проведены как на стационарах, так и во время маршрутных экспедиций и экскурсий в теплые сезоны с 1971 по 2022 г. Основная часть представленных в сообщении материалов – это наблюдения по фенологии и различным сторонам экологии *Z. vivipara*, включая зимовку, в пределах 17 локалитетов предгорной (Северо-Восток Алтая, Кузнецкий Алатау) и равнинной частей юга Западной Сибири (51°22' – 57°04' с. ш., 57°33' – 88°08' в. д.).

Территория Алтайского государственного природного биосферного заповедника площадью 871206 га расположена в северо-восточной части Республики Алтай, и ее ландшафтная структура разнообразна: от таежных и лесостепных низогорий до альпийских высокогорий. Основные материалы по зимовкам *L. vivipara* собраны в северной части Телецкого озера (глубина 325 м) вблизи пос. Яйлю и в южной – на кардоне в урочище Беле. В равнинной части юго-востока Западной Сибири находки зимовок осуществлены на границе подзоны южной тайги и мелколиственных лесов. Известно, что наибольшее обилие *L. vivipara* свойственно южной тайге, к северу и югу от этой подзоны показатели уменьшаются (Равкин и др., 2007). Территория испытывает значительную нагрузку (агроценозы, садоводческие хозяйства, частные домовладения, коттеджные поселки). Для подзоны южной тайги характерна довольно значительная расчлененность поверхности и хороший дренаж, особенно к востоку от р. Томь.

Цель настоящей статьи – анализ и обобщение материалов по наименее изученному периоду годового цикла *Z. vivipara* – зимовке в условиях разной широтной, долготной и вертикальной зональности юга Западной Сибири.

Автор с чувством глубокой благодарности посвящает эту работу памяти друга, коллеги и соавтора.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В природном комплексе Алтайского государственного природного биосферного заповедника (АГПБЗ) по программе Летописи природы сбор материалов осуществлен за период с 1971 по 2018 г. Описание и анализ полевых наблюдений представлены в разделе «Амфибии и рептилии» «Летописей природы» (тома 5 – 6, 11 – 12, 16 – 18, 25 – 29, 31 – 47) (Архив заповедника: летописи (<https://www.altzapovednik.ru/info/nauka/letopisi.aspx>)).

В остальных регионах находки зарегистрированы с 1980 по 2022 г. попутно в ходе экспедиционных работ и кратковременных экскурсий. Всего в осенне-весенний период зафиксировано и описано 54 зимовальных убежища с указанием географической привязки, биотопа, погодных условий, особенностей микрорельефа, количества и состояния особей. В отдельных случаях у зимующих, а также погибших ящериц при возможности замеряли длину тела ($L.$) и длину хвоста ($L.cd.$) (Банников и др., 1977). Все промеры произведены электронным штангенциркулем с точностью до 0.1 мм. Сведения о температурах воздуха, а также почвы на глубинах от 0.05 до 0.20 м в отдельных зонах и локалитетах получены из справочной литературы, а также соответствующих разделов «Летописей природы» АГПБЗ. Статистическая обработка осуществлена с использованием программ Statistica for Windows 8.0 и MS Excel 10.0 (Microsoft Corp., USA). Рассчитаны следующие описательные статистики: лимиты ($min - max$), средняя величина (M) $\pm$ стандартная ошибка (m), где n – объем выборки. Для сравнения встречаемости на разных

глубинах почвы зимовальных убежищ и зимующих в них ящериц использован критерий Фишера (Ивантер, Коросов, 2011).

Характеристика природных условий Алтая и Западной Сибири подробно изложена в коллективных монографиях (Западная Сибирь, 1963; Алтайский край..., 2008), неоднократно дополнялась (Евсеева, 2001; Лукашева, 2020), поэтому специального обзора физико-географических условий здесь не приводится. Параметры, необходимые для анализа условий зимовки *L. vivipara*, даются в статье.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Материалы собраны в 17-ти локалитетах 5-ти административных образований (из 14-ти) Западной Сибири (рис. 1).

Локалитеты расположены в низкогорьях горно-лесного пояса Северо-Восточного Алтая (1–2) и черневой тайги Кузнецкого Алатау (14), равнинной части подтайги (3–12, 15, 16, 17) и южной тайги (13) Западной Сибири. За период наблюде-

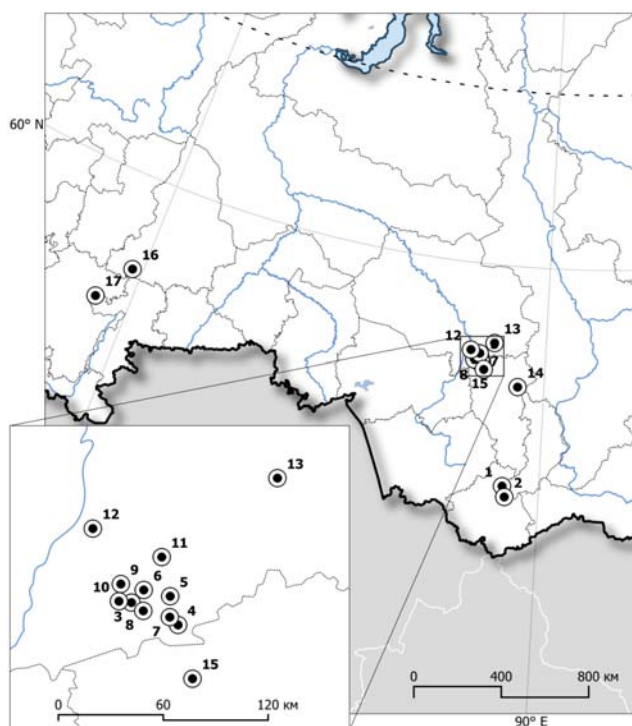


Рис. 1. Карта-схема находок зимовок живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* в пределах равнинно-горной территории юга Западной Сибири: Республика Алтай (Алтайский государственный природный биосферный заповедник): 1 – пос. Яйлю, центральная усадьба (51°46' с.ш., 87°36' в.д.); 2 – пос. Беле и кардон (51°22' с.ш., 87°48' в.д.). Томская область: правобережье р. Томь: 3 – пос. Аникино (56°24' с.ш., 84°59' в.д.); 4 – разъезд 41 км (56°19' с.ш.,

85°26' в.д.); 5 – пос. Родионово (56°27' с.ш., 85°20' в.д.); 6 – пос. Заварзино (56°28' с.ш., 85°05' в.д.); 7 – с. Межениновка (56°21' с.ш., 85°21' в.д.); 8 – пос. Старое Лоскутово (56°22' с.ш., 85°06' в.д.); левобережье р. Томь: 9 – пос. Тимирязевский (56°29' с.ш., 84°52' в.д.); 10 – дер. Кисловка (56°24' с.ш., 84°52' в.д.); 11 – пос. Кусково (56°38' с.ш., 85°13' в.д.); 12 – дер. Нагорный Иштан (56°44' с.ш., 84°33' в.д.); правобережье р. Чулыма: 13 – с. Первомайское (57°04' с.ш., 86°13' в.д.). Кемеровская область: 14 – пос. Берикольский (55°31' с.ш., 88°08' в.д.); 15 – г. Тайга (56°04' с.ш., 85°37' в.д.). Свердловская область: 16 – Природный парк «Оленьи ручьи» (56°31' с.ш., 59°15' в.д.). Челябинская область: 17 – г. Миньяр (55°04' с.ш., 57°33' в.д.)

Fig. 1. Map of findings of hibernation sites of the viviparous lizard *Zootoca vivipara* within the plain-mountainous territory of the south of Western Siberia: Altai Republic (Altai State Biosphere Reserve): 1 – Yailyu settlement, central farmstead (51°46' N, 87°36' E); 2 – Bele settlement and cardon (51°22' N, 87°48' E). Tomsk Oblast: right bank of the Tom river: 3 – Anikino settlement (56°24' N, 84°59' E); 4 – “razyezd 41 km” railway station (56°19' N, 85°26' E); 5 – Rodionovo settlement (56°27' N, 85°20' E); 6 – Zavarzino settlement (56°28' N, 85°05' E); 7 – Mezhyeninovka village (56°21' N, 85°06' E); left bank of the Tom River: 9 – Timiryazevskiy settlement (56°29' N, 84°52' E); 10 – Kislovka village (56°24' N, 84°52' E); 11 – Kuskovo village (56°38' N, 85°13' E); 12 – Nagorny Ishtan village (56°44' N, 84°33' E); right bank of the Chulym River: 13 – Pervomayskoye village (57°04' N, 86°13' E). Kemerovo Oblast: 14 – Berikul'skiy village (55°31' N, 88°08' E); 15 – Taiga town (56°04' N, 85°37' E). Sverdlovsk Oblast: 16 – “Oleni ruchi” Nature Park (56°31' N, 59°15' E.). Chelyabinsk Oblast: 17 – Minyar town (55°04' N, 57°33' E)

ний описано 54 зимовальных убежища, в которых зарегистрировано 173 особи *Z. vivipara* разного пола и возраста (табл. 1). По сравнению с весенним периодом осенью зимовок обнаружено в 3.5 раза больше, этому способствуют значительные межгодовые колебания длительности сроков установления устойчивого снежного покрова. Наибольшее количество зимовок (68.8%) описано в прителецком районе АГПБЗ, где ведутся непрерывные многолетние фенологические исследования для Календаря природы.

