

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.
В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет/филиал Биологии, географии и химии
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая(ие) кафедра(ы) Биологии и экологии
(полное наименование кафедры)

Петушкова Елена Евгеньевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема ХРЕСТОМАТИЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЧТЕНИЯ
ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕМЕ «ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ СРЕДНЕЙ СИБИРИ»

Направление подготовки/специальность 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)
(код направления подготовки)

Профиль Биология и химия
(наименование профиля для бакалавриата)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав.кафедрой _____
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Руководитель: д.б.н., профессор Баранов А.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

Дата защиты _____

Обучающийся: Петушкова Е.Е.
(фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск
2018

Оглавление

Введение.....	3
Предисловие.....	5
Глава 1. Природные условия Средней Сибири.....	7
Глава 2. Пространственно биотопическое размещение и экология пресмыкающихся Средней Сибири.....	13
Раздел 2.1. Распространение пресмыкающихся на территории Средней Сибири.....	13
Раздел 2.2. Фенология годового цикла пресмыкающихся Средней Сибири ..	32
Раздел 2.3. Биологические особенности пресмыкающихся в условиях Средней Сибири.	57
Раздел 3. Особо охраняемые виды и интересное из жизни герпетофауны.....	76
3.1. Виды Средней Сибири, занесенные в Красные книги.	76
3.2. Интересное из жизни герпетофауны мира.....	86
Выводы.....	108
Библиографический список.....	110

Введение

В центре Евразийского континента от мыса Челюскина на севере до Республики Тува на юге, от реки Енисей на западе до реки Лены на востоке, располагается территория Средней Сибири. Она собрала в себе все виды рельефа: плоскогорье, равнины, горные цепи и хребты, котловины и долины, поймы и побережья рек. Такая территория характеризуется суровым климатом. Тектоническая плита располагается в нескольких географических зонах, формирующих особые природные условия Средней Сибири. Вечная мерзлота, неравномерное распределение осадков, удаленность от воздействия морей и океанов, особенности рельефа, разница годовых и сезонных температур от общепринятого значения в других регионах, свидетельствуют о резко континентальном климате.

Пресмыкающиеся – малочисленная группа живых организмов, на территории Средней Сибири обитает всего 9 видов (4 вида змей и 5 видов ящериц). Организмы хладнокровные и не способны переносить суровые условия окружающей среды, поэтому наибольшее скопление рептилий обнаружено на юге. Влияние факторов живой и неживой природы повлияло на численность групп организмов, в результате практически половина видов, населяющих территорию Средней Сибири, занесены в красные книги Республик Тувы и Хакасии, Красноярского края и России. Повышение уровня знания у школьников о пресмыкающихся, позволит в будущем сохранить исчезающие виды.

Скудное содержание печатной литературы, особенно школьных учебников, отображается в ограниченности информации у молодежи. В программах В.В. Пасечника, И.Н. Пономаревой и других авторов на изучение раздела пресмыкающиеся из 32 часов отводится 2 часа. Такое число часов, небольшое количество работ, о видах пресмыкающихся Средней Сибири не позволяет показать разные аспекты рептилий.

Цель: изучение пространственно-биотопического размещения и экологии пресмыкающихся Средней Сибири с целью разработки хрестоматийных материалов для дополнительного чтения школьников.

Задачи:

- 1) Изучить природные условия необходимые для жизнедеятельности различных видов пресмыкающихся;
- 2) Выявить пределы распространения и биотопическую приуроченность отдельных видов пресмыкающихся на территории Средней Сибири;
- 3) Выявить фенологию годового цикла пресмыкающихся в условиях региона;
- 4) Изучить особенности биологии пресмыкающихся Средней Сибири и занимательное из жизни герпетофауны мира;
- 5) Подготовить вариант разработки «Хрестоматийные материалы для дополнительного чтения школьников по теме «Пресмыкающиеся Средней Сибири»» для опубликования.

Объект: материалы хрестоматии.

Предмет: методическое сопровождение в изучении пространственно-биотопического размещения и экологии пресмыкающихся Средней Сибири, и занимательного из жизни герпетофауны мира.

Гипотеза: методическое пособие для дополнительного чтения школьников – печатная литература со скудным содержанием.

Методы:

- универсальные (анализ и синтез).

Хотела бы выразить благодарность своему научному руководителю Баранову Александру Алексеевичу, который помогал мне на протяжении нескольких лет. Он организовывал экспедиции, в которые брал студентов, и как результат расширял их кругозор, углублял знания по биологии. Совместно с ним написали две научные работы и опубликовали их в журналах.

Предисловие

Хрестоматия – книга для углубления знаний, расширения кругозора и мотивирования обучающихся к самообразованию. Учебное пособие для дополнительного чтения школьников представлено разделами с научно-популярным и занимательным содержанием, иллюстративными и картографическими материалами, интересными фактами, тестовыми заданиями и контрольными вопросами. Для изучения хрестоматии, обучающимся необходимо проработать термины для дальнейшего освоения содержания, и выработать умения выполнения предложенных заданий: составления опорных конспектов, заполнения таблиц, нанесения на контурную карту границ распространения живых организмов и др. Усвоенные знания и умения школьники применяют в осмыслении грамотно изложенного материала, включающего распространение, местообитания, биологию годового цикла пресмыкающихся, значение в биогеоценозах, виды, занесенные в красные книги и др. Изучив содержание, школьникам предлагается ознакомиться с выводами, которые приводятся в конце каждого раздела, и выполнить тестовые задания, ответить на контрольные вопросы. Чтобы проверить качество усвоенного материала, обучающимся необходимо открыть страницу с ответами, сравнить и проанализировать.

Содержание хрестоматии, примеры жизнедеятельности животных, фенологию, биологию можно использовать для обучения школьников по программе Пономаревой И.Н. с 5 по 11 классы в следующих темах:

Пономарева И.Н., 2004 Биология 5 класс изучаются темы: «Как размножаются живые организмы; Одинаково ли размножаются разные животные; Среда обитания. Факторы среды». Рассказать материал о яйцерождении и яйцеживорождении змей и ящериц, сравнить и рассказать отличия. На примере южных видов и пластичных, рассказать о влиянии факторов на среду обитания.

Пономарева И.Н., 2004 Биология 6 класс: «Отдел моховидные. Отдел голосеменные. Отдел покрытосеменные. Общая характеристика и значение». На занятиях по ботанике можно использовать хрестоматию и на примере приуроченности видов к определенным растениям, показать их значения для животных, например, Обыкновенный уж откладывает яйца в моховые кочки, так как они достаточно влажные и его яйца из-за это не пересыхают.

Пономарева И.Н., 2001 Биология 7 класс: «Среды жизни и места обитания животных. Влияние человека на животных. Особенности внутреннего строения и жизнедеятельности пресмыкающихся. Многообразие пресмыкающихся. Роль пресмыкающихся в природе и жизни человека». На примере влияния человека на жизнедеятельность пресмыкающихся можно проработать раздел о Красных книгах и видах, занесенных в нее. Осведомить обучающихся об особенностях категорий к которым они относятся, о лимитирующих факторах. Устроить дискуссию о методах защиты животных.

Пономарева И.Н., 2001 Биология 9 класс: «Типы размножения. Процессы видообразования. Приспособленность организмов к действиям факторов среды». Во второй главе «Пространственно биотопического размещения пресмыкающихся», на примере Обыкновенной гадюки или живородящей ящерицы можно привести пример адаптации к суровым условиям благодаря появлению такого типа размножения, как яйцеживорождение. Также в третьей главе «Занимательное из жизни герпетофауны мира» можно привести примеры адаптаций к условиям среды.

Пономарева И.Н., 2004 Биология 10 и 11 классы включают повторение тем пройденных в основной школе, поэтому можно использовать материал повторно.

Глава 1. Природные условия Средней Сибири

От реки Енисей на западе до реки Лены на востоке, от мыса Челюскина на севере до республики Тува на юге располагается уникальная территория – Средняя Сибирь. Особенность этих пространств заключается не только в разнице температур, вечной мерзлоте, рельефе, осадков, удаленности от воздействия теплых или холодных течений, воздушных масс морей и океанов, но и в том, каким образом природные условия повлияли на распространение пресмыкающихся на данной территории.

Природные условия Средней Сибири сформировались благодаря определенным абиотическим и биотическим факторам. Первый фактор – солнечная радиация в разных ландшафтно-географических зонах (арктические пустыни, тундра, лесотундра, тайга, лесостепь и степь). Большая часть местности располагается за полярным кругом и обладает специфическими условиями освещения поверхности в разные сезоны. Так с 73° с.ш. наблюдается явление полярной ночи зимой, когда солнце не поднимается под горизонтом выше 7° , и полярного дня летом, когда солнце не опускается за горизонт [Герасимов, Преображенский, 1964]. В результате на всей территории заполярья наблюдается аномально низкие температуры окружающей среды, а также короткое, холодное лето, за время которого снежный покров практически не успевает таять. Поверхность арктических пустынь, тундр, лесотундр и северной части тайги имеют снежный покров и вечную мерзлоту, отражающие солнечную радиацию, предотвращая таяние снегов и льдов, а также повышения температуры окружающей среды. В зоне средней и южной тайги вечная мерзлота практически отсутствует, и солнечные лучи не отражаются от литосферы, в результате почва и атмосфера прогреваются, но не достаточно. Это связано с выпадением осадков, энергия солнечной радиации тратится на испарение влаги с поверхности земли, как результат устанавливается средняя температура окружающей среды. Территория лесостепи и степи отличается малым

выпадением осадков, а, значит, энергия радиационных лучей поглощается литосферой и атмосферой в избытке. Поэтому в южной части Средней Сибири быстрый прогрев атмосферы, высокие дневные температуры, которые приводят к раннему наступлению весеннего теплого периода, и выходу животных из анабиоза. Пресмыкающиеся - хладнокровные, не способны поддерживать температуру собственного тела, поэтому выползают на прогретые участки суши, поглощая тепло из окружающей среды. Это необходимо для оптимальной работы ферментов в живом организме, для каждого вида она индивидуальна.

Солнечная радиация влияет на образование климата, но условия формируются не одинаковые в результате особенностей форм и очертания поверхности суши. Рельеф Средней Сибири является неоднородным: плоскогорья, неизменности, горные цепи и хребты, котловины, поймы и побережья водных сетей крупных и мелких рек, озер. На горизонтальных площадях солнечные лучи поглощаются равномерно, но на склонах гор и хребтов, условия получения тепла изменяются. Поглощение радиации зависит не только от экспозиции склона, но и от угла падения солнечных лучей и высоты горной цепи или хребта. Северная экспозиция возвышенности получает меньше тепла по сравнению с южной частью горы и горизонтальной площадью. У подножья южной экспозиции поглощение тепла приблизительно одинаковое с ровной поверхностью, но при увеличении высоты склона и угла падения лучей, происходит уменьшение суммы суточного тепла, формируется микроклимат в данной области. В результате появляется специфическое распределение почвенного покрова и растительного, животного мира (высотная поясность). Высотная поясность – вертикальное распределение природных зон (Рисунок 1). Подножье склона занимают полупустыни и степи, далее вверх лесостепи, лиственные и хвойные леса, альпийские луга и вершина – горные тундры с вечной мерзлотой. Большая часть пресмыкающихся обитает у подножья, в связи с приуроченностью к степным растениям: карагана, полынь, чия, астрагал.

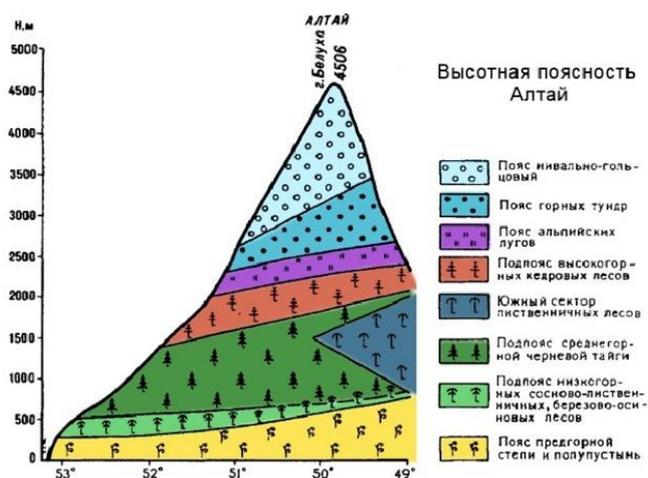


Рисунок 1- Высотная поясность г. Белуха Алтае-Саянская горная цепь

Некоторые виды, обитающие в суровых условиях, способных распространяться на склонах в области лиственных и хвойных лесов. Неравномерное распределение радиации приводит к увеличению сроков таяния снежного покрова и прогрева почв. Горные цепи получают влагу в основном с атмосферными осадками, как результат прогретая поверхность почвы и низкая влажность влияют на видовой состав растительности, что приводит к сдвигу географических зон. На возвышенностях в зоне тайги, наблюдаются растения из лесостепной зоны, а в зоне лесостепи – степные виды. Температура почвы и воздуха в районе рек и озер достигает максимума к концу летнего сезона, это связано с медленным прогреванием водного комплекса. Как следствие, половина летнего сезона земля прибрежных районов находится в охлажденном состоянии. Не смотря на это, заморозки в этих районах весной уходят раньше и осенью появляются позже, по сравнению с другими формами рельефа. Такое явление возможно из-за быстрого прогрева почв, в результате поглощения ею солнечных лучей, и нагревания водоемов, медленно остывающих в течение всего года. В неизменностях создаются условия для трансформации воздушных масс, спускающихся с горных вершин, что приводит к максимальному прогреву почв в летний период до 35⁰. В зимнее время года, происходит формирование холодных и плотных воздушных масс, которые образуют «экран», и защищают долины и котловины от воздействия ветров. Поэтому в такой

местности обычно наблюдают штиль (безветренная погода), либо слабый ветер. Климатические условия формируются под действием множества факторов, в частности и от высоты рельефа [Галахов, 1955,1956; Захарова, 1959; Кривых, 1948; Мильков, 1953].

Орографические условия влияют на распространение пресмыкающихся. Пойкилотермные организмы будут обитать в местах, хорошо освещенных и прогретых. Так северная экспозиция гор не предусмотрена для рептилий, так как не получает достаточно солнечной радиации. Южная экспозиция гор, от подножья и выше до наиболее прогретой части, подходящее место для жизни змей и ящериц. Чем выше высота и больше угол склона, тем менее он прогрет и пригоден для обитания хладнокровных животных. Наибольшей территорией местообитания пресмыкающихся будет обладать плоская поверхность, пойма и побережье рек и озер, котловина и долина. Эти места обладают достаточной температурой окружающей среды, водными ресурсами, так как для размножения некоторых видов необходимо откладывать яйца во влажные моховые кочки, и есть организмы, питающиеся представителями водно-болотного комплекса.

Большое влияние на образование климата оказывает удаленность Средней Сибири от воздействия морей и океанов. Отсутствие такого влияния сформировало резко континентальный климат. Он характеризуется неравномерным распределением осадков, перепадами температур и давления, а также отличием высоких и низких сезонных, годовых температур от принятого среднего значения в области умеренных широт. Средние месячные температуры января достигают от -30° до -36° , местами -55° до -60° . Средняя летняя температура на севере составляет от 2° до 4° , на Таймыре в июле было замечено поднятие температуры до 23° при выносе воздушных масс с юга. В средней части Сибири от 14° до 16° . На юге температура поднимается до 37° . В северных районах Средней Сибири (арктические пустыни и тундры, лесотундры, северная тайга) весна, лето, осень короткие и

холодные, зима длится более 5 месяцев, суровая с низкими температурами. От средней тайги до степи увеличиваются весенний, летний, осенний период и средние температуры каждого сезона. Температура окружающей среды и выпадение осадков зависят не только от разных факторов климатообразования, но и от географической зоны. Годовое количество осадков, выпадающих на территории Средней Сибири, представлено в таблице 1 [Герасимов, Преображенский, 1964].

