

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

А. В. Коросов

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

Информация о статье

Оригинальная статья

УДК 57.045

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

2022-22-3-4-116-123

EDN: PRAZLF

Поступила в редакцию 21.03.2022,
после доработки 04.06.2022,
принята 22.06.2022

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

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

Ключевые слова: обыкновенная гадюка, зимовка, температура

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

ВВЕДЕНИЕ

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

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

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

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

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

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

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



а / a

б / b

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

В феврале и марте, несмотря на ночные заморозки (до -25°C), температура в зимовальных укрытиях начинает неизменно

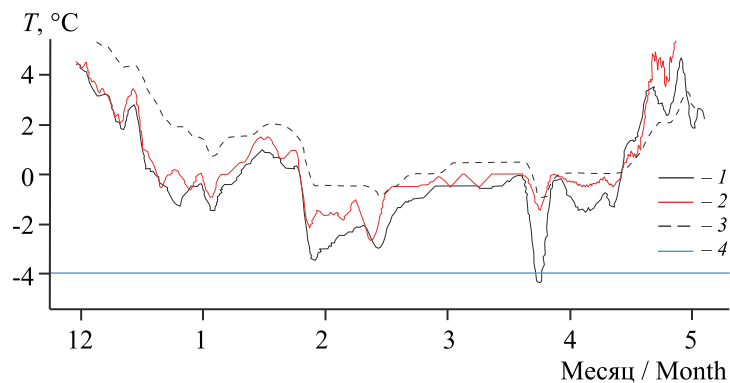


Рис. 2. Сглаженные за сутки показания логгеров зимой 2013/2014 гг., помещенных на разную глубину в зимовальное укрытие, м: 1 – 0.05, 2 – 0.6, 3 – 1.2; 4 – изотерма -4°C

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

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

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

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

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

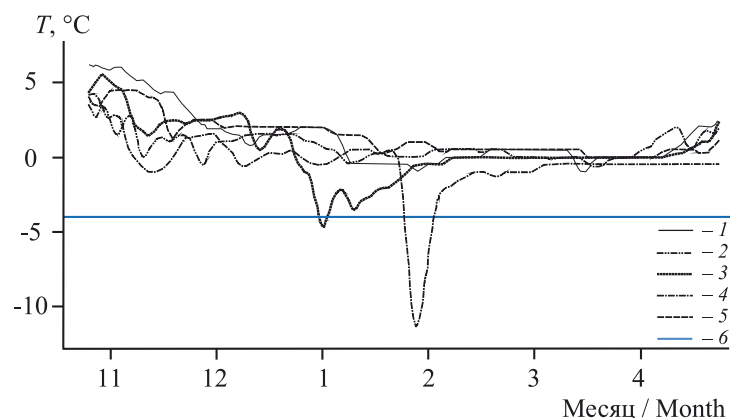


Рис. 3. Показания логгеров в глубине зимовки с 1 ноября по 1 мая в разные годы наблюдений: 1 – 2013/2014, 2 – 2014/2015, 3 – 2015/2016, 4 – 2016/2017, 5 – 2017/2018; 6 – изотерма -4°C

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

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

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

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

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

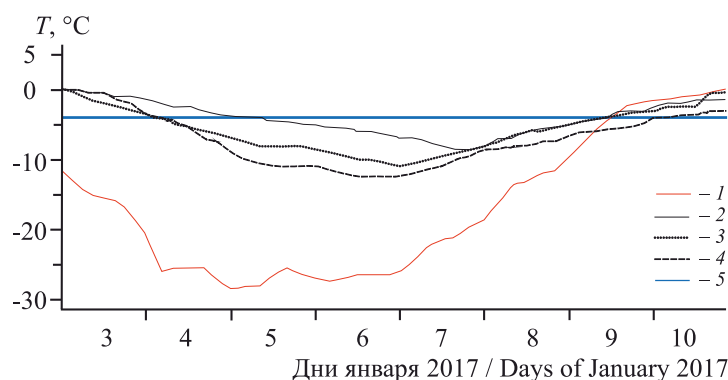


Рис. 4. Температура воздуха снаружи (1) и на дне гряд № 90 (2), № 226 (3), № 980 (4) с 28 января по 7 февраля 2017 г.; 5 – изотерма -4°C
Fig. 4. Air temperature outside (1) and at the bottom of ridges no. 90 (2), no. 226 (3), and no. 980 (4) from January 28 to February 7, 2017; 5 – the isotherm of -4°C

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

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

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

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

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

Оценка возможных минимальных температур в зимнем укрытии гадюк (данные только для значений ниже -2°C)
Table. Estimation of the possible minimum temperatures in the winter shelter of vipers (data for values below -2°C only)