Сроки залегания осенью, выхода весной и продолжительность зимовки. Анализ наших данных по зарегистрированным находкам зимовальных убежищ и обнаруженным в них ящерицам характеризует картину активности *Z. vivipara* осенью и весной во всех локалитетах (табл. 2). В целом сроки ухода в зимовку варьируют от третьей декады августа (2.4%) до второй декады ноября (4.8%), массовый уход – вторая – третья декада сентября (соответственно 40.5 и 19.0%). Весенних находок в 3.5 раза меньше, так как еще много снега. На открытых участках у стволов деревьев, близ построек, на вытаявших склонах можно встретить вышедших из укрытий для обогрева ящериц, чаще всего – во второй (41.7%) и третьей декаде апреля (16.7%).

В пос. Яйлю (АГПБЗ) зарегистрировано самое позднее залегание *Z. vivipara* – 1 и 4 ноября

2006 г., самое раннее – третья декада августа 1973 г. Здесь же отмечен самый ранний выход их зимовальных убежищ ($n = 8$) – 21 марта 2006 г. и самый поздний – 24 мая 1999 г. Известен случай встречи *Z. vivipara*, ползущей по льду Телецкого озера в пяти метрах от берега (14 апреля 1977 г.). Массовый уход на зимовку ($n = 26$) приходится чаще – на 2-ю и 3-ю декады сентября (73.1 %), реже в октябре (19.2%) и ноябре (7.7%). Весной на кардоне Беле обнаружены спящие ящерицы в укрытии 7 апреля 1975 г. и 16 апреля 2007 г., осенью в почве – 19 сентября 1979 г. и 28 сентября 1991 г. (см. табл. 2).

В жизненном цикле *Z. vivipara* сроки и длительность зимовки определяют различные стороны сезонной активности (размножение, питание, линька и др.) конкретного года. Самые полные наблюдения по сезонной активности дают материалы «Летописи природы» АГПБЗ. В пос. Яйлю (449 – 500 м н. у. м.) проанализированы даты наступления явлений, связанных с активностью *Z. vivipara*, за 30-летний период (1971 – 1999 гг.). Средняя многолетняя дата первой встречи весной – 29 марта, последняя встреча осенью – 24 сентября, период активности составил 178 – 182 суток. При этом существенные отклонения от средней многолетней по датам наступления явлений наблюдаются в отдельные годы. Так, весной самая ранняя встреча *Z. vivipara* зарегистрирована 20 марта

Таблица 1. Количество зимовальных убежищ с особями живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* в районе исследований (юг Западной Сибири)

Table 1. Number of wintering shelters with individuals of the viviparous lizard *Zootoca vivipara* in the study area (south of Western Siberia)

Локалитет / Locality	Осенний период / Autumn period		Весенний период / Spring period		Всего / Total	
	Убежища, абс. / Shelters, abs.	Ящерицы, абс. / Lizards, abs.	Убежища, абс. / Shelters, abs.	Ящерицы, абс. / Lizards, abs.	Убежища абс. (%) / Shelters, abs. (%)	Ящерицы абс. (%) / Lizards, abs. (%)
Северо-Восточный Алтай* / Northeastern Altai*						
Яйлю/ Yailya	26	70	7	54	33 (61.1)	124 (71.6)
Беле / Bele	2	7	2	2	4 (7.4)	9 (5.2)
Юго-восток Западной Сибири / South-east of Western Siberia						
Томская область / Tomsk region	11	26	2	6	13 (24.1)	32 (18.4)
Кемеровская область / Kemerovo region	2	4	–	–	2 (3.7)	4 (2.3)
Урал / Ural						
Свердловская область / Sverdlovsk region	1	1	–	–	1 (1.85)	1 (0.6)
Челябинская область / Chelyabinsk region	0	0	1	3	1 (1.85)	3 (1.7)
Всего / Total	42	108	12	65	54 (100)	173 (100)

Примечание. * – Алтайский государственный биосферный заповедник (АГПБЗ).

Note. * – Altai State Natural Biosphere Reserve (ASNBR).

Таблица 2. Сроки (месяц/декада) залегания осенью в зимовку и выхода весной из убежищ живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* в Западной Сибири и на Урале**Table 2.** Dates (month/decade) of hibernation in autumn and emergence from shelters in spring of the viviparous lizard *Zootoca vivipara* in Western Siberia and the Urals

Локалитет / Locality	n	Осенний период / Autumn period								n	Весенний период / Spring period							
		Август / August	Сентябрь / September				Октябрь / Oktober				Ноябрь / November	Март / March	Апрель / April		Май / May			
			III	I	II	III	I	II	III		I		III	I	II	III	I	II
Северо-Восточный Алтай * / Northeastern Altai*																		
Яйлю / Yailya	26	1	2	10	7	3	1	–	2	7	2	–	4	–	–	–	1	
Беле / Bele	2	–	–	1	1	–	–	–	–	2	–	1	1	–	–	–	–	
Юго-восток Западной Сибири / South-east of Western Siberia																		
Томская область / Tomsk region	11	–	3	4	–	1	2	1	–	2	–	–	–	1	1	–	–	
Кемеровская область / Kemerovo region	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Урал / Ural																		
Свердловская область / Sverdlovsk region	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Челябинская область / Chelyabinsk region	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	
Всего, абс. % / Total, abs. %	<u>42</u> 100	<u>1</u> 2.4	<u>5</u> 12.0	<u>17</u> 40.5	<u>8</u> 19.0	<u>4</u> 9.5	<u>3</u> 7.1	<u>2</u> 4.8	<u>2</u> 4.8	<u>12</u> 100	<u>2</u> 16.7	<u>1</u> 8.3	<u>5</u> 41.7	<u>2</u> 16.7	<u>1</u> 8.3	–	<u>1</u> 8.3	

Примечание. * – Алтайский государственный биосферный заповедник (АГПБЗ).

Note. * – Altai State Natural Biosphere Reserve (ASNBR).

1996 г., а осенью самая поздняя – 12 ноября 1995 г. Самый короткий период активности вида – 154 суток (с 17 апреля по 17 сентября 1979 г.), самый продолжительный – 231 сутки (с 26 марта по 12 ноября 1995 г.). Соответственно размах колебаний длительности зимовок в прибрежной зоне Телецкого озера за этот период составил 211 – 134 суток (Яковлев, 2002).

Сроки активности пойкилотермных организмов, включая пресмыкающихся, весной зависят от даты устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха через 0°C и начала снеготаяния, осенью – даты перехода среднесуточных температур ниже 10°C. В северной части АГПБЗ (пос. Яйлю) средняя температура за исследуемый отрезок времени (1960 – 2018 гг.) составляет 4.4°C, что на 3.4°C выше справочных значений. Вероятно, это объясняется увеличившимися темпами потепления с 1970-х гг. (Лукашева, 2020). Результаты наблюдений за фенологическими явлениями в 2017 г. в лесничествах пос. Яйлю и кардона Беле прителецкой части заповедника позволяют проиллюстрировать различия в сроках первых встреч *Z. vivipara* весной и последних встреч – осенью по сравнению со средними многолетними данными (табл. 3). Для анализа использованы многолетние сведения по датам устойчивого перехода средней

температуры воздуха через различные градации (–5°C, 0°C, +10°C и т.п.), отражающие климатические особенности конкретного года (данные метеостанций Яйлю и Беле). Согласно данным «Летописей природы» раздела «Календарь природы» (АГПБЗ, 2017) весной первая встреча *Z. vivipara* в Яйлю и Беле зарегистрирована на 6 и 4 суток ранее многолетней, а последняя встреча осенью – соответственно на 29 суток позднее и 9 суток раньше. Данный факт косвенно указывает на потепление климата, с другой стороны, – ранний уход в зимовку (Беле) отражает особенности условий обитания (микро- и мезорельеф, экспозиция, термический режим, тип почвы, увлажненность, характер растительности, погодные условия конкретного года).

Сходные тенденции отмечены в Поволжье: выход из зимовальных убежищ регистрировали чаще в конце апреля (в 1990-х – начале 2000-х гг.), а в 2009 – 2019 гг. – существенно раньше, обычно в первой декаде апреля (Табачишин, Ермохин, 2020). Последнее подтверждает потепление климата не только на глобальном, но и региональном уровне. Многолетние исследования в Поволжье (20 лет) и АГПБЗ (46 лет) показывают, что *Z. vivipara* можно считать фенологическим биоиндикатором, что проявляется в смещении начала выхода с зимовки на более ранние сроки.