Таблица 1 - Годовое выпадение осадков на территории Средней Сибири в зависимости от географической зоны

№	Географическая зона	Количество осадков, мм
1	арктические пустыни	200
2	тундра	200-250
3	Лесотундра и северная тайга	300-350
4	Средняя и южная тайга	400-600
5	лесостепь	350-400
6	степь	150

Рептилии не способны переносить низких температур, для поддержания жизнедеятельности во время анабиоза в местах их спячки она не должна опускаться ниже 4⁰. Поэтому только приспособленные пресмыкающиеся распространяются за полярным кругом – Живородящая ящерица *Zootoca vivipara Jacquin*. Некоторые представители не распространяются в степях из-за отсутствия достаточного числа водоемов и влаги – Обыкновенный уж *Natrix natrix L*.

Суровые условия за полярным кругом обусловлены не только рельефом, солнечной радиацией и осадками, но и вечной мерзлотой. В многолетнемерзлом состоянии находятся четвертичные отложения сравнительно мощные и толща пород мелового возраста. Вечная мерзлота достигает до 100-150 метров в толщину, а в некоторых районах доходит до

400-500 метров. Распространяется от мыса Челюскина до 60⁰ с.ш., в некоторых районах южнее [Герасимов, Преображенский, 1964; Баулин, 1959; Острый, 1962]. Поэтому в условиях вечномерзлых почв способных размножаться путем яйцеживорождения только адаптированные виды: Обыкновенная гадюка *Vipera berus L.*, Живородящая ящерица *Zootoca vivipara Jacquin.*

Формированию природных условий способствовала не только неживая природа, но и живая. Так растительный покров лесов, образует некий «экран» от воздействия солнечных лучей, тем самым сохраняя почву от перегрева. Некоторые виды обитают только в местности с определенными растениями, которые служат укрытием, местом кладки, местом спячки. Так Обыкновенный уж *Natrix natrix L.* откладывает во влажные моховые кочки яйца, это связано с пергаментной и высыхающей оболочкой яиц. Растения и животные играют большую роль в формировании ландшафта. Растения на склонах корнями разрушают поверхность гор, подвергая их ветровой и водной эрозии, в результате чего начинаются оползни, камнепады. Формирование ландшафта происходит в течение длительного времени. Часть горных пород является отложением растений, и отмершими остатками животных, их прессованием многими веками [Герасимов, Преображенский, 1964].

Природные условия Средней Сибири сформировались в результате абиотических, биотических и антропогенных факторов. Они не могут формировать условия в одиночку, действуют комплексом. Солнечная радиация, рельеф, температура, влажность и давление, удаленность от влияния морей и океанов, вечная мерзлота, расположение территории в разных географических зонах, а также деятельность живых организмов, человека (постройки водохранилищ и ГЭС, вырубка лесов) влияют на изменение климата.

Глава 2. Пространственно биотопическое размещение и экология пресмыкающихся Средней Сибири

Раздел 2.1. Распространение пресмыкающихся на территории Средней Сибири

Проработав данный раздел, вы должны знать и уметь:

1. Распространение пресмыкающихся Средней Сибири.
2. Границы распространения, биотопы, станции видов, обитающих на территории Средней Сибири.
3. Основные понятия данного раздела: ареал, высотная поясность, яйцерождение, яйцеживорождение, пойкилотермные организмы, анабиоз, оцепенение, биотоп, станции.
4. Наносить границы распространения вида на контурную карту Средней Сибири (Рисунок 2).



Рисунок 2 - Контурная карта Средней Сибири

5. Составлять таблицы пространственно биотопического размещения пресмыкающихся Средней Сибири (Таблица 2).

Таблица 2 - Пространственно биотопическое размещение
пресмыкающихся Средней Сибири

№	Название вида	Северная и южная границы распространения	Биотоп	Стация
1	Глазчатая Ящурка <i>Eremias multiocellata</i> G.	Северная граница: 50 ⁰ с.ш. Южная: продолжается на территории Монголии	опустыненные и остепненные склоны гор, в каменисто-щебнистой полупустыне.	Кусты караганы, полыни, чия.

6. Строить диаграммы распространения видов на территории Средней Сибири.

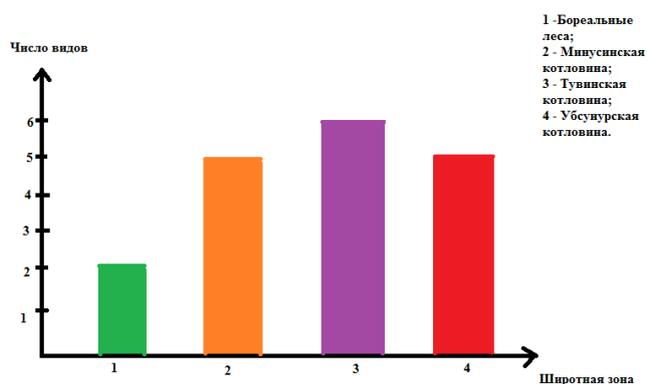


Рисунок 3 - Распространение видов пресмыкающихся на территории Средней Сибири

7. Составлять таблицы адаптаций пресмыкающихся к природным условиям (Таблица 3).

Таблица 3 - Приспособительные особенности пресмыкающихся к природным условиям

№	Название вида	Адаптация
1	Ящурка Гоббийская (Пржевальского) <i>Eremias przewalskii Str.</i>	Благодаря яйцеживорождению ящурки приспособились к высоким температурам и повышенной солнечной радиации.

Девять видов, обитающих в этой области, на основе распространения можно разделить на три основных группы: 1-южные, 2-умеренные, 3-северные широты.

1. Представители семейств агамовые и настоящие ящерицы рода ящурки приурочены к пустыне и полупустыне, поэтому распространяются в южных широтах от 51⁰ с.ш. до 49⁰45' с.ш.. *Ареал* - (лат. area - площадь, пространство) - территория или акватория, в границах, которых распространены рассматриваемые объекты или явления [Дроздов, 2011], видов имеет специфическую картину рельефа. Открытые пространства с малой растительностью, характеризующиеся отсутствием вечной мерзлоты; поедая растительные и животные организмы, особи получают из них воду,

такое приспособление позволило видам адаптироваться к отсутствию водоемов и малому количеству осадков. Благодаря *яйцеживорождению* - способу воспроизведения животными потомства, при котором зародыш полностью развивается в яйце, находящемся в теле матери, но освобождается от яйцевых оболочек в момент откладки яиц [Реймерс, 1990], ящурки приспособились к высоким сезонным температурам и повышенной солнечной радиации, а пестрая круглоголовка распространяется немного севернее, где дневные температуры позволяют особям делать кладки, поэтому они размножаются – *яйцерождением* - способ воспроизведения животными потомства, при котором зародыш полностью развивается в яйце под защитой яйцевых оболочек вне организма матери [Реймерс, 1990]. Ранее наступление весеннего периода позволяет рептилиям раньше пробуждаться от *анабиоза* - временное состояние организма, при котором жизненные процессы настолько замедленны, что почти полностью отсутствуют все видимые проявления жизни [Реймерс, 1990]. Дневная спячка (*оцепенение*) - состояние резко пониженной жизнедеятельности, наступающее у пойкилотермных животных, как приспособление к переживанию неблагоприятных условий жизни, особенно недостатка тепла, влаги, пищи [Реймерс, 1990], позволило семействам агамовые и настоящие ящерицы справляться с дневными высокими температурами. Все эти адаптации позволили организмам распространиться далеко на юг. В условиях *высотной поясности* - вертикальная зональность природных явлений и процессов, формирующихся в горной местности [Дроздов, 2011], ящурки и круглоголовка обитают у подножья и высоко в горы не распространяются в связи с приуроченностью к степной, полупустынной и пустынной растительности. На север данные виды не распространяется в связи с меняющимися биотопическими условиями, к которым они приурочены.

Гоббийская (Пржевальского) ящурка *Eremias przewalskii* Str. Южная граница распространения вида от 49°45' с.ш. до 50°29' с.ш. Эрзинский

кожуун, Тува, Убсунурская котловина, Цугээр-Эльзин (Рисунок 4), [Куксина, Куксин, 2009].

Биотоп – однородное по абиотическим факторам среды пространство в пределах водной, наземной и подземной частях биосферы, занятое общим биоценозом [Реймерс, 1990].

Биотоп: обитает на склонах песчаных бугров у основания кустов, в пустыни и полупустыни [Куксина, Куксин, 2009; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

Стация – определенный участок пространства, характеризующийся совокупностью условий жизни необходимых для существования данного вида животных [Реймерс, 1990].

Стация: основания кустов караганы, астралага, полыни, ковыля, селитрянки [Куксина, Куксин, 2009; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

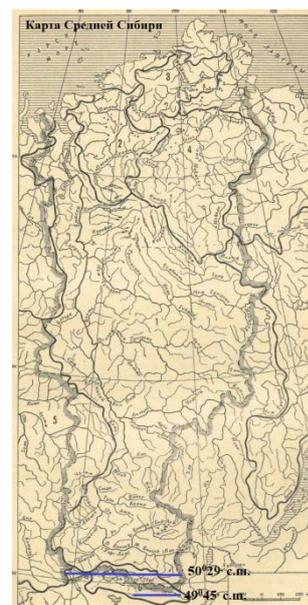


Рисунок 4 - Распространение Гоббийской ящурки *Eremias przewalskii* Str. на территории Средней Сибири

Глазчатая ящурка *Eremias multiocellata* G. На север распространяется до 50° с.ш. Республика Тыва, Убсунурская котловина, левобережье р. Тес-Хем, далее вид расселяется на территории Монголии (Рисунок 5), [Путинцев, 2002].

Биотоп: обитает на опустыненных и остепненных склонах гор и оврагов, в каменисто-щебнистой полупустыне с изреженной, травянистой растительностью, а также. В долине реки на степной равнине, изрытой грызунами [Куксина, Куксин, 2009; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

Стация: в степях у кустов караганы, полыни, чия, саксаула, реомюрии, селитрянки, остролодочника [Куксина, Куксин, 2009; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

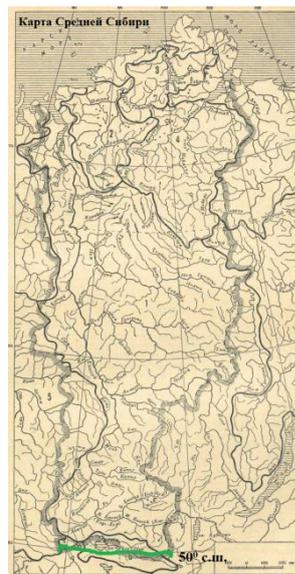


Рисунок 5 - Распространение Глазчатой ящурки *Eremias multiocellata* G. на территории Средней Сибири

Пестрая круглоголовка *Phrynocephalus versicolor* Str. Предел распространения вида на север 51⁰ с.ш. Республика Тыва, Убсунурская котловина, хребет Восточный Танну-Ола, южная граница 49⁰45' с.ш. Цугээр-Эльзин (Рисунок 6), [Куксина, Куксин, 2009].

Биотоп: обитает в песчаных почвах с разреженной злаковой растительностью и подушками наннофитона, на солонцах, в щебнисто – наннофитоновой пустыне [Куксина, Куксин, 2009; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

Стация: разнотравные ассоциации – ковыльково-луково-баглуrowые, злаково-луковые, реомюриево-саксауловые, суспенчатые бугры с зарослями нитрарии [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

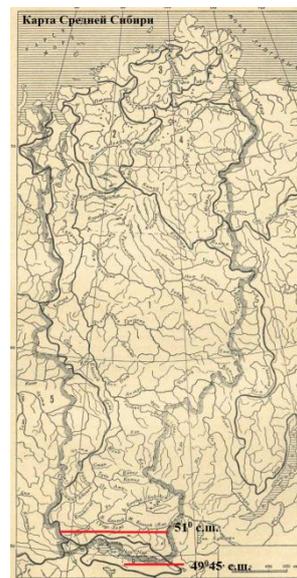


Рисунок 6 - Распространение Пестрой круглоголовки *Phrynoscephalus versicolor* Str. на территории Средней Сибири

2. Представители семейств настоящие ящерицы рода прыткая ящерица, ужеобразные и гадюковые рода щитомордники приурочены к степи, лесостепи и южным районам тайги. Распространяются в зоне умеренных широт от 51⁰ с.ш. до 56⁰ с.ш., характеризующихся довольно мягкими климатическими условиями. Территория со средними температурами и уровнем солнечной радиации, нормой выпадения осадков, большим количеством водоемов, отсутствием вечной мерзлоты. В связи с понижением сезонных и суточных температур по сравнению с южными районами, рептилии проводят много времени на открытых пространствах, для сбора тепла из окружающей среды. Так как пресмыкающиеся *пойкилотермные* (хладнокровные) – организмы с непостоянной температурой тела, меняющейся в зависимости от температуры внешней среды [Маврищев, 2003], то они зависят от температуры окружающей среды.

Для обитания в это области виды адаптировали способ размножения – яйцерождение. Наличие достаточного числа влажных и теплых мест

благоприятно влияет на развитие яиц. Исключением является щитомордник обыкновенный *Gloydius halus Pallas*, в связи с местом обитания в степных и полупустынных районах, для сохранения яиц и способности расширить ареал на юг, у семейства гадюковые рода щитомордники сформировалось яйцеживорождение. Также эта особенность позволила особям подняться в горы на южные склоны в степные и лесостепные районы. На северных склонах отсутствует достаточный уровень солнечной радиации, который необходим пресмыкающимся для поддержания температуры собственного тела, а, следовательно, территория слабо прогревается и вид, в такую область не заползает. Для распространения на данной территории особи выработали умение плавать и нырять. На север видам не позволяет распространяться тяжелые климатические условия: вечная мерзлота, низкие температуры, малое количество, выпадающих осадков, нет достаточного числа водоемов – не смогут делать кладки, так как яйца погибнут. Обыкновенный щитомордник *Gloydius halus Pallas*, обладающий способностью – яйцеживорождения, также не способен распространяться далеко на север в связи с приуроченностью к определенным местам обитания: лесостепи, степи, полупустыни.

Прыткая ящерица *Lacerta agilis L.* Самое северное распространения вида 56° с.ш. Красноярский край, окрестности г. Красноярска, южная граница 50°30' с.ш. Республика Тыва, Турано-Уюкская и Центральнотувинская котловины, по берегам бассейнов рек Каа-Хем, Бий-Хем, Уюк, Бурен, Хопто (Рисунок 7), [Куксина, Куксин, 2009; Чупров, 2013].

Биотоп: населяет сухие, хорошо прогреваемые солнцем участки в степях, по долинам рек, на склонах оврагов и балок с остепненной растительностью, по обочинам дорог, на лесных полянах и опушках, на луговых полянах в пойменных лесах, по окраинам кустарниковых зарослей [Куксина, Куксин, 2009; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

Стация: в горах в кустах можжевельника [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

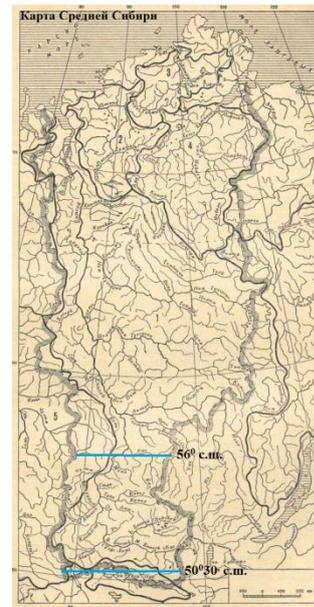


Рисунок 7 - Распространение Прыткой ящерицы *Lacerta agilis* L. на территории Средней Сибири

Обыкновенный уж *Natrix natrix* L. На север вид распространяется до 55° с.ш. Красноярский край в области рек Кемчуг, Чулым, Кача, Ангара, далее вид через Шушенский район, Республику Хакасии г. Абаза, поселок Бельтырский и Минусинскую котловину уходит на южную границу 51° с.ш. Республика Тыва, Центральнотувинская котловина, хребет Вост. Танну-Ола близ села Кочетово, исток рек Мажалык, Дурген ниже поселка Сосновка, Элегест выше села Усть-Элегест, Уюк (Рисунок 8), [Путинцев, 2002; Савченко, Баранов, Емельянов, 2014].

Биотоп: обычен во влажных местах – по берегам озер, рек, на болотах и сырых местах у родников. Убежищами служат норы грызунов, пустоты под корнями деревьев, кучи хвороста [Куксина, Куксин, 2009; Савченко, Баранов, Емельянов, 2014].