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

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

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

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

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

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

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

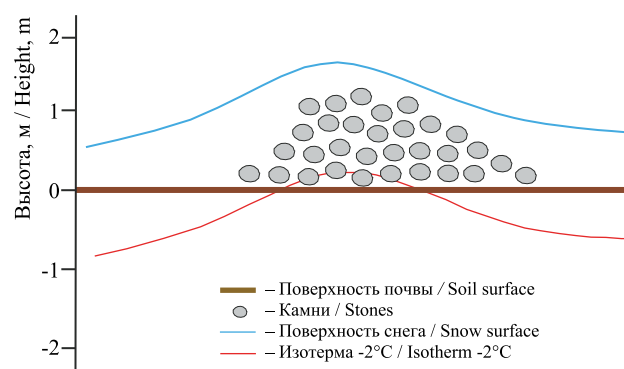


Рис. 5. Схема «среза» каменной гряды, зимой покрытой снегом, и изотерма -2°C

Fig. 5. Scheme of a “cut” of a stone ridge covered with snow in winter, and the isotherm of -2°C

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

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

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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

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

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

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

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

Благодарности

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

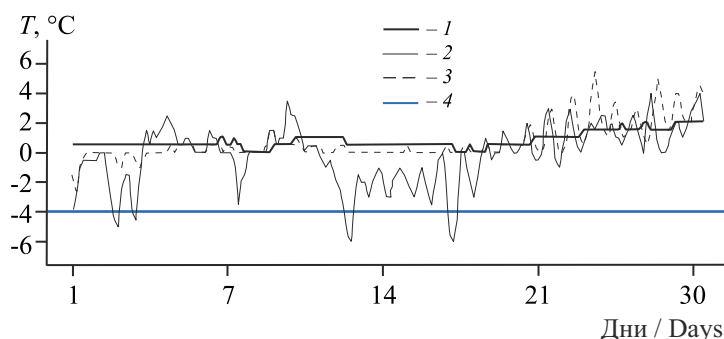


Рис. 6. Показания логгеров в апреле 2017 г., помещенных на разную глубину в зимовальное укрытие, м: 1 – 1.4, 2 – 0.6, 3 – 0.05; 4 – изотерма -4°C

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

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

A. V. Korosov

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

Article info

Original Article

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

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

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

Keywords: common viper, wintering, temperature

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

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

REFERENCES

- Bannikov A. G., Darevsky I. S., Ishchenko V. G., Rustamov A. K., Shcherbak N. N. *Opredelitel' zemnovodnykh i presmykayushchikhsya fauny SSSR* [A Guide of Amphibians and Reptiles of Fauna of USSR]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1977. 415 p. (in Russian).
- Berman D. I., Bulakhova N. A., Korosov A. V., Ganyushina N. D. Cold hardiness and wintering of the common viper (*Vipera berus*, Reptilia, Viperidae) on Kizhi Island, Karelia. *Zoologicheskii zhurnal*, 2020, vol. 99, no. 9, pp. 1014–1022 (in Russian).
- Ivanter E. V. *Populatsionnaya ekologiya melkikh mlekopitaiushchikh taezhnogo Severo-Zapada SSSR* [Population Ecology of Small Mammals in the Taiga North-West of the USSR]. Leningrad, Nauka Publ., 1975. 246 p. (in Russian).
- Kaletskaya M. A. On the biology of the common viper. *Priroda*, 1956, no. 5, pp. 101–102 (in Russian).
- Korosov A. V. *Ekologiya obyknovnoy gadiuki (Vipera berus L.) na Severe (fakty i modeli)* [Ecology of the Common Viper (*Vipera berus* L.) in the North (Facts and Models)]. Petrozavodsk, Izdatel'stvo Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta, 2010. 264 p. (in Russian).
- Lukashov A. D. Relief and conditions for the formation of Kizhi Island. *Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 1999, iss. 1, pp. 16–20 (in Russian).
- Khlebovich V. V. *Ekologiya osobi (oчерki fenotipicheskikh adaptatsii zhivotnykh)* [Ecology of an Individual (Essays on Phenotypic Adaptations of Animals)]. Saint Petersburg, Zoological Institute RAS Publ., 2012. 143 p. (in Russian).
- Andersson S., Johansson L. Cold hardiness in the boreal adder, *Vipera berus*. *Cryo Letters*, 2001, vol. 22, pp. 151–156.
- R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria, 2020. Available at: <http://www.R-project.org> (accessed 17 December 2021).
- Viitanen P. Hibernation and seasonal movements of the viper, *Vipera berus* (L.), in southern Finland. *Annales Zoologici Fennici*, 1967, vol. 4, no. 4, pp. 472–546.

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

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