Таблица 3. Сроки выхода, залегания в зимовку живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* в Алтайском государственном природном биосферном заповеднике и климатические факторы (2017 г., фрагмент из «Календаря Природы АГПБЗ»)**Table 3.** Timing of emergence and hibernation of the viviparous lizard *Zootoca vivipara* in the Altai State Nature Biosphere Reserve and climatic factors (2017, excerpt from the Nature Calendar of the ASNBR)

№ / No.	Феноявления / Phenological phenomena	Фенодаты 2017 г. / Dates of phenological events 2017	Средняя многолетняя дата (лет наблюдений) / Average long-term date (years of observations)	Отклонение дат феноявлений от средней многолетней / Deviation of dates of phenological events from the long-term average
1	Переход максимальных температур выше 0°C / Transition of maximum temperatures above 0°C	21.02	10.03 (28)	-17
2	Начало снеготаяния / Beginning of snowmelt	22.02	04.03 (29)	-10
3	Первая встреча живородящей ящерицы / First meeting of a viviparous lizard: Яйлю/ Yailyu Беле/ Bele	23.03 01.04	29.03 (31) 05.04 (25)	-6 -4
4	Переход минимальных температур ниже +10°C / Transition of minimum temperatures below +10°C	13.09	31.08 (28)	13
5	Последняя встреча живородящей ящерицы / Last sighting of a viviparous lizard: Яйлю/ Yailyu Беле/ Bele	23.10 18.09	24.09 (29) 27.09 (21)	29 -9

В весенний период часто образуют скопления самцы, покидающие первыми места зимовок и собирающиеся на освободившихся от снега освещенных солнцем участках. На южных склонах у пос. Яйлю случалось видеть до семи экземпляров на площади 0.15 – 0.20 м². Часто особи лежат друг на друге, греются в тесном физическом контакте (аффилиативное поведение).

Севернее – в локалитетах Кемеровской и Томской областей, залегшие в зимовку ящерицы обнаружены осенью в первой – второй декаде сентября, как в равнинной, так и низкогорной части Кузнецкого Алатау (пос. Берикульский, 19 сентября 1986 г. при копке картофеля) (см. табл. 2). Ландшафт предгорной черновой тайги Кузнецкого Алатау мало пригоден для рептилий из-за многоснежья, где снег сходит поздно (обычно в тайге во второй половине мая), а высокие травы препятствуют прогреванию приземных слоев воздуха и земли. Ящерицы концентрируются в открытых местообитаниях. Наблюдения в течение 11 лет (1961 – 1972 гг.) показали, что раннее наступление холодов (заморозки в августе, снег не редок в сентябре) ведет к короткому сезону активности и длительной зимовке (Окулова, 1978). Это подтверждено результатами исследований в период с 2012 по 2018 г. на западном макросклоне хребта Кузнецкий Алатау: активный период

Z. vivipara составляет 85 – 152 суток и зависит от высоты местности и погодных условий периода наблюдений (Эпова и др., 2020).

Затяжная теплая осень, отсутствие снежного покрова способствуют активности и более поздним срокам впадения в зимний сон ящериц. Так, 15 октября 2017 г. при ясной погоде и температуре +9°C (пос. Старое Лоскутово Томского района) на южном склоне в разрыхленной серой лесной дерново-подзолистой почве, прикрытой куском ткани, в углублениях до 3 см находились 2 особи *Z. vivipara*. Каждая из них – скручена туго на себя, хвост сверху туловища (рис. 2, а). 22 октября 2017 г. при +3°C в одном углублении осыпался грунт стенок, частично засыпав дно, а ящерица покинула укрытие. Вторая особь к этому моменту сменила позу: слабо скручена, морда направлена вверх и в земле, лапа разведена, при попадании света пошевелилась. Позднее, 28 октября и 6 ноября, при положительной температуре днем (+3 – +8°C) выпал снег, ночью при минусовой температуре на почве образовалась замерзшая корка. Не покидая убежище, ящерица успешно перезимовала (рис. 2, б). Весной 21 апреля 2018 г., после нескольких дней с температурой +2 – +7°C, она обнаружена в 20 м от зимнего укрытия на сухой, без снежной шапки, деревянной крышке колодца. Слегка сплюснись в дорзовентраль-



Рис. 2. Убежища и позы особей живородящей ящерицы в начале зимовки: а, б – в почве (пос. Старое Лоскутово, Томского района; 15.10.2017 г., 28.10.2017 г.); в – под корой трухлявого дерева (пригород г. Томска; 26.09.2004 г.). Фото О. Б. Вайшля, С. В. Патракова

Fig. 2. Shelters and poses of individuals of the *Zootoca vivipara* at the beginning of wintering: а, b – in the soil (Staroe Loskutovo settlement, Tomsk district; 15.10.2017, 28.10.2017); c – under the bark of a rotten tree (suburb of Tomsk; 26.09.2004). Photo by O. B. Vaishl, S. V. Patrakov



ном положении, используя тепло субстрата, постепенно разогрелась и убежала по срубу.

На Среднем Урале 28 октября 2013 г. при температуре +6°C и пасмурной погоде с дождем в парке «Оленьи ручьи» на обочине в 1.5 м от туристической экологической тропы под трухлявым стволом березы диаметром более 30 см в углублении среди гниющей коры обнаружен спящий взрослый самец *Z. vivipara* ($L. = 47.6$ мм, $L. cd. = 63$ мм). Свернувшись колечком, ящерица не реагировала на прикосновения исследователя. Помещенная в полотняный мешочек для транспортировки и обработки, ящерица через некоторое время начала шевелиться, а в дальнейшем была помещена в террариум.

В западной части Южного Урала (окрестности г. Миньяр) в третьей декаде апреля 2013 г. при снежном покрове более 20 см на сваленных бревнах и в оттаявшем комеле берез горного леса обогревались перезимовавшие ящерицы, периодически исчезая в расщелинах и под корой у основания дерева (письменное сообщение Т. И. Немшановой).

Сроки и длительность зимовки живородящей ящерицы варьируют в различных частях ареала и зависят от климатических и погодных условий. Весной прозимовавшие особи становятся активными при температуре +4°C, когда в лесу еще лежит снег. В среднем дневная температура в период выхода из зимних убежищ около 10°C (Куранова, 1983; Яковлев, 2002; Вершинин, 2007; Дунаев, Орлова, 2017). На западе видовой ареала в Европе климат более мягкий и период зимовки *Z. vivipara* намного короче. Так, в Германии часто зимовка заканчивается в конце февраля (Thies-

meier, 2013). По данным Е. А. Дунаева (1999), под Москвой *Z. vivipara* пробуждается в середине марта – середине апреля, выползая погреться на проталины, бревна, доски. На верховых болотах Валдая (57°59' с.ш., 33°18' в.д.; Новгородская область) выход из зимовок происходит в конце апреля – начале мая. Взрослые уходят на зимовку в конце августа, а сеголетки – в середине сентября (Глазов и др., 1977). В Архангельской области выявлены значительные межгодовые флуктуации в сроках появления первых особей *Z. vivipara*: в годы с теплой весной – 19 апреля, в холодные годы – только 23 мая (Соколов, 2010). В Волжско-Камском крае (35 лет наблюдений) период сезонной активности 119 дней (зимовка – 246 дней), крайние даты встреч – с 4 апреля по 13 сентября. Активные особи могут встречаться и после наступления ночных заморозков, т.е. в конце октября – начале ноября (Гаранин, Хайрутдинов, 2009). В Камском Предуралье крайние даты встреч: весной – 31 марта 2007 г., осенью – 2 октября 2002 г., максимальная продолжительность зимовки 179 суток (Литвинов и др., 2023). На Северном Урале в Печеро-Ильчском заповеднике (62°34'30" с.ш., 58°15'30" в.д.) сроки появления ящериц в предгорных районах происходят на 10 – 20 дней, а в горах – на месяц позже, чем на равнине. По данным за 22 года, в среднем первая встреча после зимовки приходится на 1 мая. Самая ранняя дата – 19 апреля (1995 г.), самая поздняя – 14 мая. Обычные последние даты встреч в средней тайге в середине – конце сентября, но в теплые годы ящерицы встречаются до середины октября (Ануфриев, Бобрецов, 1996). На восточном склоне Приполярного Урала в окрест-

ностях с. Саранпауль (64°15'36"с.ш., 60°54'30" в.д.; Березовский район, ХМАО – Югра) и других участках ХМАО активные *Z. vivipara* появляются весной после таяния снега в конце мая – начале июня, уходят на зимовку в конце августа – сентябре (Ищенко, 1997; Немшанова, 2010).