Стация: прибрежные тростники, сырые овраги [Куксина, Куксин, 2009; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Дунаев, Орлова, 2018].

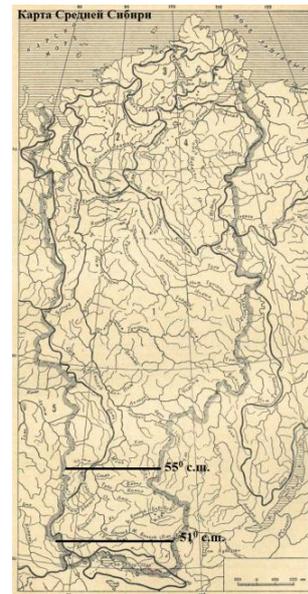


Рисунок 8. Распространение Обыкновенного ужа *Natrix natrix* L. на территории Средней Сибири

Узорчатый полоз *Elaphe diene* Pallas. Северная граница распространения вида 54°55' с.ш. Красноярское водохранилище, Краснотуранский, Новоселовский, Балахтинский районы далее вид через Саяно-Шушенский заповедник и Республику Хакасия уходит на южную границу 50° с.ш. Республика Тыва, Убсунурская котловина, село Ак-Чыраа (Рисунок 9), [Куксина, Куксин, 2009; Савченко, Баранов, Емельянов, 2012].

Биотоп: обитает в поймах степных, лесостепных и лесных рек, поднимаясь по ним до зоны настоящей тайги. Лазает по ветвям деревьев и кустарников. Часто селится в постройках рядом с человеком [Куксина, Куксин, 2009; Савченко, Баранов, Емельянов, 2012].

Стация: степные участки с кустами караганы, сухие водотоки у подножья гор, поросшие караганой, миндалем, парнолистником, шиповником, терном, редкими деревцами вязов, полынью, солянкой, реомюрией, злаками; насаждения человека – виноградники, сады, пашни, рисовые поля, огороды, посевы, орошаемые земли, деревенские дома [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

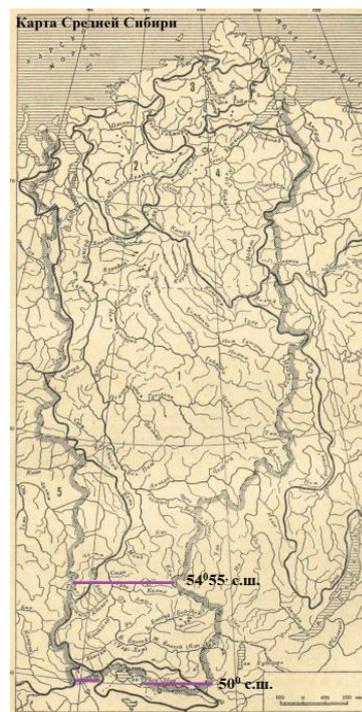


Рисунок 9 - Распространение Узорчатого полоза *Elaphe dione Pallas* на территории Средней Сибири

Обыкновенный щитомордник (щитомордник Палласа) *Gloydius halus Pallas*. Предел распространения вида на север 56° с.ш. Красноярский край, г. Красноярск, Заповедник «Столбы» и район Академгородка, далее вид через Республику Хакасия уходит на южную границу 50° с.ш. Республика Тыва Каа-Хемский, Тес-Хемский, Улуг-Хемский, Чаа-Хольский, Дзун-Хемчикский кожууны (Рисунок 10), [Куксина, Куксин, 2009; Чупров, 2013].

Биотоп: обитает в сухих степях, галечниковых полупустынях, пойменных, смешанных и горных леса, субальпийских лугах, по берегам рек и озер, каменистых осыпях [Куксина, Куксин, 2009; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Дунаев, Орлова, 2018; Банников, Даревский, Рустамов, 1971].

Стация: полупустыни с редкими кустиками караганы; горнокаменистые с редкой растительностью миндаля, парнолистника, шиповника; песчано-пустынные с кустами селитрянки, саксаульниками, тамариксами; берега рек с кустами ивняка [Куксина, Куксин, 2009; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

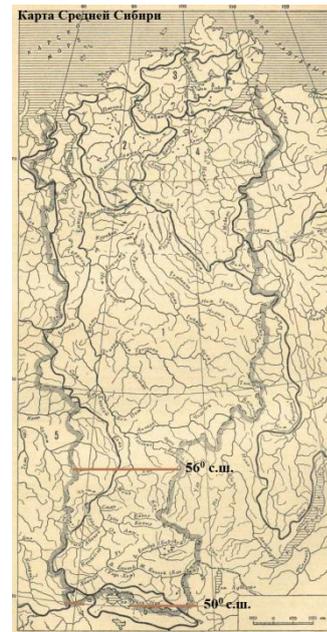


Рисунок 10 - Распространение Обыкновенного щитомордника *Gloydius halus Pallas* на территории Средней Сибири

3. Представители семейств настоящие ящерицы и гадюковые благодаря способности яйцеживорождения у северных популяций, Обыкновенная гадюка *Vipera berus L.* и Живородящая ящерица *Zootoca vivipara Jacquin* смогли освоить районы северных широт до 68° с.ш., характеризующиеся специфическими климатическими условиями и рельефом: вечной мерзлотой, низкими суточными и сезонными температурами, низким количеством выпадения осадков. Еще одна адаптация, которая позволила особям распространиться на север, это способность откладывать рождение змеят на следующий более благоприятный год. Так же яйцеживорождение и оцепенение позволяют рептилиям распространяться далеко на юг, где высокие дневные и сезонные температуры, сухой и жаркий климат, повышенная солнечная радиация. Однако, предел их место обитания области с наличием водоемов. Южная граница ареала особей затрагивает южные склоны горных цепей. В связи с увеличением высоты гор, а соответственно уменьшением тепла и освещенности поверхности, виды распространяются в пределах степных и лесостепных районов. На северные склоны хребтов и гор, рептилии не заползают, в связи с недостатком тепла и света, а так как

рептилии пойкилотермные, тепло им необходимо для поддержания температуры собственного тела, которая зависит от окружающей среды.

Обыкновенная гадюка *Vipera berus* L. Самое северное распространения вида 60°20' с.ш. Эвенкийский район, поселки Мирюга и Ванавара, далее вид через Красноярский край: Краснотуранский, Балахтинский, Большемуртинский, Енисейский, Емельяновский, Шушенский районы уходит на южную границу 51° с.ш. северо-восточная часть Тувы, Центральнотувинская, Турано-Уюкская, Хемчикская котловины южные экспозиции хребтов Сенгилен и Вост. Танну-Ола (Рисунок 11), [Путинцев, 2002; Чупров, 2013].

Биотоп: обитает в темнохвойных лесах, захламленных лесосеках, на полянах и зарастающих гарях, по россыпям камней, у скальных выходов, у русла пересыхающих ручьев, в каменистых и заболоченных биотопах [Куксина, Куксин, 2009; Банников, Даревский, Рустамов, 1971].

Стация: сфагновые сосняки, полусгнившие корни деревьев, пустоты торфяников [Дунаев, Орлова, 2018].

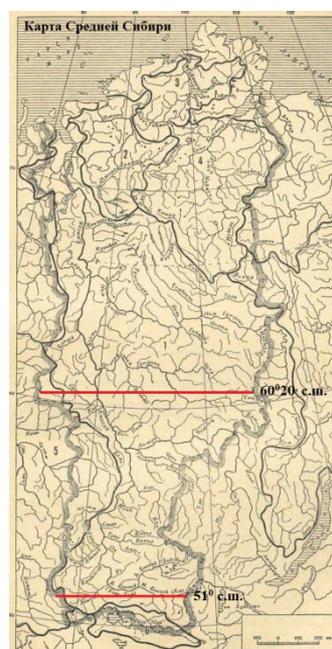


Рисунок 11 - Распространение Обыкновенной гадюки *Vipera berus* L. на территории Средней Сибири

Живородящая ящерица *Zootoca vivipara* *Jacquin*. Северная граница распространения вида 68⁰ с.ш. Красноярский край, река Хантайка, село Никольское. С северной границы до южной с Монголией 48⁰ – 50⁰ с.ш. вид распространен повсеместно (Рисунок 12), [Куксина, Куксин, 2009; Сыроечковский, Рогачева, 1980].

Биотоп: обитает в лиственных и хвойных лесах, где придерживается облесенных болот, зарастающих вырубков, обочин дорог, полян и опушек; часто в высокогорных тундрах на болотных и моховых кочках, иногда в окружении воды. Обычно держится у поваленных древесных стволов, старых пней, основания кустов [Куксина, Куксин, 2009].

Стация: опушки лиственнично-березового леса, лиственнично-кедровый лес [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Банников, Даревский, Рустамов, 1971].

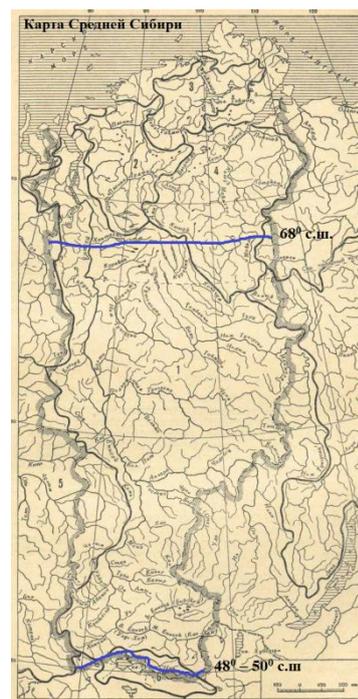


Рисунок 12 - Распространение Живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* *Jacquin* на территории Средней Сибири

Резюме: В результате изучения данного раздела о распространении пресмыкающихся на территории Средней Сибири, можно сделать краткий вывод о влиянии абиотических факторов (солнечная радиация гидротермический режим, наличие водоемов, высотная поясность) на

распространение видов. Организмы, более приспособленные к суровым условиям (яйцеживорождение, оцепенение, анабиоз и другие) позволяют особям расширить границы распространения, как на север, так и на юг, если у организмов нет определенной приуроченности к биотопам. Яйцерождение и зависимость от водоемов сужает границы ареала видов. Все факторы не действуют поодиночке, они действуют совместно, обеспечивая условия окружающей среды, а, следовательно, схематичное, неоднородное распределение особей на территории Средней Сибири.

Самоконтроль

Тестовые задания

№1 Вставьте пропущенное слово:

1) - вертикальная зональность природных явлений и процессов, формирующихся в горной местности.

2) - определенный участок пространства, характеризующийся совокупностью условий жизни необходимых для существования данного вида животных.

3) - организмы с непостоянной температурой тела, меняющейся в зависимости от температуры внешней среды.

№2 Выберите правильный ответ:

4) Животные, температура тела которых зависит от температуры окружающей среды, называется:

А) Гомойотермные

Б) Пойкилотермные

В) Гетеротермные

Г) Эндотермные

5) Территория или акватория в границах, которых распространены рассматриваемые объекты или явления, называется:

А) Биотоп

Б) Стация

В) Ареал

Г) Место обитание

6) Способ воспроизведения животными потомства, при котором зародыш полностью развивается в яйце под защитой яйцевых оболочек вне организма матери, называется:

А) Яйцеживорождение

Б) Яйцерождение

В) Диапауза

Г) Живорождение

№3 7) Установите последовательность процесса размножения яйцекладущих пресмыкающихся:

А – оплодотворение; Б – копуляция; В – откладка яиц; Г – формирование яиц.

Ответ:



8) Установите последовательность процесса размножения яйцеживородящих пресмыкающихся:

А – вылупление из яиц; Б – оплодотворение; В – копуляция; Г – рождение детенышей; Д – формирование яиц.

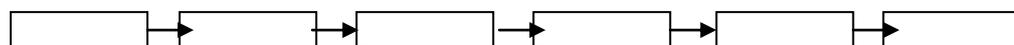
Ответ:



9) Установите последовательность природных зон в горах, начиная с подножья:

А – пояс горных тундр; Б – пояс предгорной степи и полупустыни; В – альпийские луга; Г – пояс сосново-лиственничных, березово-осиновых лесов; Д – пояс высокогорных кедровых лесов; Е – пояс среднегорной черневой тайги.

Ответ:



№4 10) Установите соответствие между понятием и состоянием пресмыкающегося:

Состояние пресмыкающихся:	Понятия:
<p>А) Состояние пониженной жизнедеятельности, как приспособление к переживанию неблагоприятных условий жизни;</p> <p>Б) Состояние повышенной активности;</p> <p>В) Жизненные процессы настолько замедленны, что почти полностью отсутствуют видимые признаки жизни;</p> <p>Г) Агрессивное состояние по отношению к человеку</p>	<p>1) Анабиоз</p> <p>2) Оцепенение</p>

Ответ:

1	2

11) Установите соответствие между понятием и способом воспроизведения потомств у пресмыкающихся:

Способы воспроизведения потомства:	Понятия:
<p>А) Зародыш полностью развивается в яйце под защитой яйцевых оболочек вне организма матери;</p> <p>Б) Зародыш развивается в яйце, в теле матери, освобождается от яйцевых оболочек во время кладки яиц;</p> <p>В) Зародыш развивается из яйца в половых путях самки, появляется на свет свободным от яйцевых оболочек;</p> <p>Г) организм воспроизводит себя самостоятельно, без участия другой особи (агамогенез)</p>	<p>1) Яйцеживорождение</p> <p>2) Яйцерождение</p>

Ответ:

1	2

12) Установите соответствие между понятием и местом обитания пресмыкающихся:

Территорией обитания пресмыкающихся:	Понятия:
<p>А) Территория или акватория в границах которых распространены виды;</p> <p>Б) Однородное по абиотическим факторам среды пространство в пределах водной, наземной и подземной частях биосферы, занятое общим биоценозом;</p> <p>В) Территория непригодная для обитания;</p> <p>Г) Определенный участок пространства, характеризующийся совокупностью условий жизни необходимых для существования данного вида животных</p>	<p>1) Биотоп</p> <p>2) Стация</p>

Ответ:

1	2

Контрольные вопросы

1) Какая биологическая особенность позволила Обыкновенной гадюке распространиться в северные районы Средней Сибири?

2) Какую роль в жизни пресмыкающихся выполняют станции (например, приуроченность к растениям)?

3) По какой причине южные виды (ящурка Пржевальского, Глазчатая ящурка и Пестрая круглоголовка) не способны распространяться в северные районы Средней Сибири?

4) По какой причине пресмыкающиеся не распространяются высоко в горах на южном склоне?

5) По какой причине пресмыкающиеся не распространяются на северном склоне?

Для углубленного изучения распространения пресмыкающихся и их биотопов, предлагается дополнительная занимательная литература:

- Карр А. Рептилии. Пер. с англ. Б.Д. Васильева. М.: «Мир», 1975. 192 с. С илл.
- Ушатинская Р.С. Скрытая жизнь и анабиоз. – М.: Наука, 1990. 182 с.
- Ананьева Н.Б., Мунхбаяр Х., Орлов Н.Л., Орлова В.Ф., Семенов Д.В., Тэрбиш Х. Земноводные и пресмыкающиеся Монголии. Пресмыкающиеся. – М.: Изд-во КМК Лтд., 1997. – 416 с.
- Чупров С.М. «Атлас земноводных и пресмыкающихся Красноярского края». – Красноярск, 2013.-52 с.
- Дунаев Е.А., Орлова В.Ф. Змеи. Представители фауны России: Карманный справочник. – М.: ООО «Фитон XXI». – 2018. – 120 с.: ил.
- Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. – М.: Изд-во «Мысль». – 1971. – 303 с.

Ответы к тестовым заданиям

1) высотная поясность; 2) Стация; 3) Пойкилотермные организмы; 4) Б; 5) В; 6) Б; 7) Б, А, Г, В; 8) В, Б, Д, А, Г; 9) Б, Г, Е, Д, В, А; 10) В, А; 11) Б, А; 12) Б, Г.

Ответы к контрольным вопросам

1) Яйцеживорождение позволило Обыкновенной гадюке распространиться на север, так как яйца развиваются внутри тела самки, и факторы окружающей среды на них не влияют.