Наши наблюдения осуществлены в азиатской части ареала *Z. vivipara*, в годовом цикле которой на зимовку приходится большая часть времени. На Урале зимовка продолжается с конца сентября до конца апреля – начала мая (Вершинин, 2007), на юго-востоке Западной Сибири в равнинной части (Томская область) – от 202 до 218 суток (Куранова, Ярцев, 2020). В различных высотных поясах Кузнецком Алатау (Кемеровская область) длительность зимовки – от 213 до 285 суток (Эпова, 2018), Северо-Восточного Алтая – от 134 до 211 суток (низкогорье), 187 – 251 суток (среднегорье). Известно, что формирование климата происходит при тесном взаимодействии основных климатических факторов: солнечной радиации, циркуляции атмосферы и характера подстилающей поверхности. В горных районах в формировании климата, помимо форм рельефа и абсолютной высоты места, большую роль играют высота и направление горных хребтов, ориентация и ширина долин, крупные водоемы. Влияние этих факторов необходимо учитывать при анализе климатических условий отдельных регионов. Так, в Юго-Восточном Алтае частая повторяемость фёнов в долине Телецкого озера увеличивает продолжительность безморозного периода и температуру воздуха холодного периода. На берегу Телецкого озера длительность безморозного периода также больше за счет обогревающего действия водоема (Алтайский край..., 2008). Это значительно расширяет диапазон дат зимовки *Z. vivipara*, а в отдельные годы сокращает ее длительность. В северо-восточной части видовой ареала период активности у якут-

ских особей *Z. vivipara* на 20 – 25 суток короче, чем на Урале, и составляет примерно 3 – 3.5 месяца (Седалищев, Белимов, 1978). Низкие температуры воздуха в Якутии при сходной мощности снега компенсируются в почве теплом непромерзающих грунтов (Alfimov, 2005). В условиях Якутии ящерицы зимуют под корнями деревьев, в старых пнях, валежинах на глубине не менее 40 см.

Зимовальные убежища. Особи *Z. vivipara* разного пола и возраста, залегшие на зимовку, зарегистрированы в различных убежищах (табл. 4). В 41 случае (75.9%, $n = 54$) обнаружены на разной глубине в агрогенной почве (огороды, пашни, сады), на ее поверхности в небольших углублениях под настилами из досок и пленки, под фундаментами построек (11.1%), единичные – под валунами, в поленнице дров и под днищем улей на пасеке (по 1.8%). Обитая в лесу, *Z. vivipara* проводит зиму в норах, под корой и корнями деревьев и кустарников, но иногда зарывается в мох, опавшие листья и хвою, которые скапливаются в понижениях рельефа (5.8%) (см. рис. 2, в). В заповеднике зимой высохшие трупы ящериц неоднократно встречены в сене при транспортировке и скормлении его домашним животным. Отмечено, что в июле и августе на покосах ящерицы в качестве укрытий использовали валки сена, оставаясь в них на зимовку.

Основная часть зимовок (92.6%) и неактивных ящериц (91.3%) расположены в почве до глубины 25 см (см. табл. 4). На поверхности и в почве до глубины 15 см зимовальных убежищ в 2.8 раза и залегших в спячку ящериц в 1.5 раза меньше, чем на глубине от 15 до 25 см (соответственно $\phi_{\text{эмп}} = 5.69, p < 0.01$ и $\phi_{\text{эмп}} = 3.47, p < 0.01$). Сходные тенденции наблюдаются при сравнении встречаемости убежищ и зимующих в них особей *Z. vivipara* в слое почвы глубиной 0 – 15 см и 15 – 25 см отдельно как для предгорной части (Северо-Восточный Алтай) ($\phi_{\text{эмп}} = 5.79, p < 0.01$ и $\phi_{\text{эмп}} = 2.28, p < 0.01$),

Таблица 4. Распределение зимующих особей живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* по глубине расположения убежища

Table 4. Distribution of wintering individuals of the viviparous lizard *Zootoca vivipara* by the depth of the shelter location

Глубина залегания, см / Depth occurrence, cm	Северо-Восточный Алтай / Northeastern Altai		Юго-восток Западной Сибири / South-east of Western Siberia		Урал / Ural		Всего / Total	
	Зимовальные убежища, абс. / Winter shelters, abs.	Ящерицы, абс. / Lizards, abs.	Зимовальные убежища, абс. / Winter shelters, abs.	Ящерицы, абс. / Lizards, abs.	Зимовальные убежища, абс. / Winter shelters, abs.	Ящерицы, абс. / Lizards, abs.	Зимовальные убежища, абс. (%) / Winter shelters, abs. (%)	Ящерицы, абс. (%) / Lizards, abs. (%)
0 – 15	6	52	4	10	1	1	11 (20.3)	63 (36.4)
15 – 25	29	71	9	21	1	3	39 (72.3)	95 (55.0)
25 – 30	–	–	1	3	–	–	1 (1.85)	3 (1.7)
30 – 40	1	9	–	–	–	–	1 (1.85)	9 (5.2)
40 – 50	1	1	1	2	–	–	2 (3.7)	3 (1.7)
Итого / Total	37	133	15	36	2	4	54 (100)	173 (100)

так и равнинной (юго-восток Западной Сибири) ($\phi_{\text{эм}} = 1.88, p < 0.05$ и $\phi_{\text{эм}} = 2.66, p < 0.01$). Отмечены зимующие ящерицы в почве на большей глубине. Так, на опушке темнохвойного леса в глинистой почве 17 сентября 2012 г. близ садового участка (разъезд 41-го км ж. д. Томск – Тайга) обнаружены две взрослых особи на глубине 50 см.

Одна из причин высокой встречаемости зимовальных убежищ в почве связана с тем, что осенью среднемесячная температура верхних слоев почвы остается положительной (табл. 5). В сентябре температура почвы по глубинам мало различается, заметно сглаживаются термические различия между разными типами почв. В октябре происходит интенсивное охлаждение почвы, а в распределении ее температуры наблюдаются характерные черты переходного месяца от летнего к зимнему. Температура почвы, оставаясь положительной, во всем исследуемом слое повышается с глубиной (Справочник по климату..., 1965).

Распределение зарегистрированных в убежищах ящериц ($n = 173$) было следующим. Наиболее часто *Z. vivipara* проводит зимовку одиночно (44.2%), реже – в различных вариантах скопления: по 2 особи – 20.4%, 3 – 19%, 4 и 5 – по 5.6%, 6 – 7.1%, 9, 14 и 40 – по 1.85%. Скопления представлены разновозрастными особями. Так, в пос. Яйлю между речками Еландушка и Чеченек 29 сентября 2006 г. при пасмурной погоде с дождем при копке картофеля на глубине 25 см обнаружено скопление из 14 особей (2 взрослые особи общей длиной ($L. + L.cd.$) 150 мм и 12 сеголетков длиной 70 – 80 мм). Ящерицы были переплетены в клубок и при попадании света начали шевелиться и медленно расползаться. В пос. Яйлю 14 сентября 2010 г. при

облачной и прохладной погоде (гольцы Корбу уже покрыты снегом) при вскапывании огорода после уборки урожая в почве на глубине 30 см зарегистрировано скопление из 9 сеголетков *Z. vivipara* длиной 50 – 80 мм, из них у 7 туловище было свернуто в кольцо, все особи имели естественную окраску. Большая привязанность и совместное использование несколькими особями мест обогрева и убежищ (по 5-6 особей разного пола и возраста) – характерная особенность вида (Глазов и др., 1977).

20 апреля 2011 г. в пос. Яйлю во дворе дома при разборе кучи старых досок, из них – на самых нижних, полусгнивших и близких к поверхности почвы, обнаружено скопление трупов сеголетков *Z. vivipara* ($n = 39$) с длиной тела ($L., \text{мм}$) ($M \pm m = 33.4 \pm 0.38$; $\min - \max = 30 - 38$ мм) и одной взрослой особи ($L. = 57$ мм). Кожные покровы ящериц имели голубой цвет, который появляется при гибели на морозе (рис. 3).

Как правило, сеголетки уходят в зимовку на две и более недели позднее. Осенью 2010 г. высокие температуры воздуха способствовали поддержанию благоприятного микроклимата на поверхности субстрата и в почве. Неудачно укрывшись на зимовку в куче досок, они погибли в морозные дни сравнительно холодной зимы 2010 – 2011 гг. На Яйлинской террасе в почве зимний режим сезона 2010 – 2011 гг., связанный с переходом температуры ниже 0°C , установился 3 января. Зима отличалась сильными морозами в январе – феврале. В то же время высота снежного покрова в нижнем поясе гор была значительной, что предохраняло почву от сильного промерзания (не более 40 см). Исход был бы иным в случае зимовки ящериц в

Таблица 5. Средняя месячная температура ($^\circ\text{C}$) верхних слоев почвы на различных глубинах в сентябре и октябре (Справочник по климату..., 1965)

Table 5. Mean value of temperature ($^\circ\text{C}$) of the upper soil layers at different depths in September and October (Spravochnik po klimatu..., 1965)

Локалитет / Locality	Глубина, м / Depth, m							
	0.05		0.10		0.15		0.20	
	IX	X	IX	X	IX	X	IX	X
Северо-Восточный Алтай* / Northeastern Altai*								
Яйлю/ Yailya	10.8	4.0	11.0	4.6	11.2	5.0	11.3	5.4
Юго-восток Западной Сибири / South-east of Western Siberia								
Томская область / Tomsk region	10.4	–	10.8	–	10.6	–	10.9	–
Кемеровская область / Kemerovo region	9.8	–	9.9	–	10.0	–	10.5	–
Урал / Ural								
Свердловская область / Sverdlovsk region	10.2	1.5	10.4	1.9	10.5	2.3	11.0	2.6
Челябинская область/ Chelyabinsk region	11.8	–	12.0	–	12.2	–	12.2	–

Примечание. * – Алтайский государственный биосферный заповедник (АГПБЗ).

Note. * – Altai State Natural Biosphere Reserve (ASNBR).



Рис. 3. Скопление погибших особей живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* разного возраста ($n = 40$), зимовавших в куче досок (пос. Яйло, 20.04.2011 г.). Фото В. А. Яковлева

Fig. 3. A cluster of dead specimens of the viviparous lizard *Zootoca vivipara* of different ages ($n = 40$), which had wintered in a pile of boards (Yailu settlement, 20.04.2011). Photo by V. A. Yakovlev

почве. В корнеобитаемом слое (20 см) температура почвы опускалась до -2.5°C , а в более глубоких слоях она оставалась положительной в течение всей зимы. Весной температура почвы на глубине 0.2 м перешла в положительную сторону (выше 0°C) 14 апреля 2011 г.

Зимующие особи залегают или в почве, или на поверхности субстрата, могут переносить минусовые температуры ($2 - 2.5^{\circ}\text{C}$) (Дунаев, Орлова, 2017).

При оценке связи температуры тела *Z. vivipara* с микроклиматическими факторами обитания (температура воздуха и субстрата, относительная влажность приземного воздуха, видимый свет, УФИ, поступающий и отраженный тепловой поток, суммарная солнечная радиация и другие) обнаружено, что температура тела самцов и самок тесно связана с двумя факторами – температурами субстрата и приземного воздуха (Литвинов и др., 2023). Изучение в 1973 – 1984 гг. популяций *Z. vivipara* (помечено 3000, возврат – более 1000 экз.) на верховых болотах Валдая выявило, что гибель ящериц происходит в основном в период их активности, а не зимовки. Смертность сеголеток к моменту их ухода на зимовку составляет 60 – 80%. У полувзрослых и взрослых ящериц с мая по сентябрь смертность составляет 40% (Глазов, Замолотчиков, 1985).

Условия зимовки могут быть достаточно своеобразны: на дачных участках под клеенкой, где даже в суровые зимы сохраняются положительные температуры, или в кучах растительных

остатков от элодеи канадской, образовавшихся в результате многолетних разливов на берегу р. Ока (Дунаев, 1999). Так, в Германии описан случай находки 25 особей разных возрастов на глубине от 2 до 8 см, одиночно лежащих на расстоянии 2 – 4 см друг от друга в ямках диаметром до 4.2 см. В системе расщелин каменных плит также отмечены зимующие *Z. vivipara* (Fiedler, 2012). После зимы с максимальными температурами -6 и -8°C весной не отмечена гибель ящериц. Однако после холодной зимы 2012 г. с максимальной температурой -20°C зарегистрировано 80% погибших особей (Fiedler, 2012). В саду под кирпичем размером $25 \times 14 \times 7$ см в январе обнаружен клубок из 9 спящих ящериц, которые не пережили падение температуры воздуха ниже -20°C (Stocker, 2012). В ХМАО особи *Z. vivipara* придерживаются огородов, обочин лесной дороги и свалок мусора, которые лучше прогреваются. Основная концентрация ящериц – на верховом болоте с «окнами» – родниками, часть из которых не промерзает круглый год. Возле «окон» встречаются бугры пучения термокарстового происхождения. На них произрастают сосна, кедр, завалы из стволов поваленных деревьев, где и зимуют ящерицы (Немшанова, 2010).

Собственных нор не роет, но использует норы грызунов, пространство под корой и камнями. Находя укрытия в подстилке и почве, *Z. vivipara* вступает в топические связи с роющими млекопитающими. Ящерицы встречены в ходах европейского крота, в норах рыжей и обыкновенной полевки. Как убежища и зимовочные биотопы ящерицами использовались на опушке норы полевки и ходы кротов (Гаранин, Хайрутдинов, 2009). По данным Д. И. Бермана с соавторами (Berman et al., 2016), на период зимней спячки у *Z. vivipara* возникают топические связи с жуком-навозником (*Anoplotrupes stercorosus*). Ящерицы используют для зимовки старые норы жука-навозника, которые представляют собой почти вертикальные ходы диаметром не более 1.5 см и длиной до 30 см. Ящерицы располагаются в них в 5 – 10 см от поверхности почвы головой вверх. Несмотря на узость хода, все они каким-то образом разворачиваются в норке и, более того, стремятся свернуться: хвост обернут вокруг его основания. В качестве общей черты зимовочных убежищ на юго-востоке Западной Сибири указывается их небольшая глубина (в среднем 8 – 10 см) (Berman et al., 2016). Ранее на основании описания двух находок (1 и 2 особи) в северной тайге и двух (1 и 1 особь) в

южной тайге (из них 3 – зарегистрированы при копке картошки) сделано заключение, что в условиях Западной Сибири зимовки расположены «...преимущественно в верхних горизонтах (не глубже 15 см), но, вероятно, не у самой ее поверхности» (Булахова и др., 2011, с. 118).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многолетний мониторинг сезонной активности, фенологические наблюдения за популяциями *Z. vivipara* разных регионов юга Западной Сибири выявил следующее. В годовом ритме живородящей ящерицы не менее полугода (с осени до весны и даже первой декады лета) приходится на неактивное состояние – зимовку. Ее длительность увеличивается с юга (АГПБЗ) на север (зона южной тайги) и в горах определяется климатическими и погодными условиями конкретного года. По многолетним данным, крайние пределы колебания длительности зимовки существенны: от минимальных – 134 суток (Прителецкий район АГПБЗ) до максимальных – 280 суток (Кузнецкий Алатау). На зимовку *Z. vivipara* уходит в сентябре – октябре, сеголетки позднее взрослых. Результаты исследований *Z. vivipara* с 1971 по 2017 г. (АГПБЗ) показывают, что вид можно считать фенологическим биоиндикатором, что проявляется в смещении начала выхода с зимовки на более ранние сроки (третья декада марта, первая декада апреля).

Набор используемых убежищ небольшой: ящерицы укрываются под валунами, в трухлявых пнях и стволах деревьев, на поверхности почвы – под досками и пленкой, в стогах сена, но чаще всего (75.9%) – в почве на глубине от 5 до 50 см. Особи *Z. vivipara* на зимовку залегают в слое почвы на глубине от 15 до 25 см в 2.8 раза чаще, чем в вышележащем – до 15 см ($p < 0.01$). Успешность зимовки обеспечивает сочетанное влияние экологических факторов, важнейшими из которых являются микрорельеф биотопа, благоприятный климат на поверхности субстрата и в почве. На обследованных участках в период залегания в спячку – в сентябре – среднемесячная температура почвы на глубине 5 см составила 9.8 – 11.8°C, на глубине 20 см – 10.5 – 12.2°C. Зарегистрирована массовая гибель в скоплении *Z. vivipara*, состоящего на 97.5% ($n = 40$) из сеголеток, которые уходят на две и более недели позднее взрослых особей. Ящерицы залегли в спячку на поверхности почвы под досками, причиной их гибели послужили низкие зимние температуры воздуха и приземного слоя.

Благодарности

Искренняя благодарность анонимному рецензенту за тщательный просмотр рукописи и ценные замечания. Большая признательность и благодарность всем сотрудникам Алтайского государственного природного биосферного заповедника и жителям поселка Яйлю (Республика Алтай), Т. И. Немшановой (Саранпауль, ХМАО), кандидату биологических наук Е. П. Симонову, преподавателям и студентам Биологического института Томского государственного университета за ценные сведения по теме и помощь в оформлении публикации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алтайский край : атлас. 2008. Новосибирск : Новосибирская картографическая фабрика. 120 с.
- Ануфриев В. М., Бобрецов А. В. 1996. Фауна европейского северо-востока России. Т. 4. Амфибии и рептилии. СПб. : Наука. 130 с.
- Банников А. Г., Даревский И. С., Иценко В. Г., Рутамов А. К., Щербак Н. Н. 1977. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М. : Просвещение. 414 с.
- Боркин Л. Я., Белимов Г. Т., Седалищев В. Т. 1984. Новые данные о распространении амфибий и рептилий в Якутии // Труды Зоологического института АН СССР. Т. 124. С. 89 – 101.
- Булахова Н. А., Шамгунова Р. Р., Матковский А. В. 2011. О местах зимовки живородящей ящерицы (*Zootoca vivipara*, Reptilia, Sauria) в Западной Сибири // Зоологический журнал. Т. 90, № 1. С. 115 – 118.
- Вершинин В. Л. 2007. Амфибии и рептилии Урала. Екатеринбург : УрО РАН. 227 с.
- Ганицук С. В. 2005. Микроклиматические условия обитания ящериц Волжско-Камского края и температура их тела : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тольятти. 19 с.
- Гаранин В. И. 1983. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. М. : Наука. 175 с.
- Гаранин В. И., Хайрутдинов И. З. 2009. К экологической дифференциации северных видов ящериц Евразии // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Т. 18, № 1. С. 51 – 56.
- Глазов М. В., Замолотчиков Д. Г. 1985. Структура и продуктивность популяций живородящей ящерицы и их роль в экосистемах // Вопросы герпетологии : авторефераты докладов 6-й Всесоюзной герпетологической конференции. Л. : Наука. Ленинградское отделение. С. 55 – 56.
- Глазов М. В., Гуртовая Е. Н., Чернышев Н. В. 1977. Биология живородящей ящерицы в верховых болотах Валдая // Вопросы герпетологии : авторефераты докладов 4-й Всесоюзной герпетологической конференции. Л. : Наука. Ленинградское отделение. С. 65 – 66.