2) Для пресмыкающихся приуроченность к растениям играет важную роль в их жизнедеятельности. Так Обыкновенный уж откладывает яйца с пергаментной оболочкой в мокрые моховые кочки, потому что без влаги они засохнут и зародыши погибнут. Для некоторых пресмыкающихся растения являются и пищей, и посредником в пище, то есть ароматы цветов привлекают насекомых, которыми питаются рептилии, а также убежищем на протяжении всей жизни. Обыкновенная гадюка на зиму селится в старые трухлявые пни.

3) Южные виды рептилий ящурка Пржевальского и Глазчатая, Пестрая круглоголовка не распространяются в северные районы в связи с приуроченностью к местам обитания, скудным ассортиментом питания, а также приспособленностью к температурным режимам (некоторые виды, например, Пестрая круглоголовка, становится активной при высоких температурах, когда такая температура является летальной для более северных видов).

4) Высоко в горах на южном склоне наблюдается разделение по природным зонам. Так у подножья горы располагается зона полупустынь и степей, выше лесостепи, затем смешанные леса, хвойные леса, потом альпийские луга и тундры. Также в высоту изменяется угол падения солнечных лучей и прогреваемость почвы в горах ниже, чем у плоской поверхности, в связи с этим условия становятся суровыми. Поэтому рептилии распространяются только до смешанных и хвойных лесов в умеренных широтах, и в зоне степей и полупустынь в южных широтах.

5) Рептилии не распространяются на северных склонах гор в связи с действием на них абиотического, а вследствие биотического факторов. Северные склоны негреваются солнечной радиацией, поэтому растительность, необходимая змеям и ящерицам, не растет в этой области, а, значит, кормовая база отсутствует, место для размножения не подходящее, поэтому рептилии там не распространяются.

Раздел 2.2. Фенология годового цикла пресмыкающихся Средней Сибири

Проработав данный раздел, вы должны знать и уметь:

1. Фенологию годового цикла пресмыкающихся Средней Сибири.
2. Особенности поведения рептилий в определенный период годового цикла.
3. Основные понятия данного раздела: анабиоз, оцепенение, яйцеживорождение и яйцерождение, пойкилотермные (хладнокровные) организмы, диапауза, фенология.
4. Составлять таблицы приспособительных особенностей пресмыкающихся (Таблица 4).

Таблица 4 - Приспособительные особенности пресмыкающихся к природным условиям

№	Название вида	Адаптация
1	Ящурка Гоббийская (Пржевальского) <i>Eremias przewalskii</i> Str.	Благодаря яйцеживорождению ящурки приспособились к высоким сезонным и суточным температурам.

5. Строить графики и диаграммы зависимости жизнедеятельности пресмыкающихся от температуры окружающей среды - сезонная активность (Рисунок 13) и суточная активность (Рисунок 14).

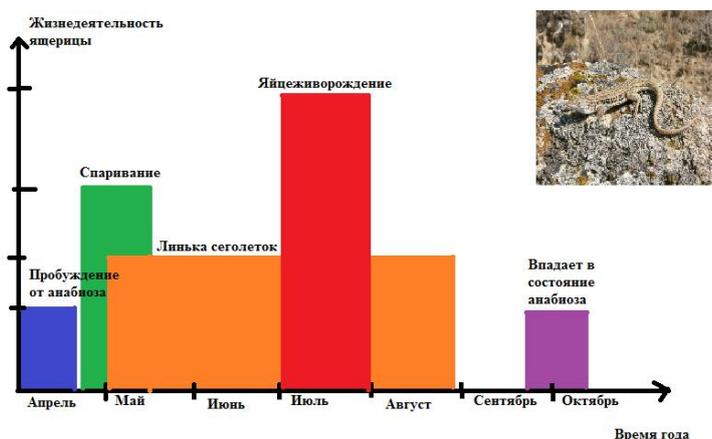


Рисунок 13 - Сезонная активность Глазчатой ящурки *Eremias multiocellata* G.



Рисунок 14 - Суточная активность Глазчатой ящурки
Eremias multiocellata G.

Пресмыкающиеся являются *пойкилотермными организмами* (организмы с непостоянной температурой тела, меняющейся в зависимости от температуры внешней среды [Маврищев, 2003]), их жизнедеятельность и форма поведения напрямую зависит от температуры окружающей среды. Поэтому активность каждого вида в течение года и суток будет зависеть от района и климатических условий, в котором он распространяется. То есть будет обобщена и систематизирована *фенология* (раздел популяционной экологии, рассматривающий сезонные аспекты жизни вида [Реймерс, 1990]) годового цикла.

В зависимости от температурного режима выделяют несколько форм поведения рептилий в течение суток: первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание, ночной сон. Основные формы поведения пресмыкающихся представлены на основании источника Кропачев И.И., 2013.

Нагревание. Температура тела выше или равна одной из окружающих температур (максимальной). Рептилия старается максимально аккумулировать тепловую энергию из окружающей среды, в связи, с чем проявляет ряд специфических форм поведения: занимает наиболее прогреваемые солнечные участки почвы, увеличивает относительную площадь своего тела, расплющивая его, располагает тело так, чтобы ось его

была перпендикулярно солнечным лучам, старается занять сухие участки песка.

Комплексное поведение. Температура тела значительно ниже одной из внешних температур, но выше остальных, либо занимает какое-либо промежуточное положение между разными вариантами. В этой форме в основном реализуются различные поведенческие реакции: питание, коммуникация с особями своего вида, поиск половых партнеров и т.д.

Остывание. Форма поведения, при которой температуры воздуха и все показатели температуры грунта на поверхности выше оптимума температуры тела и таким образом пресмыкающееся большую часть своего времени охлаждается, главным образом за счет температуры норы. При этой форме, температура тела ниже либо равна одной из температур среды (минимальной).

Комплексное поведение (Вторичное). Температура тела значительно ниже одной из внешних температур, но выше остальных, либо занимает какое-либо промежуточное положение между разными вариантами. В этой форме в основном реализуются различные поведенческие реакции: питание, коммуникация с особями своего вида, поиск половых партнеров и т.д. Такое же комплексное поведение, наступающее второй раз.

Вторичное нагревание. Форма поведения, проявляющаяся в вечернее время, перед ночным сном. В этой форме температура тела рептилии приближается либо равна максимальному значению температуры окружающей среды, так как она пытается максимально нагреться перед ночным сном.

Ночной сон. Температуры тела во время ночного сна, примерно равна температуре норы.

Гоббийская (Пржевальского) ящурка *Eremias przewalskii* Str.

Во второй половине апреля ящерицы этого вида пробуждаются от *анабиоза* - временное состояние организма, при котором жизненные

процессы настолько замедленны, что почти полностью отсутствуют все видимые проявления жизни [Реймерс, 1990]. Активность особей продолжается 5 – 5,5 месяцев (Рисунок 15), кроме жарких дней, в этот период они прячутся в своих норах у основания кустов, или норах пищух, и являются не активными - в состоянии *оцепенения* - состояние резко пониженной жизнедеятельности, наступающее у пойкилотермных животных, как приспособление к переживанию неблагоприятных условий жизни, особенно недостатка тепла, влаги, пищи [Реймерс, 1990]. Спаривание проходит у ящериц на 3 году жизни, по достижению половозрелости, в начале мая, путем *яйцеживорождения* (способу воспроизведения животными потомства, при котором зародыш полностью развивается в яйце, находящемся в теле матери, но освобождается от яйцевых оболочек в момент откладки яиц [Реймерс, 1990]) во второй половине июля – начале августа на свет появляются сеголетки. В зависимости от местонахождения животных, рождается разное количество ящериц. В северных районах от 1 до 3 сеголеток, в южных от 3 до 6. Линька проходит с апреля по июль. Уходят на зимовку в начале октября [Орлова, Семенов, 1999; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

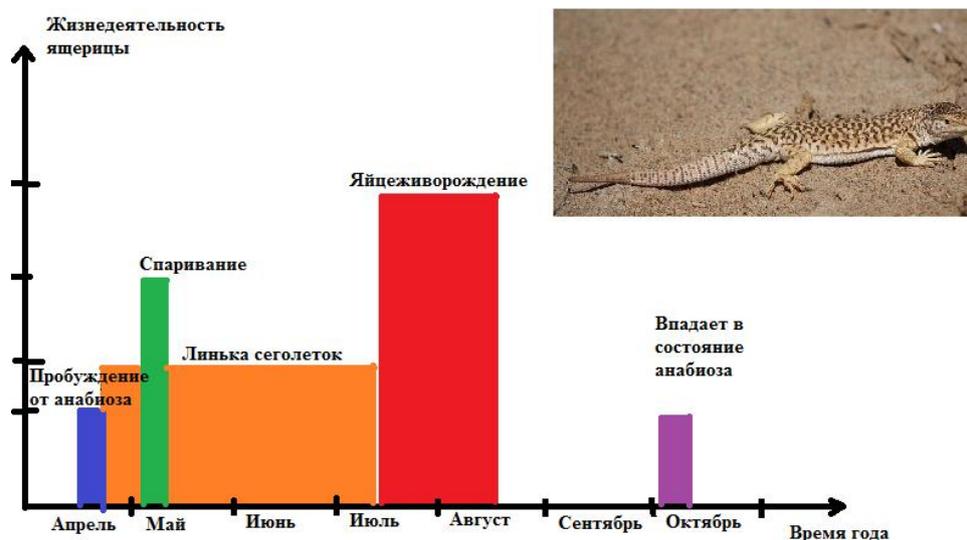


Рисунок 15 - Сезонная активность Ящурки Пржевальского *Eremias przewalskii* Str.

У ящурки Пржевальского *Eremias przewalskii* Str. выделяют шесть форм поведения, пять из которых активные (первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание), и одно неактивное - ночной сон. Весной и осенью рептилия активна в течение всего дня (Рисунок 16). Выходит примерно с 10 часов утра до 17:30 часов вечера при температуре почвы не ниже +21⁰С, наблюдается одиночный пик суточной активности. Во время летнего сезона пик суточной активности двойной (утренний с 8 до 12 часов дня и с 15 до 21 часов вечера) при температуре грунта 22,5 ⁰С, а воздуха в 3 см от поверхности 42 ⁰С [Кропачев, 2014; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997]. Температурные показатели диапазона температуры тела и формы поведения особей сведены в Таблицу 5 [Кропачев, 2014].

Таблица 5 - Формы поведения Ящурки Пржевальского *Eremias przewalskii* Str. в зависимости от диапазона температуры тела

Форма поведения	Диапазон температур тела
Нагревание	19,6–35,9
Комплексное поведение	33,9–40,3
Остывание	44,3
Вторичное комплексное поведение	Наблюдения отсутствуют
Вторичное нагревание	23,2 (единичное наблюдение)
Ночной сон	14,2–17,1

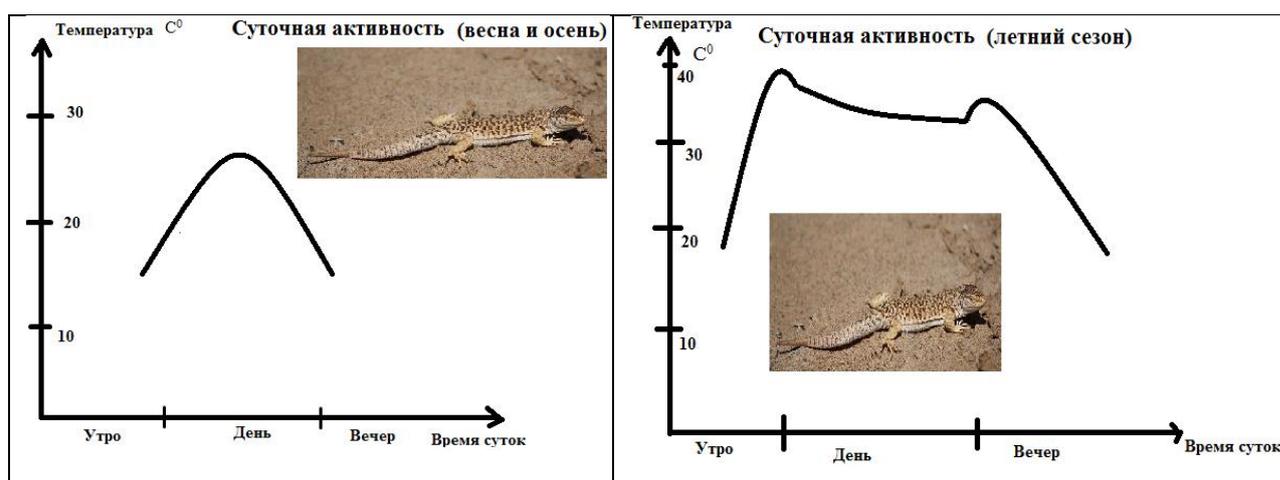


Рисунок 16 - Суточная активность Гоббийской Ящурки *Eremias przewalskii* Str. в разные сезоны года

Глазчатая ящурка *Eremias multiocellata* G.

Особь данного вида являются южными представителями, с зимовки выходят с апреля при температуре не ниже 17-19 градусов. Начинают спариваться через 2 года, после достижения половозрелости и длины тела около 5 сантиметров, в конце апреля - начале мая, и спустя 2 - 2,5 месяца в июле путем яйцеживорождения рожают от 2 до 4 молодых особей. Потомство выводят только 1 раз в сезон. Линька у ящериц проходит с мая по август. На зимовку уходит с конца сентября по начало октября (Рисунок 17), [Орлова, Семенов, 1999; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Путинцев, Аракчаа, Забелин, 2002].

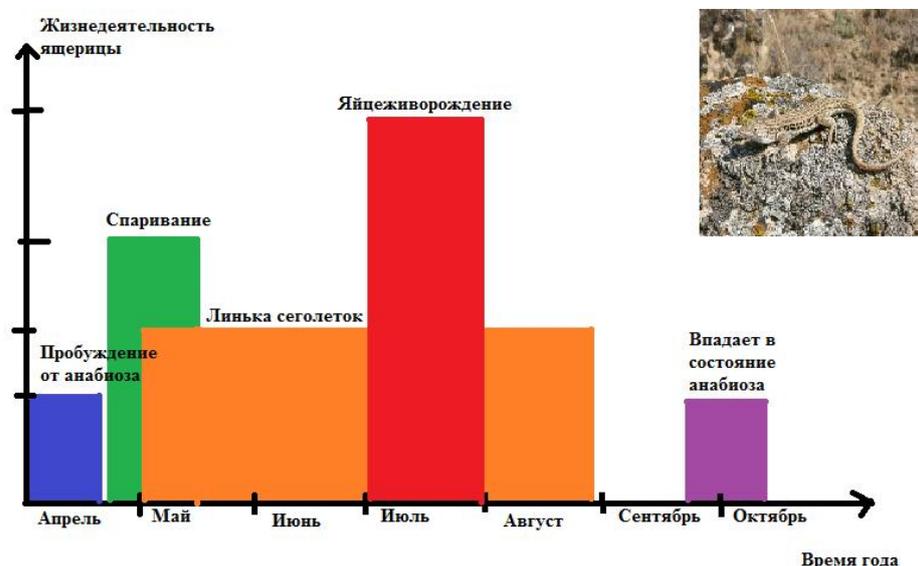


Рисунок 17 - Сезонная активность Глазчатой ящурки *Eremias multiocellata* G.