- Дунаев Е. А. 1999. Земноводные и пресмыкающиеся Подмосковья. М. : МосгорСЮН. 84 с.
- Дунаев Е. А., Орлова В. Ф. 2017. Земноводные и пресмыкающиеся России : атлас-определитель. М. : Фитон XXI. 328 с.
- Евсеева Н. С. 2001. География Томской области (Природные условия и ресурсы). Томск : Изд-во Томского ун-та. 233 с.
- Западная Сибирь : Природные условия и естественные ресурсы СССР. 1963 / ред. Г. Д. Рихтер. М. : Изд-во АН СССР. 491 с.
- Ивантер Э. В., Коросов А. В. 2011. Введение в количественную биологию. Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ. 302 с.
- Иценко В. Г. 1997. Земноводные и пресмыкающиеся ХМАО // Экология Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень : СофтДизайн. С. 112 – 119.
- Куранова В. Н. 1983. Некоторые аспекты активности и поведения живородящей ящерицы (*Lacerta vivipara* Jacq.) в условиях Томской области // Экология наземных позвоночных Сибири. Томск : Изд-во Томского ун-та. С. 128 – 138
- Куранова В. Н., Яковлев В. А. 2013. Некоторые аспекты гибернации живородящей ящерицы *Lacerta vivipara* // Фундаментальные и прикладные исследования и образовательные традиции в зоологии : материалы Международной научной конференции. Томск : Издательский Дом Томского государственного университета. С. 68.
- Куранова В. Н., Ярцев В. В. 2020. Биоразнообразие Томского Приобья. Земноводные и пресмыкающиеся : учебное пособие. Томск : Издательский Дом Томского государственного университета. 148 с.
- Куранова В. Н., Симонов Е. П., Ярцев В. В., Шамгунова Р. Р., Стариков В. П. 2010. Разнообразие, распространение и природоохранный статус пресмыкающихся Западной Сибири // Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах / под ред. Т. Н. Дуйсебаевой. Алматы : АСБК ; СОПК. С. 118 – 149.
- Летописи : Архив Алтайского государственного заповедника. URL: <https://www.altzapovednik.ru/info/auka/letopisi.aspx> (дата обращения: 16.07.2024).
- Литвинов Н. А., Четанов Н. А., Ганищук С. В. 2023. Амфибии и рептилии Камского Предуралья. Пермь : Астер Диджитал. 242 с.
- Лукашева М. А. 2020. Влияние климатических изменений на фенологию растений и животных Алтайского государственного заповедника // Летопись природы : фенология, отклики биоты на изменение климата. М. : Т-во науч. изд. КМК. С. 58 – 63.
- Наумов Н. П. 1955. Экология животных. М. : Советская наука. 534 с.
- Немишанова Т. И. 2010. Живородящая ящерица севера Югры // В мире животных. № 3. С. 44 – 46.
- Окулова Н. М. 1978. Пресмыкающиеся в предгорно-таежных районах юга Западной Сибири // Герпетофауна Дальнего Востока и Сибири. Владивосток : Биолого-почвенный институт АН СССР. С. 24 – 26.
- Орлова В. Ф. 1975. Систематика и некоторые эколого-морфологические особенности лесных ящериц рода *Lacerta* : дис. ... канд. биол. наук. М. 164 с.
- Пикулик М. М., Бахарев И. А., Косов С. В. 1988. Пресмыкающиеся Белоруссии. Минск : Наука и техника. 166 с.
- Равкин Ю. С., Юдкин В. А., Цыбулин С. М., Куранова В. Н., Борисович О. Б., Булахова Н. А., Патраков С. В., Шамгунова Р. Р. 2007. Пространственно-типологическая структура и картографирование населения пресмыкающихся Западной Сибири // Сибирский экологический журнал. Т. 14, № 4. С. 557 – 566.
- Седалищев В. Т., Белимов Г. Т. 1978. Материалы по экологии живородящей ящерицы (*Lacerta vivipara* Jacquin) Якутии // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. № 10. С. 59 – 65.
- Соколов Л. В. 2010. Климат в жизни растений и животных. СПб. : Изд-во ТЕССА. 344 с.
- Справочник по климату СССР. Томская, Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край. Ч. II. Температура воздуха и почвы. 1965. Л. : Гидрометеониздат. Вып. 20. 395 с.
- Табачишин В. Г., Ермохин М. В. 2020. Современное распространение и некоторые особенности биологии ящерицы живородящей – *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823) (Lacertidae, Reptilia) в Саратовской области // Современная герпетология. Т. 20, вып. 1/2. С. 61 – 64. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2020-20-1-2-61-64>
- Теплова Е. Н. 1957. Амфибии и рептилии Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского государственного заповедника. Вып. 6. С. 116 – 129.
- Целлариус А. Ю. 2024. Перераспределение мест обитания между прыткой (*Lacerta agilis*) и живородящей (*Zootoca vivipara*) ящерицами (Lacertidae, Squamata) в подзоне южной тайги: реакция на повышение температуры среды или результат процессов, не связанных с изменениями климата? // Современная герпетология. Т. 24, вып. 3/4. С. 171 – 183. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2024-24-3-4-171-183>
- Четанов Н. А. 2009. К вопросу освещенности и температуры в терморегуляторном поведении ящериц // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Т. 18, № 1. С. 5 – 8.
- Шилов И. А. 1997. Экология : учебник для вузов. М. : Высшая школа. 512 с.
- Эпова Л. А. 2018. Фауна и экология земноводных и пресмыкающихся Кузнецкого Алатау : дис. ... канд. биол. наук. Томск. 266 с.
- Эпова Л. А., Куранова В. Н., Ярцев В. В. 2020. Особенности размножения живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823) (Sauria, Lacertidae) различных высотных поясов Кузнецкого Алатау // Вестник Томского государственного универси-

- тета. Биология. № 50. С. 79 – 100. <https://doi.org/10.17223/19988591/50/4>
- Яковлев В. А. 1977. Вертикальное распространение земноводных и пресмыкающихся в Алтайском заповеднике // Труды Алтайского государственного заповедника. Барнаул. Вып. 4. С. 79 – 84.
- Яковлев В. А. 1999. Кадастр земноводных и пресмыкающихся Республики Алтай // Животный мир Алтае-Саянской горной страны. Горно-Алтайск : Изд-во Горно-Алтайского гос. ун-та. С. 175 – 214.
- Яковлев В. А. 2002. Материалы по биологии живородящей ящерицы в Алтайском заповеднике // Животный мир юга Западной Сибири. Горно-Алтайск : Изд-во Горно-Алтайского гос. ун-та. С. 94 – 112.
- Alfimov A. V. 2005. Distribution of minimum temperatures in the surface soil layer under the snow cover in Northern Eurasia // Eurasian Soil Science. Vol. 38, № 4. P. 384 – 391.
- Berman D. I., Bulakhova N. A., Alfimov A. V., Meshcheryakova E. N. 2016. How the most norther lizard, *Zootoca vivipara*, overwinters in Siberia // Polar Biology. Vol. 39, iss. 12. P. 2411 – 2425. <https://doi.org/10.1007/s00300-016-1916-z>
- Costanzo J. P., Grenot C., Lee Jr J. R. 1995. Supercooling, ice inoculation and freeze tolerance in the European common lizard, *Lacerta vivipara* // Journal of Comparative Physiology. Vol. 165. P. 238 – 244. <https://doi.org/10.1007/BF00260815>
- Fiedler F. 2012. Beobachtungen zum Verhalten der Waldeidechse (*Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787)) in einem Gartengelände und Maßnahmen zu ihrem Schutz // Jahresschrift für Feldherpetologie und Ichthyofaunistik in Sachsen. Heft 14. S. 24 – 29.
- Grenot C. J., Garcin L., Dao J., Hérold J., Fahys B., Tséré-Pagès H. 2000. How does the European common lizard, *Lacerta vivipara*, survive the cold of winter? // Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology. Vol. 127, iss. 1. P. 71 – 80. [https://doi.org/10.1016/S1095-6433\(00\)00236-1](https://doi.org/10.1016/S1095-6433(00)00236-1)
- Gvoždík L. 2002. To heat or to save time? Thermoregulation in the Lizard *Zootoca vivipara* (Squamata : Lacertidae) in different thermal environments along an altitudinal gradient // Canadian Journal of Zoology. Vol. 80, iss. 3. P. 479 – 492. <https://doi.org/10.1139/z02-015>
- Hailey A. 1982. Choice of substrate and heating rate in *Lacerta vivipara* // British Journal of Herpetology. Vol. 6, № 6. P. 207 – 215.
- Herczeg G., Kovacs T., Hettyey A., Merila J. 2003. To thermoconform or thermoregulate? An assessment of thermoregulation opportunities for the lizard *Zootoca vivipara* in the subarctic // Polar Biology. Vol. 26, iss. 7. P. 486 – 490. <https://doi.org/10.1007/s00300-003-0507-y>
- Hodges R. J., Seabrook C. 2022. Hibernation cell construction by the viviparous lizard *Zootoca vivipara* // The Herpetological Bulletin. Iss. 159. P. 41 – 43. <https://doi.org/10.33256/hb159.4143>
- Stocker J. 2012. Tote Waldeidechsen in Winterquartier // Leitschrift für Feldherpetologie. Heft 19. S. 268 – 269.
- Thiesmeier B. 2013. Die Waldeidechse ein Modellorganismus mit zwei Fortpflanzungswegen. Bielefeld : Laurenti – Verlag. 160 S.

**Places, times and wintering conditions of the viviparous lizard
Zootoca vivipara (Lichtenstein, 1823) (Sauria: Lacertidae) in Western Siberia**

V. N. Kuranova ^{1✉}, V. A. Yakovlev ²

¹ National Research Tomsk State University
36 Lenin Prosp., Tomsk 634050, Russia

² Altai State Nature Reserve
1 Naberezhny Lane, Gorno-Altaysk 649000, Altai Republic, Russia

Article info

Original Article

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2025-25-1-2-37-52>
EDN: PTXKLL

Received August 14, 2024,
revised September 22, 2024,
accepted September 23, 2024

Abstract. A number of aspects of the hibernation of the viviparous lizard (*Zootoca vivipara*) in the Asian part of its range are analyzed. The results of our own field work for the period from 1971 to 2022 in the Altai Republic (Altai Nature Reserve, Tomsk, Kemerovo, Chelyabinsk and Sverdlovsk regions are used). Within 17 localities of the foothill and flat parts of the south of Western Siberia (51°22' – 57°04' N, 57°33' – 88°08' E), 54 wintering sites were recorded. 173 lizards of different sexes and ages were noted in the wintering shelters. The greatest number of hibernations – 75.9% – were found in agrogenic soil (vegetable gardens, arable land, orchards). In the soil at a depth of 15 – 25 cm, the number of hibernation shelters is 2.8 times greater and the number of lizards hibernating in them is 1.5 times greater than at a depth of 0 – 15 cm ($p < 0.01$). Lizards hibernate alone (44.2%) or in groups (2 individuals – 20.4%, 3 – 19%, 4 and 5 – 5.6% each, 6 – 7.1%, 9, 14 and 40 – 1.85% each). The body of a single wintering individual is curled into a ring or a flattened spiral. In groups, lizards were in balls of different sizes. *Z. vivipara* has been found to have fluctuations in the timing of wintering and spring emergence, as well as the duration of the active period, which is determined by a set of environmental factors of a particular year. The results of research in the reserve from 1971 to 2017 show that *Z. vivipara* can be considered a phenological bioindicator, which is manifested in the shift in the emergence of lizards from wintering to earlier dates.

Keywords: *Zootoca vivipara*, Lacertidae, wintering conditions, phenology, phenological indicator, wintering, wintering shelters, North-Eastern Altai, Western Siberia

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

For citation: Kuranova V. N., Yakovlev V. A. Places, times and wintering conditions of the viviparous lizard *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823) (Sauria: Lacertidae) in Western Siberia. *Current Studies in Herpetology*, 2025, vol. 25, iss. 1–2, pp. 37–52 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2025-25-1-2-37-52>, EDN: PTXKLL

REFERENCES

Altayskii krai: atlas [Altai Krai: Atlas]. Novosibirsk, Novosibirskaya kartograficheskaya fabrika, 2008. 120 p. (in Russian).

Anufriev V. M., Bobretsov A. V. *Fauna of the European North-East of Russia. Vol. IV. Amphibians and Reptiles*. St. Petersburg, Nauka, 1996. 130 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, 1977. 415 p. (in Russian).

Borkin L. J., Belimov G. T., Sedalishchev V. T. New data on distribution of amphibians and reptiles in Yakutia. *Proceedings of the Zoological Institute USSR Academy of Sciences*, 1984, vol. 124, pp. 89–101 (in Russian).

Bulakhova N. A., Shamgunova R. R., Matkovskii A. V. Hibernation sites of the common lizard (*Zootoca vivipara*, Reptilia, Sauria) in Western Siberia. *Zoologicheskii Zhurnal*, 2011, vol. 90, no. 1, pp. 115–118 (in Russian).

Vershinin V. L. *Amphibians and Reptiles of the Urals*. Yekaterinburg, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences Publ., 2007. 227 p. (in Russian).

Ganshchuk S. V. *Microclimatic Conditions of the Habitat of Lizards of the Volga-Kama Region and Their Body Temperature*. author's abstract. Thesis Diss. Cand. Sci. (Biol.). Togliatti, 2005. 19 p. (in Russian).

Garanin V. I. *Zemnovodnye i presmykayushchiesya Volzhsko-Kamskogo kraya* [Amphibians and Reptiles of the Volga-Kama Region]. Moscow, Nauka, 1983. 175 p. (in Russian).

Garanin V. I., Khairutdinov I. Z. On the ecological differentiation of northern lizard species of Eurasia. *Sarmarskaya Luka: Problems of Regional and Global Ecology*, 2009, vol. 18, no. 1, pp. 51–56 (in Russian).

Glazov M. V., Zamolodchikov D. G. Structure and productivity of viviparous lizard populations and their

✉ Corresponding author. Department of Vertebrate Zoology and Ecology, Biological Institute of National Research Tomsk State University, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Valentina N. Kuranova: <https://orcid.org/0000-0003-1952-9310>, kuranova49@mail.ru; Vladimir. A. Yakovlev: kuranova49@mail.ru.

role in ecosystems. *Problems of Herpetology: Abstracts of the Sixth Herpetological Conference*. Leningrad, Nauka, 1985, pp. 55–56 (in Russian).

Glazov M. V., Gurtovaya E. N., Chernyshev N. V. Biology of viviparous lizard in raised bogs of Valdai. *Problems of Herpetology: Abstracts of the Fourth Herpetological Conference*. Leningrad, Nauka, 1977, pp. 65–66 (in Russian).

Dunaev E. A. *Zemnovodnye i presmykayushchiyesya Podmoskov'ya* [Amphibians and Reptiles of the Moscow Region]. Moscow, Moscow City Station of Young Naturalists Publ., 1999. 84 p. (in Russian).

Dunaev E. A., Orlova V. F. *Zemnovodnye i presmykayushchiyesya Rossii: atlas-opredelitel'* [Amphibians and Reptiles of Russia: Atlas-determinant]. Moscow, Fiton XXI, 2017. 328 p. (in Russian).

Evseeva N. S. *Geografiya Tomskoi oblasti (Prirodnye usloviya i resursy)* [Geography of the Tomsk Region. (Natural Conditions and Resources)]. Tomsk, Tomsk State University Publ., 2001. 233 p. (in Russian).

Zapadnaya Sibir': Prirodnye usloviya i estestvennye resursy SSSR. Red. G. D. Rikhter [Richter G. D., ed. Western Siberia: Natural Conditions and Natural Resources of the USSR]. Moscow, Izdatel'stvo AN SSSR, 1963. 491 p. (in Russian).

Ivanter E. V., Korosov A. V. *Vvedeniye v kolichestvennyuyu biologiyu* [Introduction to Quantitative Biology]. Petrozavodsk, Petrozavodsk State University Publ., 2011. 302 p. (in Russian).

Ishchenko V. G. Amphibians and Reptiles of Khanty-Mansi Autonomous Okrug. In: *Ehkologiya Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga* [Ecology of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug]. Tyumen, SoftDesign, 1997, pp. 112–119 (in Russian).

Kuranova V. N. Some aspects of the activity and behavior of the viviparous lizard (*Lacerta vivipara* Jacq.) in the conditions of the Tomsk region. In: *Ehkologiya nazemnykh pozvonochnykh Sibiri* [Ecology of Terrestrial Vertebrates of Siberia]. Tomsk, Tomsk State University Publ., 1983, pp. 128–138 (in Russian).

Kuranova V. N., Yakovlev V. A. Some aspects of hibernation of viviparous lizard *Lacerta vivipara*. In: *Fundamental and Applied Research and Educational Traditions in Zoology: Materials of the International scientific conference*. Tomsk, Tomsk State University Publ., 2013, pp. 68 (in Russian).

Kuranova V. N., Yartsev V. V. *Bioraznoobrazie Tomskogo Priob'ya. Zemnovodnye i presmykayushchiyesya: uchebnoe posobie* [Biodiversity of the Tomsk Ob Region. Amphibians and Reptiles: A textbook]. Tomsk, Tomsk State University Publ., 2020. 148 p. (in Russian).