У Глазчатой ящурки *Eremias multiocellata* G. выделяют шесть форм поведения, пять из которых активные (первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание), и одно неактивное - ночной сон. Весной и осенью ящерица активна в течение всего дня. Выходит примерно с 11 часов утра до 14 часов дня от +17°C до +21 °C, наблюдается одиночный пик суточной активности. Во время летнего сезона пик суточной активности двойной (утренний с 10 до 12 часов) при температуре от +17 до +30 °C. Сигналом для ухода в укрытие

служит температура субстрата выше $+52^{\circ}\text{C}$ и воздуха выше $+30^{\circ}\text{C}$ [Орлова, Семенов, 1999; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

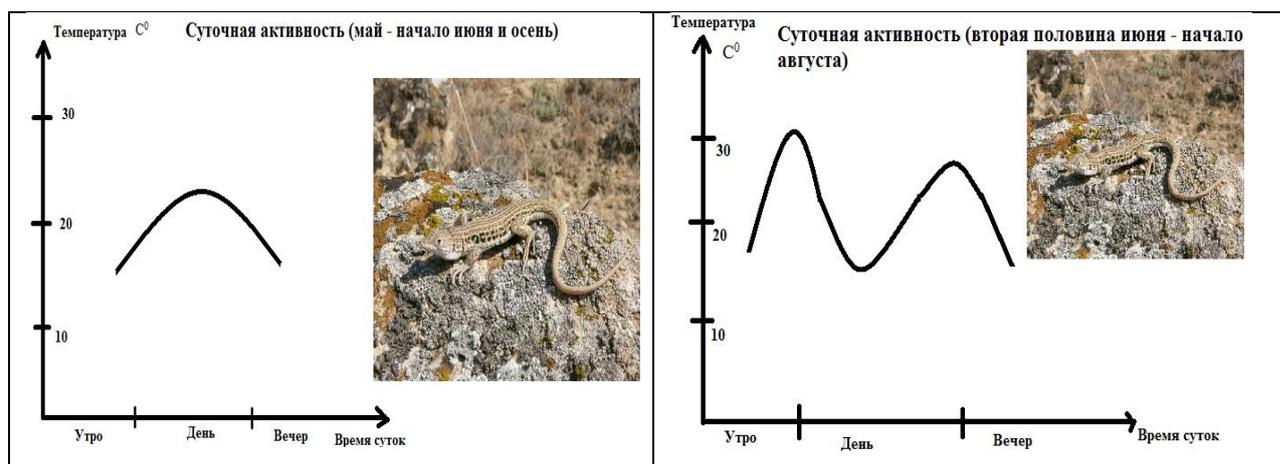


Рисунок 18 - Суточная активность Глазчатой ящурки *Eremias multiocellata* G. в разные сезоны года

Пестрая круглоголовка *Phrynocephalus versicolor* Str.

Пестрая круглоголовка *Phrynocephalus versicolor* Str. в теплые дни весны выходит на поверхность после зимовки (замечена при температуре 9 градусов). Сезонная активность примерно с мая по сентябрь (Рисунок 19). Брачный период у ящериц начинается с мая по июнь при достижении половозрелости, через год после выхода из яйца. Самки путем *яйцерождения* (способ воспроизведения животными потомства, при котором зародыш полностью развивается в яйце под защитой яйцевых оболочек вне организма матери [Реймерс, 1990]) откладывают от 2 до 6 продолговатых яиц с конца мая по конец июля. Они способны спариваться несколько раз в брачном сезоне и делать по 2 кладки в году. Инкубация длится около 2 месяцев и в начале июля появляются молодые особи. Линька замечена с июля по сентябрь ежемесячно. Затем по мере взросления, у взрослых особей происходит смена кожи один раз в год. Уходят в зимнюю спячку поздней осенью [Орлова, Семенов, 1999; Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Кропачев, 2013; Соколов, Банников, Даревский, 1985].

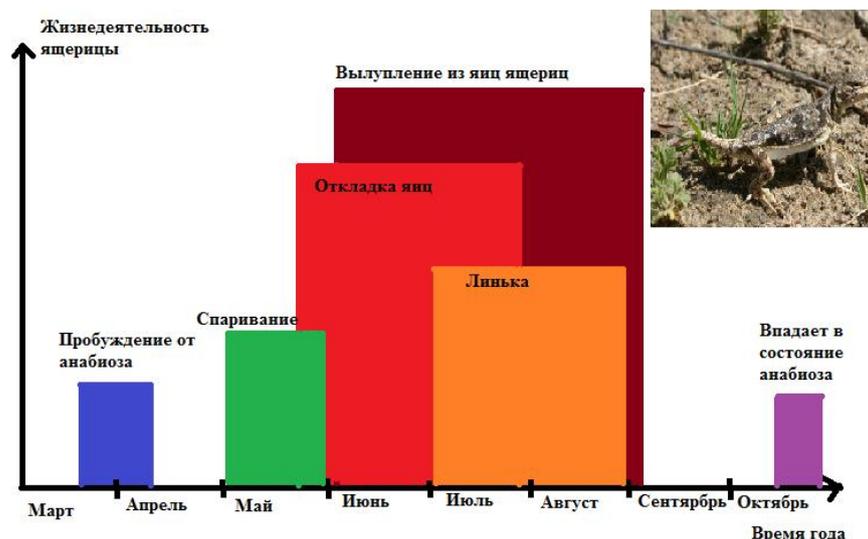


Рисунок 19 - Сезонная активность Пестрой круглоголовки *Phrynocephalus versicolor Str.*

У Пестрой круглоголовки *Phrynocephalus versicolor Str.* выделяют шесть форм поведения, пять из которых активные (первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание), и одно неактивное - ночной сон. Оптимальная температура жизнедеятельности пестрой круглоголовки *Phrynocephalus versicolor Str.* варьируется от +11⁰С до +39⁰С, наблюдается одиночный пик суточной активности (Рисунок 20). Летальная температура +44⁰С. Каждая форма поведения наблюдается при определенной температуре тела в течение суток (Таблица 6), [Кропачев, 2013].

Таблица 6 - Формы поведения Пестрой круглоголовки *Phrynocephalus versicolor Str.* в зависимости от диапазона температуры тела

Форма поведения	Диапазон температур тела
Нагревание	25,8–37,7
Комплексное поведение	36–38,8
Вторичное нагревание	23,4–37,3
Ночной сон	13,5–22

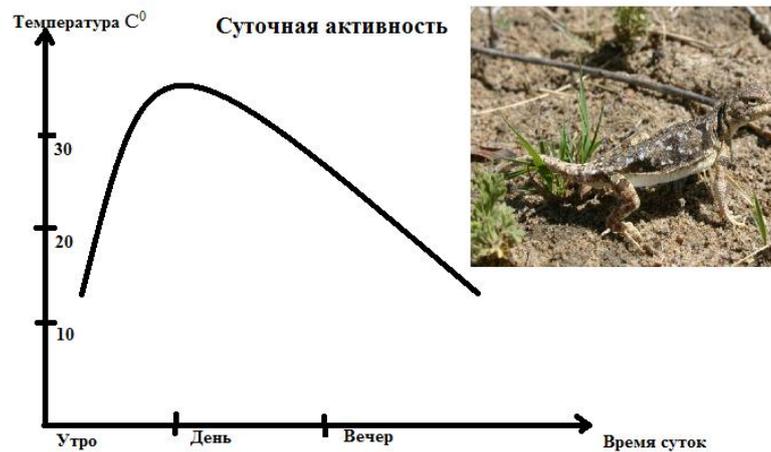


Рисунок 20 - Суточная активность Пестрой круглоголовки
Phrynocephalus versicolor Str.

Прыткая ящерица *Lacerta agilis* L.

Появляются первые особи после спячки в конце апреля (Рисунок 21). И сразу после пробуждения наступает период линьки. Сменив наряд, самцы становятся яркими, и начинается брачный период. Половозрелости самки достигают при разной длине тела. В горных район при 7 – 8,5 см. В конце мая – начале июня самки Прыткой ящерицы *Lacerta agilis* L. откладывают от 6 до 16 яиц в норах или в ямках, закапывая их. В некоторых ареалах наблюдается кладка два раза в год. Молодые особи появляются к концу июля. В анабиоз животное уходит в конце сентября [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985].

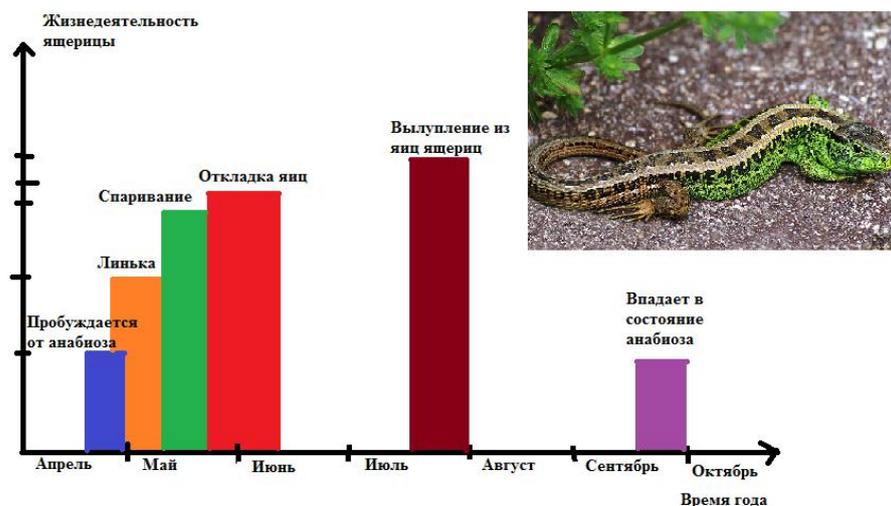


Рисунок 21 - Сезонная активность Прыткой ящерицы *Lacerta agilis* L.

У Прыткой ящерицы *Lacerta agilis L.* выделяют шесть форм поведения, пять из которых активные (первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание), и одно неактивное - ночной сон. Весной и осенью ящерица активна в течение всего дня. Выходит при температуре от +10°C до +26,5 - +28,2 °С, наблюдается одиночный пик суточной активности. Во время летнего сезона пик суточной активности двойной (утренний с 8 до 12 часов и вечерний в 18 часов). Сигналом для ухода в укрытие служит температура тела приближенная к 43 °С и воздуха выше 33 °С (Рисунок 22), [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999].

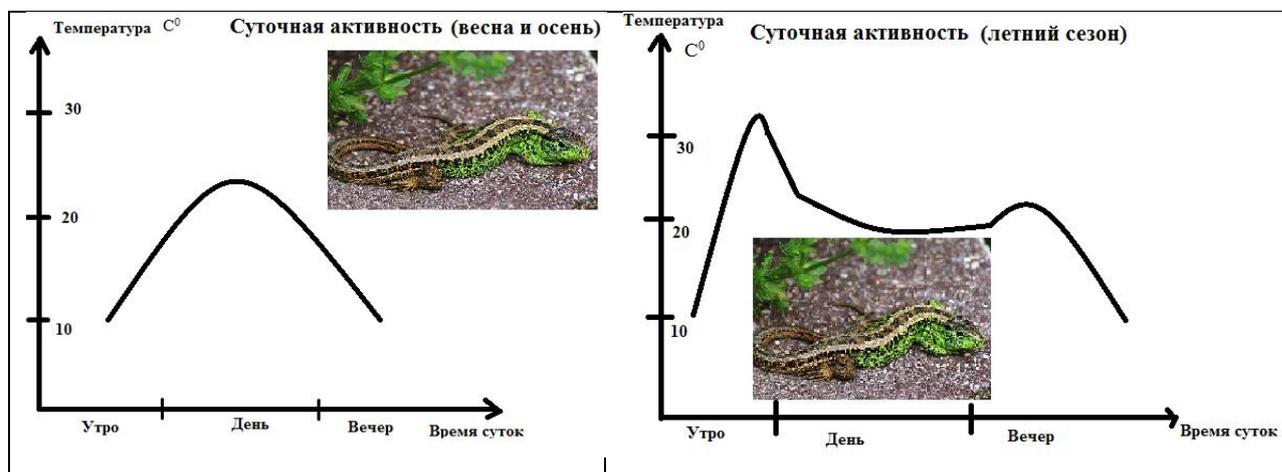


Рисунок 22 - Суточная активность Прыткой ящерицы *Lacerta agilis L.* в разные сезоны года

Обыкновенный уж *Natrix natrix L.*

В марте – апреле из спячки выходит множество особей одного вида Обыкновенных ужей *Natrix natrix L.* (Рисунок 23). Примерно в это же время у них происходит линька, а после чего в конце апреля - мае самцы спариваются с самками. Инкубационный период длится около 5 – 8 недель. Начальные стадии развития эмбриона происходят в теле самки, а в июле – августе она откладывает от 6 до 30 мягких в пергаментной оболочке яиц, в которых уже бьются сердца молодых ужат. Змеи заботятся о своих яйцах, чтобы они не высохли, их откладывают во влажные места с примерной температурой 25 –

30 °С. Это могут быть моховые кочки, опавшие листья, навозные кучи. В августе – сентябре проклевывается потомство, оно сразу расплзается в разные стороны и ведет самостоятельный образ жизни. На зиму уходят в октябре – ноябре в глубокие норы, в трещины береговых обрывов, под корни деревьев. Спячка длится около 8 – 8,5 месяца [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985].

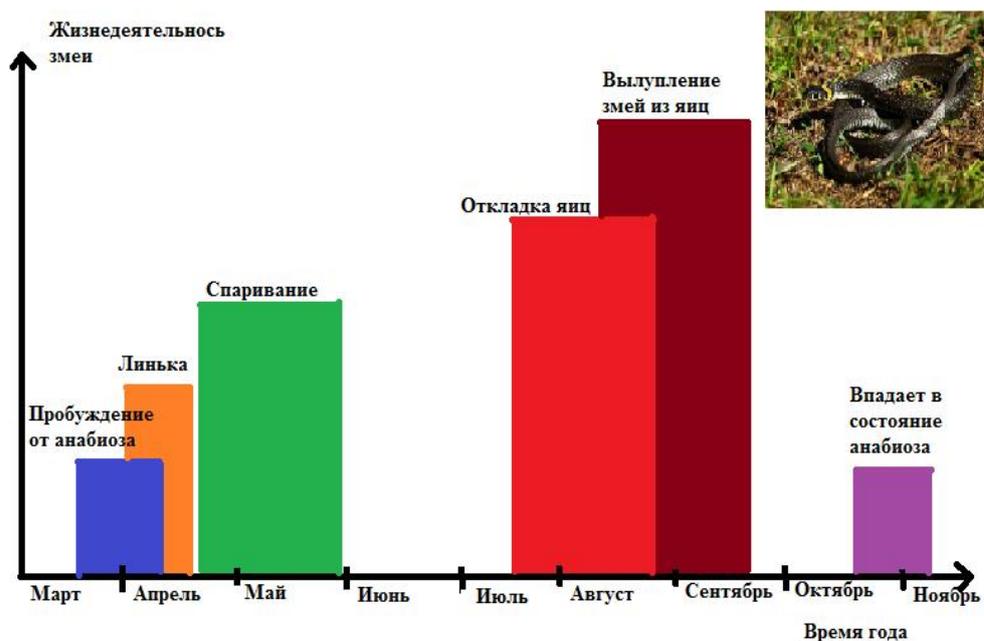


Рисунок 23 - Сезонная активность Обыкновенного ужа *Natrix natrix L.*

У Обыкновенного ужа *Natrix natrix L.* выделяют шесть форм поведения, пять из которых активные (первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание), и одно неактивное - ночной сон. Весной и осенью змея активна в течение всего дня. Выходит примерно с 10–11 часов утра и до 20 часов вечера при температуре от +18 до +25 °С, наблюдается одиночный пик суточной активности. Во время летнего сезона пик суточной активности двойной (утренний с 8 до 12 часов и вечерний с 17 до 22 часов) от +18 до +28 °С. Сигналом для ухода в укрытие служит температура воздуха выше 30 °С (Рисунок 24), [Моднов, 2010; Банников, Даревский, Рустамов, 1971; Бакиев, Маленёв, Зайцева, Шуршина, 2009].