Kuranova V. N., Simonov E. P., Yartsev V. V., Shamgunova R. R., Starikov V. P. Diversity, distribution and conservation status of reptiles of West Siberia. In: Duisebaeva T. N., ed. *Herpetological Studies in Kazakhstan and Adjacent Countries*. Almaty, ASBK–SOPK, 2010, pp. 118–149 (in Russian).

Chronicles: Archive of the Altai State Nature Reserve. Available at: <https://www.altzapovednik.ru/info/nauka/letopisi.aspx> (accessed July 16, 2024).

Litvinov N. A., Chetanov N. A., Ganshchuk S. V. *Amphibians and Reptiles of the Kama Cis-Urals*. Perm, Aster Digital, 2023. 242 p. (in Russian).

Lukasheva M. A. The impact of climate change on the phenology of plants and animals of the Altai State Reserve. In: *Chronicle of Nature: Phenology, Biota Responses to Climate Change*. Moscow, KMK Scientific Press, 2020, pp. 58–63 (in Russian).

Naumov N. P. *Ekologiya zhivotnykh* [Ecology of Animals]. Moscow, Sovetskaya nauka, 1955. 534 p. (in Russian).

Nemshanova T. I. Lizard of the north of Ugra. *V mire zhivotnykh*, 2010, no. 3, pp. 44–46 (in Russian).

Okulova N. M. Reptiles in foothill taiga areas of the south of Western Siberia. In: *Herpetofauna of the Far East and Siberia*. Vladivostok, Biological and Soil Institute of the Academy of Sciences of the USSR Publ., 1978, pp. 24–26 (in Russian).

Orlova V. F. Systematics and Some Ecological and Morphological Features of Forest Lizards of the Genus *Lacerta*. Diss. Cand. Sci. (Biol.). Moscow, 1975. 164 p. (in Russian).

Pikulik M. M., Bakharev I. A., Kosov S. V. *Presmykayushchiyesya Belorusii* [Reptiles of Belorussia]. Minsk, Nauka i tekhnika, 1988. 166 p. (in Russian).

Ravkin Yu. S., Yudkin V. A., Tsybulin S. M., Kuranova V. N., Borisovich O. B., Bulakhova N. A., Patrakov S. V., Shamgunova R. R. Spatial-typological structure and mapping of the reptile population of Western Siberia. *Siberian Journal of Ecology*, 2007, vol. 14, no. 4, pp. 557–566 (in Russian).

Sedalishchev V. T., Belimov G. T. Materials on the ecology of the viviparous lizard (*Lacerta vivipara* Jacquin) of Yakutia. *Scientific Reports of Higher Education. Biological Sciences*, 1978, no. 10, pp. 59–65 (in Russian).

Sokolov L. V. *Klimat v zhizni rastenii i zhivotnykh* [Climate in the Life of Plants and Animals]. St. Petersburg, Izdatel'stvo TESSA, 2010. 344 p. (in Russian).

Spravochnik po klimatu SSSR. Tomskaya, Novosibirskaya, Kemerovskaya oblasti i Altaiskii krai. Ch. II. Temperatura vozdukha i pochvy [USSR Climate Handbook. Tomsk, Novosibirsk, Kemerovo oblasts and Altai Krai. Pt. II. Air and Soil Temperature]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1965, iss. 20. 395 p. (in Russian).

Tabachishin V. G., Yermokhin M. V. Current Distribution and Some Features of the Biology of the Common Lizard – *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823) (Lacertidae, Reptilia) in the Saratov Region. *Current Studies in Herpetology*, 2020, vol. 20, iss. 1–2, pp. 61–64 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2020-20-1-2-61-64>

Teplova E. N. Amphibians and reptiles of the Pechora-Ilych Nature Reserve. *Proceedings of the Pechora-Ilych State Nature Reserve*. 1957, iss. 6, pp. 116–129 (in Russian).

- Tsellarius A. Yu. Redistribution of habitats between the Sand lizard (*Lacerta agilis*) and the Common lizard (*Zootoca vivipara*) in the southern taiga subzone. Reaction to temperature rise or result of processes not related to climate change? *Current Studies in Herpetology*, 2024, vol. 24, iss. 3–4, pp. 171–183 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2024-24-3-4-171-183>
- Chetanov N. A. On the issue of illumination and temperature in the thermoregulatory behavior of lizards. *Samarskaya Luka: Problems of Regional and Global Ecology*, 2009, vol. 18, no. 1, pp. 5–8 (in Russian).
- Shilov I. A. *Ekologiya: uchebnik dlya vuzov* [Ecology: A textbook for universities]. Moscow, Vysshaya shkola, 1997. 512 p. (in Russian).
- Epova L. A. *Fauna and Ecology of Amphibians and Reptiles of the Kuznetsk Alatau*. Diss. Cand. Sci. (Biol.). Tomsk, 2018. 266 p. (in Russian).
- Epova L. A., Kuranova V. N., Yartsev V. V. Features of reproduction of the viviparous lizard *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823) (Sauria, Lacertidae) of different altitudinal belts of the Kuznetsk Alatau. *Tomsk State University Journal of Biology*, 2020, no. 50, pp. 79–100 (in Russian). <https://doi.org/10.17223/19988591/50/4>
- Yakovlev V. A. Vertical distribution of amphibians and reptiles in the Altai Nature Reserve. *Proceedings of the Altai State Nature Reserve*, 1977, iss. 4, pp. 79–84. (in Russian).
- Yakovlev V. A. Cadastre of amphibians and reptiles of the Altai Republic. In: *Zhivotnyi mir Altae-Sayanskoi gornoj strany* [The Animal World of the Altai-Sayan Mountains]. Gorno-Altaysk, Gorno-Altai State University Publ., 1999, pp. 175 – 214 (in Russian).
- Yakovlev V. A. Materials on the biology of the viviparous lizard in the Altai Nature Reserve. In: *Zhivotnyi mir yuga Zapadnoi Sibiri* [Animal world of the south of Western Siberia]. Gorno-Altaysk, Gorno-Altai State University Publ., 2002, pp. 94 – 112 (in Russian).
- Alfimov A. V. Distribution of minimum temperatures in the surface soil layer under the snow cover in Northern Eurasia. *Eurasian Soil Science*, 2005, vol. 38, no. 4, pp. 384–391.
- Berman D. I., Bulakhova N. A., Alfimov A. V., Meshcheryakova E. N. How the most norther lizard, *Zootoca vivipara*, overwinters in Siberia. *Polar Biology*, 2016, vol. 39, iss. 12, pp. 2411–2425. <https://doi.org/10.1007/s00300-016-1916-z>
- Costanzol J. P., Grenot C., Lee Jr J. R. Supercooling, ice inoculation and freeze tolerance in the European common lizard, *Lacerta vivipara*. *Journal of Comparative Physiology*, 1995, vol. 165, pp. 238–244. <https://doi.org/10.1007/BF00260815>
- Fiedler F. Beobachtungen zum Verhalten der Waldeidechse (*Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787)) in einem Gartengelände und Maßnahmen zu ihrem Schutz. *Jahresschrift für Feldherpetologie und Ichthyofaunistik in Sachsen*, 2012, Heft 14, S. 24–29.
- Grenot C. J., Garcin L., Dao J., Hérold J., Fahys B., Tséré-Pagès H. How does the European common lizard, *Lacerta vivipara*, survive the cold of winter? *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 2000, vol. 127, iss. 1, pp. 71–80. [https://doi.org/10.1016/S1095-6433\(00\)00236-1](https://doi.org/10.1016/S1095-6433(00)00236-1)
- Gvoždík L. To heat or to save time? Thermoregulation in the Lizard *Zootoca vivipara* (Squamata: Lacertidae) in different thermal environments along an altitudinal gradient. *Canadian Journal of Zoology*, 2002, vol. 80, iss. 3, pp. 479–492. <https://doi.org/10.1139/z02-015>
- Hailey A. Choice of substrate and heating rate in *Lacerta vivipara*. *British Journal of Herpetology*, 1982, vol. 6, no. 6, pp. 207–215.
- Herczeg G., Kovacs T., Hettyey A., Merila J. To thermoconform or thermoregulate? An assessment of thermoregulation opportunities for the lizard *Zootoca vivipara* in the subarctic. *Polar Biology*, 2003, vol. 26, iss. 7, pp. 486–490. <https://doi.org/10.1007/s00300-003-0507-y>
- Hodges R. J., Seabrook C. Hibernation cell construction by the viviparous lizard *Zootoca vivipara*. *The Herpetological Bulletin*, 2022, iss. 159, pp. 41–43. <https://doi.org/10.33256/hb159.4143>
- Stocker J. Tote Waldeidechsen in Winterquartier. *Leitschrift für Feldherpetologie*, 2012, Heft 19, S. 268–269.
- Thiesmeier B. *Die Waldeidechse ein Modellorganismus mit zwei Fortpflanzungswegen*. Bielefeld, Laurenti-Verlag, 2013. 160 S.