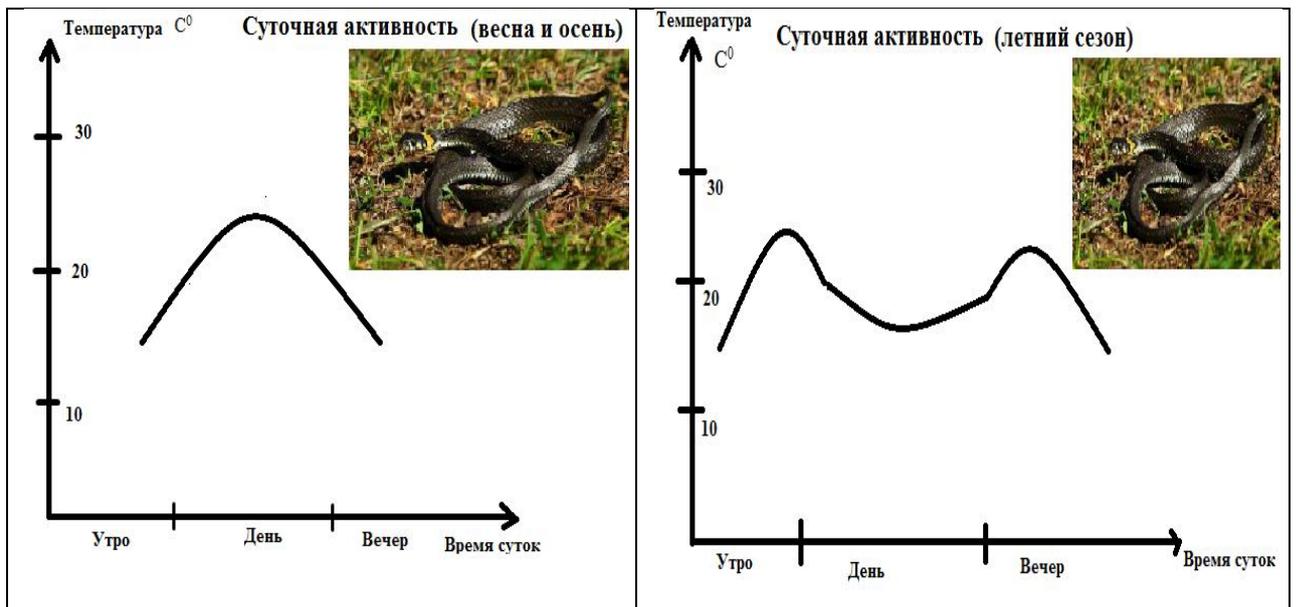


Рисунок 24 - Суточная активность Обыкновенного ужа *Natrix natrix L.* в разные сезоны года

Узорчатый полоз *Elaphe dione Pallas*

С конца февраля - начала марта Узорчатый полоз *Elaphe dione Pallas* активно выползает на поверхность после зимовки (Рисунок 25). Спаривается в конце апреля – мае, причем начальные стадии развития эмбриона проходят в теле самки, затем она откладывает яйца с эмбрионами в начале июня - июле от 10 до 15 штук, которые проходят инкубационный период около 30 дней в норах, трухлявых пнях, листве. Был отмечен случай осеннего спаривания, при котором самка запасает сперму и откладывает оплодотворение до наступления благоприятных условий – *диапауза* (период покоя в развитии животных, характеризующийся временной приостановкой формообразовательных процессов и снижением общего уровня обмена веществ [Реймерс, 1990]). В конце октября – начале ноября змеи уходят в спячку [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999; Акимов, Мовчан, Губарь, 2009].

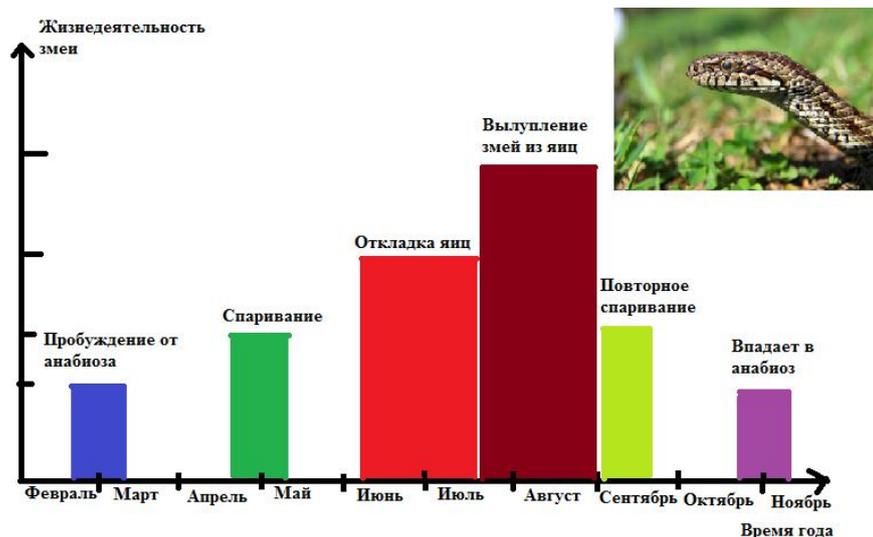


Рисунок 25 - Сезонная активность Узорчатого полоза *Elaphe dione Pallas*

У Узорчатого полоза *Elaphe dione Pallas* выделяют шесть форм поведения, пять из которых активные (первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание), и одно неактивное - ночной сон. Весной и осенью змея активна в течение всего дня. Выходит при температуре от +13°C до +26 °C, наблюдается одиночный пик суточной активности. Во время летнего сезона пик суточной активности двойной. Сигналом для ухода в укрытие служит температура почвенного покрова выше 33 °C (Рисунок 26), [Бакиев, Маленёв, Зайцева, Шуршина, 2009].

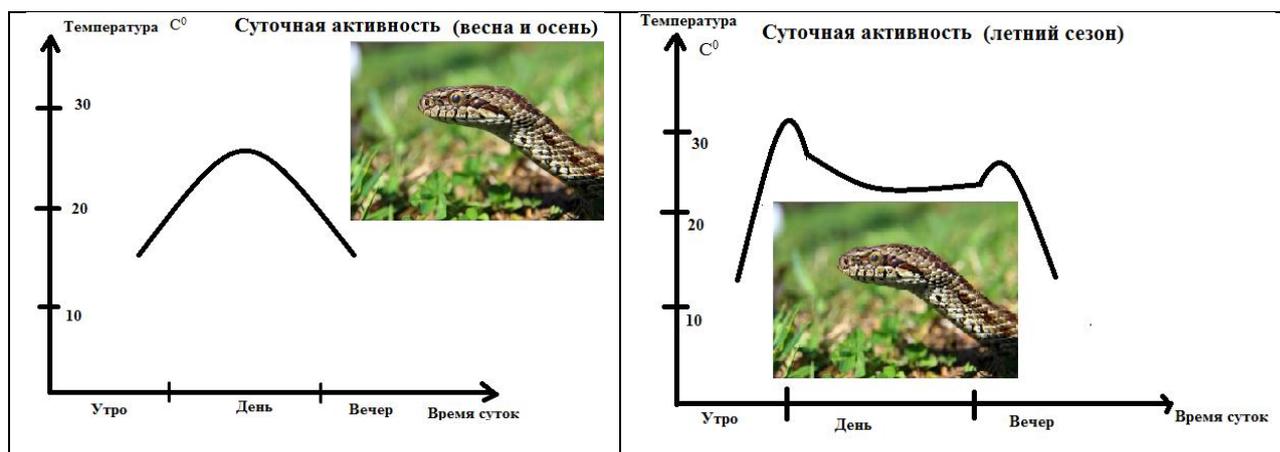


Рисунок 26 - Суточная активность Узорчатого полоза *Elaphe dione Pallas* в разные сезоны года

Обыкновенный щитомордник (щитомордник Палласа) *Gloydius halus Pallas*

Первые особи появляются после зимовки то с конца марта, то с середины апреля, это зависит от климатических условий (Рисунок 27). Спаривание также имеет свои особенности, оно происходит в июле - августе. В апреле – мае, в августе – сентябре самка рождает яйцеживорождением от 2 до 12 маленьких щитомордников. Предполагается, что яйцеживорождение происходит два раза в год, но есть вероятность того, что самки рожают прошлогодних змей, путем повторного спаривания в прошлогоднем сезоне. Уходят на зимовку в зависимости от климатических условий в сентябре, либо в октябре в пещеры, расщелины скал, трещинах обрывов, под корни крупных деревьев [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997].

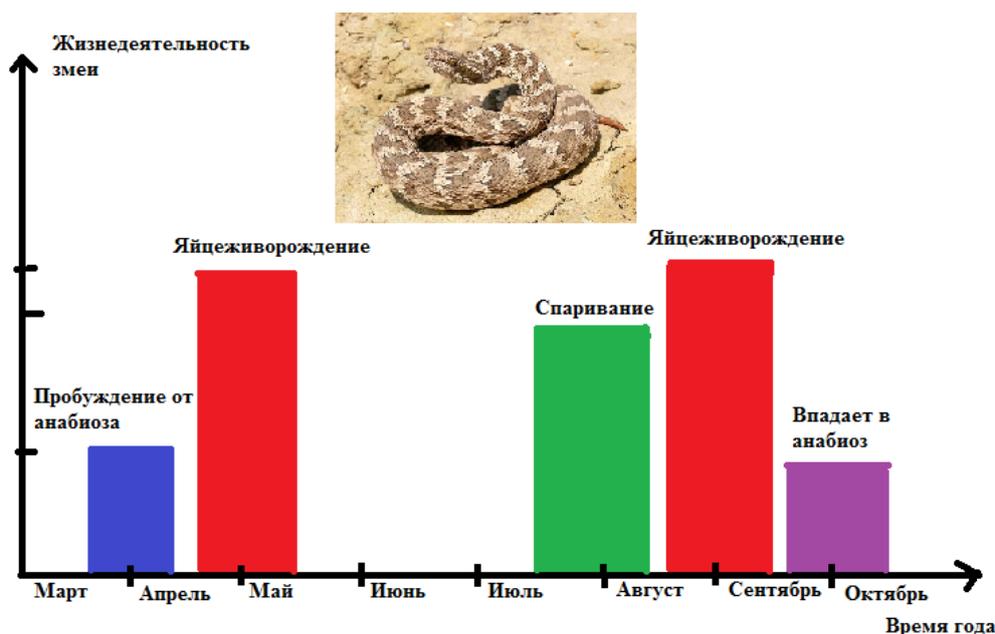


Рисунок 27 - Сезонная активность Обыкновенного щитомордника *Gloydius halus Pallas*

У Обыкновенного щитомордника (щитомордника Палласа) *Gloydius halus Pallas* выделяют шесть форм поведения, пять из которых активные (первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание), и одно неактивное - ночной сон. Весной и осенью змея активна в течение всего дня при температуре от +16°C до +22 °C, наблюдается одиночный пик суточной активности. Во

время летнего сезона пик суточной активности двойной (утренний с 8 до 11 часов и вечерний – ночной в 17:30 до 1 часа ночи). В горах суточная активность только дневная. Сигналом для ухода в укрытие служит температура воздуха выше 32 °С (Рисунок 28), [Симонов, 2013].

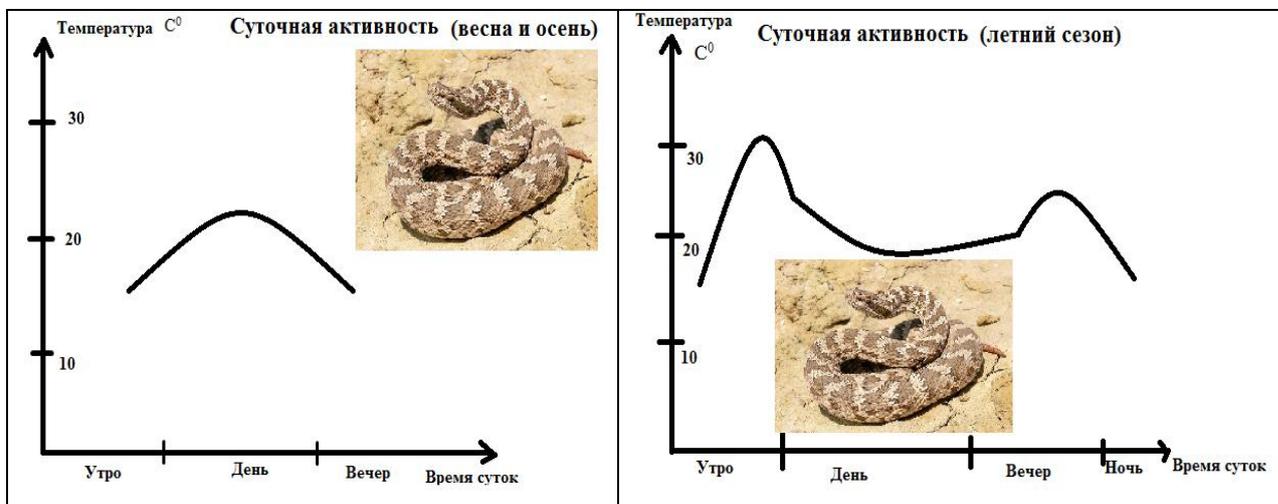


Рисунок 28 - Суточная активность Обыкновенного щитомордника *Gloydius halus Pallas* в разные сезоны года

Обыкновенная гадюка *Vipera berus L.*

В конце марта – начале апреле, иногда в начале мая, если затяжная весна, гадюки выходят на поверхность земли из зимовки при температуре 4 - 5 градусов (Рисунок 29). Первыми появляются самцы для них оптимальная температура тела 25 градусов, затем самки, для которых оптимальная температура тела 28, и молодые особи. Самки достигают половозрелости около 5 лет при длине тела 50 – 54 см, а самцы в 4 года при длине 45 см. Спаривание наступает через 2 – 4 недели с момента выхода из зимовки, примерно с середины мая до начала июня. Перед спариванием происходит линька у обоих полов, они становятся красивыми и яркими, начинается брачный период. Самка способна вынашивать от 5 до 20 яиц, однако на свет воспроизводит путем яйцеживорождения 8 – 12 детенышей во второй половине июля до начала сентября при температуре от 25 до 28 градусов. Если климатические условия не подходят для рождения гадючат, самка уходит на зимовку, и молодняк появляется на следующий год. Часть яиц рассасывается внутри материнской особи, поэтому количество молодняка

зависит не только от этого, но и от климатических условий. Развитие яиц внутри змеи длится около 3 месяцев. Появившиеся на свет гадючата, через несколько часов или суток, линяют. В период первой линьки молодые гадюки остаются с родительскими особями, но после расползаются, для нахождения мест зимовки. Уходят на зимовку во второй половине сентября – начале октября [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999; Банников, Даревский, Рустамов, 1971].

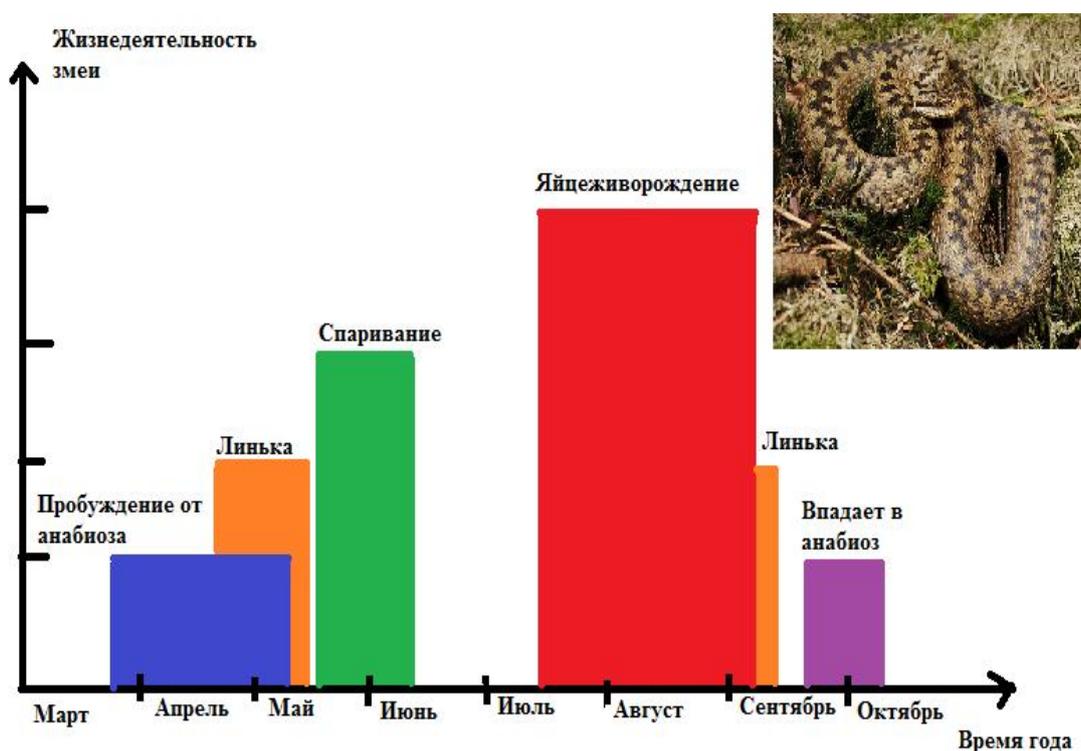


Рисунок 29 - Сезонная активность Обыкновенной гадюки *Vipera berus* L.

У Обыкновенной гадюки выделяют шесть форм поведения, пять из которых активные (первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание), и одно неактивное - ночной сон. В течение разного времени года оптимальная температура жизнедеятельности змеи варьируется от +17,0 °C до +29 °C, наблюдается одиночный пик суточной активности (Рисунок 30), [Бакиев, Маленёв, Зайцева, Шуршина, 2009; Литвинов, Ганщук, 2007].

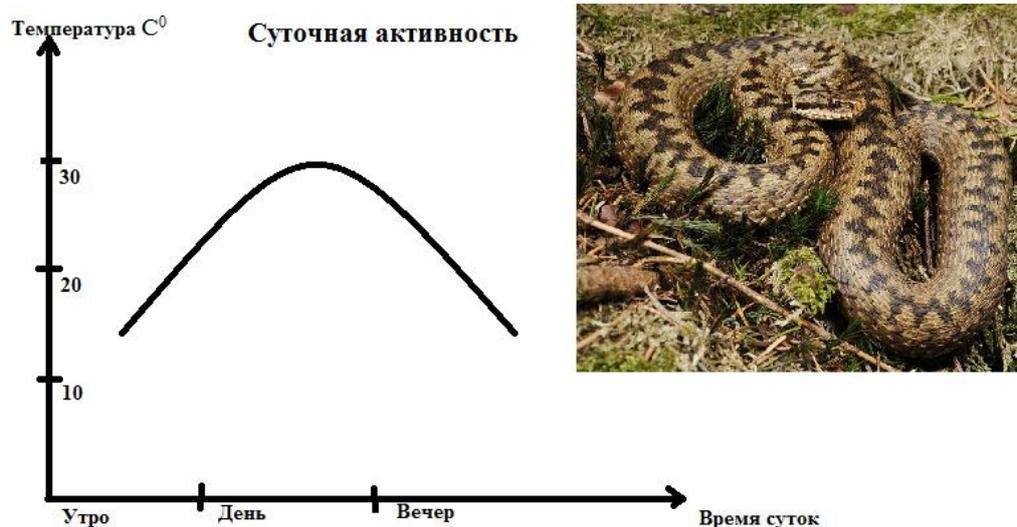


Рисунок 30 - Суточная активность Обыкновенной гадюки *Vipera berus*

L.

Живородящая ящерица *Zootoca vivipara Jacquin*

На севере пробуждение от спячки у Живородящей ящерицы *Zootoca vivipara Jacquin* начинается в первой половине июня, когда температура воздуха колеблется от +4 до +10 (Рисунок 32). Пробуждается от анабиоза в более южных районах при температуре + 4 °С примерно в середине марта – начале апреля (Рисунок 31). Спаривание в апреле – мае в центральных и южных районах, в северных позднее. В разных по климату областях, самки достигают половозрелости не одинаково, так в северном районе в 3 года, в южном в 1 год. К тому же размножаются они двумя способами, в холодном климате яйцеживорождением от 8 до 12 детенышей и только 1 кладка, начиная с начала июля, а в теплом откладывают яйца по 60 штук по две кладки, одна из которых происходит в конце августа – начале сентября. Инкубационный период первой кладки 40 суток, второй около 30, а беременность 90 суток и молодые особи появляются путем яйцеживорождения в середине июля – конце августа. В зависимости от условий рождение молодых ящериц переносится на следующий год. Молодые особи после рождения мать не покидают, держатся с ней группами, но уже сами ведут самостоятельный образ жизни. На зимовку в северных районах уходят в конце августа, в средних широтах в конце сентября – ноябре

[Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999; Банников, Даревский, Рустамов, 1971].

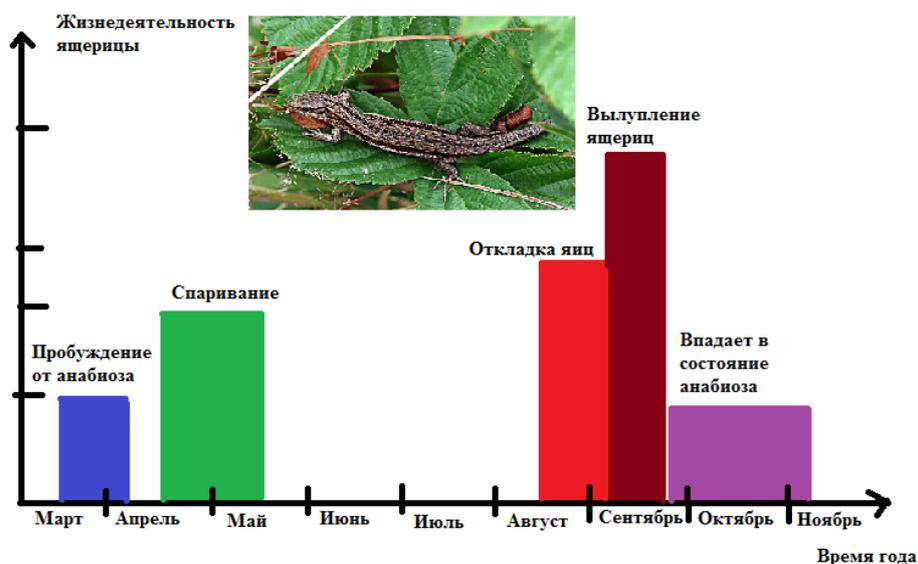


Рисунок 31 - Сезонная активность Живородящей ящерицы *Zootoca vivipara Jacquin* южных районов

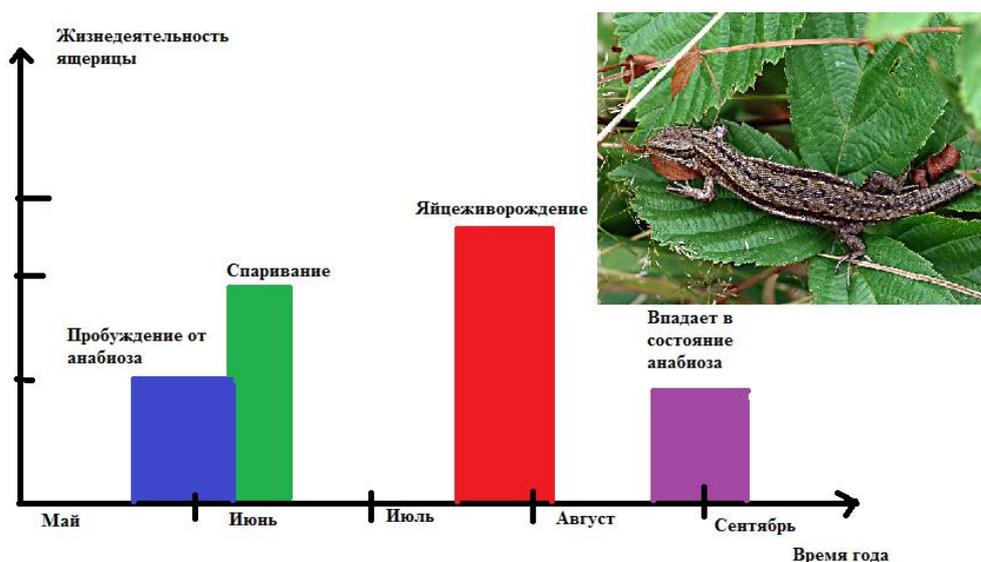


Рисунок 32 - Сезонная активность Живородящей ящерицы *Zootoca vivipara Jacquin* северных районов

У Живородящей ящерицы *Zootoca vivipara Jacquin* выделяют шесть форм поведения, пять из которых активные (первичное нагревание, комплексное поведение, остывание, вторичное комплексное поведение, вторичное нагревание), и одно неактивное - ночной сон. Весной и осенью ящерица активна в течение всего дня. Выходит примерно с 9:30-10 часов

утра до 16 часов вечера от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+22,9\pm 0,58^{\circ}\text{C}$, наблюдается одиночный пик суточной активности. Во время летнего сезона пик суточной активности двойной (утренний с 8 до 12 часов и вечерний в 18 часов). Сигналом для ухода в укрытие служит температура субстрата и воздуха $+27 - +30^{\circ}\text{C}$ и выше (Рисунок 33), [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999; Банников, Даревский, Рустамов, 1971].

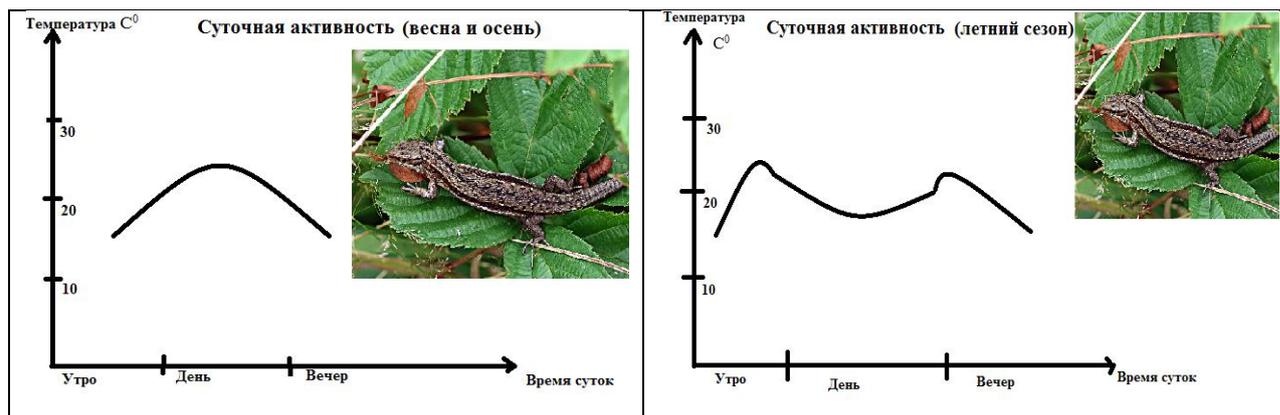


Рисунок 33 - Суточная активность Живородящей ящерицы *Zootoca vivipara* Jacquin в разные сезоны года

Резюме: Пресмыкающиеся – пойкилотермные организмы, которые не способны поддерживать температуру собственного тела, поэтому зависят от температуры окружающей среды. В северных районах в связи с суровыми природными условиями сезонная активность рептилий начинается в начале лета и заканчивается в начале осени. С севера на юг улучшаются природные условия. Климат становится более теплым, мягким, аридным, поэтому сезонная активность рептилий имеет широкий диапазон, начиная с марта, заканчивая октябрём – ноябрём. К тому же в данной области распространения размножение преимущественно яйцерождение и не одной кладкой, а двумя в год. Что способствует поддержанию численности и мобильности особей.

Самоконтроль

Тестовые задания

№1 Вставьте пропущенное слово:

1) - период покоя в развитии животных, характеризующийся временной приостановкой формообразовательных процессов и снижении общего уровня обмена веществ.

2) - состояние резко пониженной жизнедеятельности, наступающее у пойкилотермных животных, как приспособление к переживанию неблагоприятных условий жизни, особенно недостатка тепла, влаги, пищи.

3) - раздел популяционной экологии, рассматривающий сезонные аспекты жизни вида.

№2 Выберите правильный ответ:

4) Временное состояние организма, при котором жизненные процессы настолько замедлены, что почти полностью отсутствуют все видимые проявления жизни, называется.....

- А) Анабиоз
- Б) Оцепенение
- В) Спячка летняя
- Г) Спячка зимняя

5) Животные, температура тела которых зависит от температуры окружающей среды, называются.....

- А) Пойкилотермные
- Б) Гомойотермные
- В) Эндотермные
- Г) Гетеротермные

6) Способ воспроизведения животными потомства, при котором зародыш полностью развивается в яйце, находящемся в теле матери, но освобождается от яйцевых оболочек в момент откладки яиц, называется

- А) Яйцерождение
- Б) Живорождение
- В) Диапауза
- Г) Яйцеживорождение

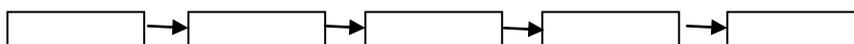
№3 7) Установите последовательность форм поведения пресмыкающихся в течение суток:

А – комплексное поведение; Б – ночной сон; В – нагревание; Г – остывание; Д – вторичное нагревание; Е – Вторичное комплексное поведение.



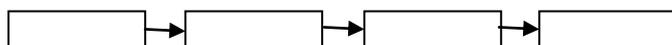
8) Установите последовательность жизнедеятельности рептилий в течение сезона:

А – яйцезиворождение / яйцерождение; Б – линька взрослых особей; В – впадает в состояние анабиоза; Г – спаривание; Д – пробуждение от анабиоза.



9) Установите последовательность процесса размножения яйцекладущих пресмыкающихся:

А – откладка яиц; Б – оплодотворение; В – копуляция; Г – формирование яиц.



№4 10) Установите соответствие между понятием и состоянием пресмыкающегося:

Состояние пресмыкающихся:	Понятия:
А) Состояние повышенной активности;	1) Оцепенение
Б) Состояние пониженной жизнедеятельности, как приспособление к переживанию неблагоприятных условий жизни;	2) Анабиоз
В) Агрессивное состояние по отношению к человеку;	
Г) Жизненные процессы настолько замедленны, что почти полностью отсутствуют видимые признаки жизни.	

Ответ:

1	2

11) Установите соответствие между температурой окружающей среды и способом воспроизведения животными потомства:

Температура окружающей среды:	Способ воспроизведения потомства:
<p>А) Низкие или высокие температуры окружающей среды, пригодные для воспроизведения потомства только у приспособленных видов;</p> <p>Б) Низкие температуры окружающей среды, не позволяющие воспроизводить потомство в этом году;</p> <p>В) Среднестатистические температуры окружающей среды, которые не требуют специальных приспособлений для воспроизведения потомства;</p> <p>Г) Аномально низкие / высокие температуры окружающей среды, не пригодные для жизни рептилий.</p>	<p>1) Яйцеживорождение</p> <p>2) Диапауза</p>

Ответ:

1	2

12) Установите соответствие между формой поведения пресмыкающегося и его деятельностью:

Деятельность:	Форма поведения:
<p>А) Питание, коммуникация, поиск партнера;</p> <p>Б) рептилия не проявляет деятельность (спит);</p> <p>В) Не проявляет никакой деятельности, находится на открытой местности;</p> <p>Г) Не проявляет никакой деятельности, находится в норе в течение жаркого дня.</p>	<p>1) Остывание</p> <p>2) Комплексное поведение</p>

Ответ:

1	2

Контрольные вопросы

1) Какова причина возникновения «откладывания беременности» у пресмыкающихся северных районов обитания?

2) По какой причине пресмыкающиеся на юге откладывают яйца не один, а несколько раз в сезон?

3) Почему весной и осенью у большинства рептилий наблюдается один пик активности, а летом он раздвоен?

4) Какие факторы могут повлиять на впадение в состояние оцепенения пресмыкающихся?

5) Почему Живородящая ящерица имеет разные сроки сезонной активности в южных и северных местах обитания?

Для углубленного изучения распространения пресмыкающихся и их биотопов, предлагается дополнительная занимательная литература:

- Ананьева Н.Б., Мунхбаяр Х., Орлов Н.Л., Орлова В.Ф., Семенов Д.В., Тэрбиш Х. Земноводные и пресмыкающиеся Монголии. Пресмыкающиеся. – М.: Изд-во КМК Лтд., 1997. – 416 с.
- Дунаев Е.А., Орлова В.Ф. Змеи. Представители фауны России: Карманный справочник. – М.: ООО «Фитон XXI». – 2018. – 120 с.: ил.
- Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. – М.: Изд-во «Мысль». – 1971. – 303 с.
- Кропачев И.И. Термобиология Пестрой круглоголовки Кулагина *Phrynoscephalus versicolor Kulagini* на северной границе ареала вида в Туве // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15, № 3 (7).
- Орлова В.Ф., Семенов Д.В. Природа России: жизнь животных. Земноводные и пресмыкающиеся. – М.: «ООО Фирма «Изд-во АСТ»», 1999. – 480 с.
- Соколов Е.В., Банников А.Г., Даревский И.С. и др. Жизнь животных. В 7-ми т. / Гл. ред. В.Е. Соколов. Т.5. Земноводные. Пресмыкающиеся / А.Г.

Банников, И.С. Даревский, М.Н. Денисова и др.; Под ред. А.Г. Банникова. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 399 с., ил., 32 л. Ил.

- Кропачев И.И. Некоторые особенности термобиологии Ящурки Пржевальского *Eremias przewalskii* Str. В Туве // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, № 5 (1).
- Моднов А.С. Особенности экологии Обыкновенного ужа *Natrix natrix* L. Цнинского лесного массива // Вестник ТГУ. Т.15, вып. 2, 2010.
- Бакиев А.Г., Маленёв А.Л., Зайцева О.В., Шуршина И.В. Змеи Самарской области. Тольятти: ООО «Кассандра», 2009. – 170 с.
- Акимов И.А., Мовчан М.Н., Губарь С.И. и др. Красная книга Украины. Животный мир/ под ред. И. А. Акимова – К.: Глобалконсалтинг, 2009.– 600 с.
- Симонов Е.П. Половой диморфизм и морфологическая изменчивость Обыкновенного щитомордника (*Gloydius halus Pallas*) на северной периферии ареала // Современная герпетология. Т. 13, вып. ¾. 2013. С. 148 – 154.
- Литвинов Н.А., Ганщук С.В. Термобиология Обыкновенной гадюки (*Vipera berus* L.) в Волжском бассейне // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 9, вып. №4, 2007.

Ответы к тестовым заданиям

1) Диапауза; 2) Оцепенение; 3) Фенология; 4) А; 5) А; 6) Г; 7) В, А, Г, Е, Д, Б; 8) Д, Б, Г, А, В; 9) В, Б, Г, А; 10) Б, Г; 11) А, Б; 12) Г, А.

Ответы на контрольные вопросы

1) Северные районы обитания рептилий характеризуются суровыми условиями: коротким прохладным летом, холодной затяжной зимой, отсутствием достаточного количества солнечной радиации, кормовой базы. В связи с этим пресмыкающиеся не успевают рожать потомство в теплый период, поэтому выработали приспособление – «откладывание беременности», которое позволяет рожать детенышей в более благоприятных условиях.

2) Южные районы характеризуются аридными условиями: сухие, теплые степи, полупустыни и пустыни, с короткой зимой и длинным летом. Благодаря увеличению сроков сезонной активности с вязи с климатическими условиями, рептилии успевают сделать две кладки.

3) Рептилии – пойкилотермные, зависят от температуры окружающей среды, а в летний период дневная температура южных и умеренных широт максимальная, которая превышает летальную температуру тела пресмыкающихся. Поэтому они прячутся в убежищах для понижения температуры и впадают в состояние оцепенения (летняя спячка). Весной и осенью дневная температура не достигает максимума, поэтому она соответствует температуре, при котором рептилия активна.

4) Резкое понижение температуры во время дождя, урагана, или наоборот ее повышение влияют на состояние пресмыкающихся, так как они зависят от климатических условий окружающей среды. Если дневная температура среды близка к летальной температуре змеи или ящерицы, то наступает летняя спячка, если температура среды ниже температуры, при которой активна рептилия, то она впадает в состояние оцепенения.

5) Разные сроки сезонной активности Живородящей ящерицы связаны с климатическими условиями, в которых она обитает. Северные районы обитания рептилий характеризуются суровыми условиями: коротким прохладным летом, холодной затяжной зимой, отсутствием достаточного количества солнечной радиации, кормовой базы, поэтому сезонная активность достаточно коротка. Южные районы характеризуются аридными условиями: сухие, теплые степи, полупустыни и пустыни, с короткой зимой и длинным летом, поэтому наблюдается заметное увеличение сезонной активности.

Раздел 2.3. Биологические особенности пресмыкающихся в условиях Средней Сибири.

Проработав данный раздел, вы должны знать и уметь:

1. Особенности питания сеголеток и взрослых особей, особенности поведения рептилий в брачный период и во время столкновения с врагами.
2. Некоторые особенности использования окружающей среды.
3. Основные понятия данного раздела: адаптация, каннибализм, диапауза, яйцерождение, яйцеживорождение, аутономия.
4. Составлять опорный конспект на примере одного вида.
5. Заполнять таблицу 7 приспособительных особенностей рептилий к окружающей среде.

Таблица 7 - Приспособительные особенности пресмыкающихся к
природным условиям

№	Название вида	Адаптация
1	Живородящая ящерица <i>Zootoca vivipara Jacquin</i>	Аутономия – отбрасывание хвоста при нападении хищников.

Биология рептилий включает в себя особенности поведения животных в моменты опасности, в брачном периоде, в рождении потомства, во время охоты, в особенностях питания сеголеток и взрослых особей. Каждый вид обладает разными адаптациями, которые способствуют их выживанию и размножению.

Гоббийская (Пржевальского) ящурка *Eremias przewalskii Str.*

Ящурка Пржевальского *Eremias przewalskii Str.* обитает в южном районе Средней Сибири в полупустынных и пустынных областях. Поэтому пробуждение от анабиоза наступает в ранний период. Выползая из убежищ, они первым делом начинают аккумулировать тепло окружающей среды для собственной жизнедеятельности. Приобретая температуру тела, которая позволяет рептилиям вести активный образ жизни, они начинают искать себе пропитание. В зависимости от места обитания рацион ящерицы могут составлять двукрылые насекомые, а в другом случае перепончатокрылые

(пауки и бабочки). Ящерица обладает особыми навыками охоты, она прячется в кустах, разглядев свою добычу, резко прыгает вверх и хватается ее в воздухе, трясет головой, чтобы убить, а затем тщательно переминает челюстью. Во время созревания ягод селитрянки, они могут питаться его плодами и надземными побегами. В случае недостатка кормовой базы, наблюдается *каннибализм* - форма внутривидовых отношений, заключающаяся в поедании особей своего вида [Реймерс, 1990]. Взрослые особи иногда поедают новорожденных [Орлова, Семенов, 1999]. Получив все необходимое для своего организма, особи начинают брачный сезон. И чтобы в этот период враги не смогли ими полакомиться, ящурки выработали стратегию выживания. При виде опасности, ящурка быстро перебегает от куста к кусту или вокруг него до тех пор, пока не достигнет норы. Спустя некоторое время после спаривания ящурки рожают потомство. Во время родов самка стоит на приподнятых передних лапах с закрытыми глазами, вытянутой спиной и расставленными задними конечностями и путем *яйцеживорождения* (способу воспроизведения животными потомства, при котором зародыш полностью развивается в яйце, находящемся в теле матери, но освобождается от яйцевых оболочек в момент откладки яиц [Реймерс, 1990]) воспроизводит на свет потомство. Появившееся потомство вместе с взрослыми особями продолжает свое выживание до осеннего периода, в котором они впадают в состояние анабиоза до следующей весны [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Орлова, Семенов, 1999].

Глазчатая Ящурка *Eremias multiocellata* G.

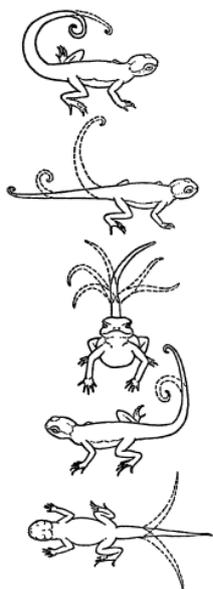
Глазчатая ящурка *Eremias multiocellata* G. обитает в южном районе Средней Сибири в степных, полупустынных и пустынных областях. Поэтому пробуждение от анабиоза наступает в ранний период. Выползая из убежищ, они первым делом начинают аккумулировать тепло окружающей среды для собственной жизнедеятельности. Приобретая температуру тела, которая позволяет рептилиям вести активный образ жизни, они начинают искать себе пропитание. Рацион составляют насекомые, паукообразные, а также плоды

растения – эфедры. В случае недостатка кормовой базы рептилии поедают сеголеток Пестрой круглоголовки *Phrynocephalus versicolor* Str. Получив все необходимое для своего организма, особи начинают сезон размножения. И чтобы в этот период враги не смогли ими полакомиться, ящурки выработали стратегию выживания. Она убегает по прямой, но как только сталкивается с объектом, резко разворачивается в обратную сторону и бежит, выполняя такие маневры до тех пор, пока не найдет место укрытия (норка). Спустя некоторое время после спаривания ящурки рожают потомство. Появившиеся сеголетки вместе с взрослыми особями продолжают свое выживание до осеннего периода. Зимуют в норах, которые копают самостоятельно, либо занимают чужие. В убежище есть только один вход, закрывает песком или землей [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999].

Пестрая круглоголовка *Phrynocephalus versicolor* Str.

Пестрая круглоголовка *Phrynocephalus versicolor* Str. обитает в южном районе Средней Сибири в наннофитоновой пустыне. Поэтому пробуждение от анабиоза наступает в ранний период. Выползая из убежищ, они первым делом начинают аккумулировать тепло окружающей среды для собственной жизнедеятельности. Приобретая температуру тела, которая позволяет рептилиям вести активный образ жизни, они начинают искать себе пропитание. Круглоголовки, в отличие от других ящериц, едят все подряд: насекомых, пауков, растительную пищу. Ящерица обладает особыми навыками охоты, она забирается на высокую площадку (камень, кочка, корягу), выслеживает отличным зрением добычу, а затем резко бросается и хватает ее челюстями, либо липким языком. Рептилия открывает пасть и перекладывает языком пищу, при этом можно услышать ее чавканье. Воду не пьет, впитывает через кожные покровы при дожде, либо получает с пищей [Орлова, Семенов, 1999]. Получив все необходимое для своего организма, особи начинают брачный сезон. Самцы не выбирают партнера, а сразу бегут к первой попавшейся особи, даже бывает к особи другого вида. При этом

особь мужского пола ведет себя агрессивно: скручивает хвост, наклоняет спину, кидает задними лапами гальку и песок, передними топает, а затем бежит быстро, настигая женскую особь. Если же она не желает оставаться с ним, то резко переворачивается на спину и отбивает желание у своего партнера. И чтобы в период размножения враги не смогли ими полакомиться, круглоголовки выработали стратегию выживания. Ящерица очень быстро уходит от преследования, во-первых, из-за скорости, а, во-вторых, покровительственная окраска помогает ей остановиться, замереть и исчезнуть среди песка. Спустя некоторое время после спаривания самки путем *яйцерождения* (способ воспроизведения животными потомства, при котором зародыш полностью развивается в яйце под защитой яйцевых оболочек вне организма матери [Реймерс, 1990]) откладывают яйца, а самцы ведут одиночный образ жизни и защищают свою территорию не только от особей противоположного вида, но и от особей своего вида.



Варианты движений хвоста у пестрой круглоголовки

Рисунок 34 - Предупреждающие знаки Пестрой круглоголовки *Phrynoscephalus versicolor* Str.

Перед тем как напасть на незваного гостя, рептилии показывают предупреждающие знаки (Рисунок 34). Первым предупредительным знаком является, поднятый хвост, вторым, его закручивание и раскручивание, при раздраженном состоянии – махает закрученным хвостом из стороны в сторону, а если в ярости, то кончик хвоста вибрирует, как у змеи. При серьезных намерениях круглоголовка топчет передними лапами, а задними раскидывает песок и гальку. В крайнем случае, она показывает раскрытую челюсть, как оружие. Защитой от нападения служит поворот спиной и уплощение тела, чтобы противнику не удалось схватить ящерицу. В случае если противник не уходит с территории, Круглоголовка бросается на него [Орлова, Семенов, 1999].

Функция хвоста рептилии заключается не только, чтобы подавать знаки, но он также имеет функцию руля. Это связано с необычной манерой

передвижения, при котором тело не извивается, потому что бежит с расставленными в стороны лапами, поэтому приподнятый хвост служит рулем. Спустя некоторое время после спаривания из яиц выходит потомство. Появившиеся сеголетки вместе с взрослыми особями продолжают свое выживание до осеннего периода. Зимуют в убежищах – норах, которые копают сами. Особенностью является то, что ходы не прямые, а имеют один резкий поворот [Орлова, Семенов, 1999].

Прыткая ящерица *Lacerta agilis* L.

Прыткая ящерица *Lacerta agilis* L. обитает в основном в степных районах Средней Сибири. Поэтому пробуждение от анабиоза наступает в ранний период. Выползая из убежищ, она первым делом начинает аккумулировать тепло окружающей среды для собственной жизнедеятельности. Как только встает солнце и немного прогревает землю, рептилии начинают охоту. Сначала, они следят за добычей глазами, а затем, быстро бегут и хватают ее. Благодаря лазанию, охота может проводиться над землей. Питаются гусеницами, кузнечиками, жуками, червями, пауками, реже ракообразными. В случае недостатка кормовой базы особи поедают собственные яйца [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999]. Получив все необходимое для своего организма, особи начинают сезон размножения. Во время брачного сезона, самцы сражаются за самок. Хватают, переворачивают друг друга, впиваются челюстями и вертятся до тех пор, пока слабый не убежит. И даже после проигрыша, более сильный соперник догоняет слабого и не отпускает. Победив врага, они начинают искать самок, приподнимаясь на передних лапах. Заметив, самец быстро настигает и хватает ее за хвост, далее передвигается по нему к основанию до тех пор, пока не достигнет бока, затем резко изгибает тело, оплодотворяет самку (Рисунок 35), [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999].

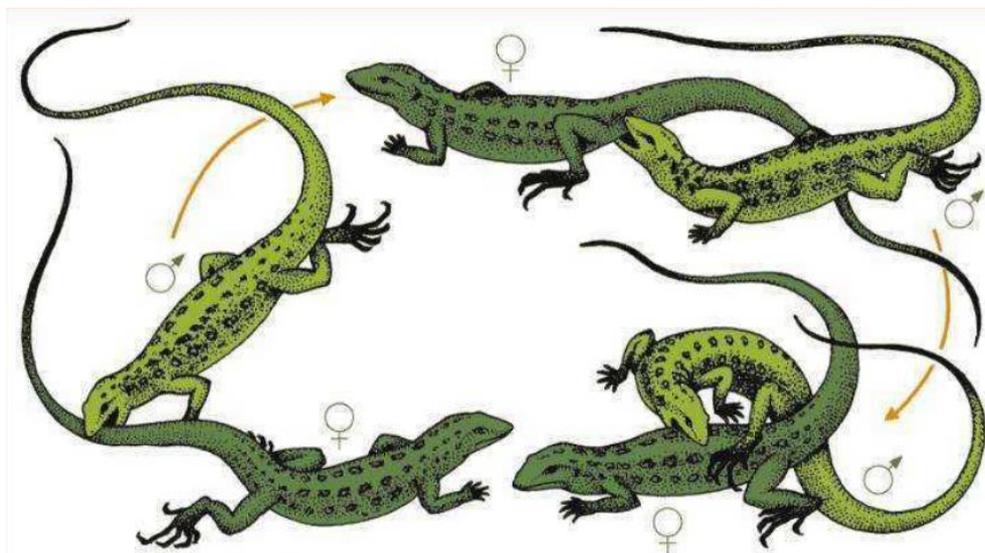


Рисунок 35 - Спаривание самца и самки Прыткой ящерицы *Lacerta agilis* L.

Помимо боев, самцы могут проявлять ухаживание за самкой, демонстрируя ей яркий окрас брюха и сигнальные телодвижения. И чтобы в период размножения враги не смогли полакомиться прыткой ящерицей, они выработали стратегию выживания. Рептилии не покидают своего жилища дальше, чем на 10-15 метров, защищают свою территорию. А при виде врагов используют несколько методов самообороны. Первый, бросаются в бегство, перед этим резко отводят хвост в бок, совершают полуоборот на месте, поворачивают голову к опасности. Пресмыкающееся меняет направление своего движения несколько раз, тем самым запутывает и сбивает с толку своего преследователя. Второй, прыгают с открытой пастью на врага, издавая шипение – устрашение. Третий, обламывают хвост. Четвертый, выделяют экскременты. Спустя некоторое время после спаривания самки откладывают яйца. По истечению инкубационного периода яиц, на свет появляются сеголетки, которые вместе с взрослыми особями продолжают свое выживание до осеннего периода. Затем впадают в состояние анабиоза [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999].

Обыкновенный уж *Natrix natrix* L.

Обыкновенный уж *Natrix natrix* L. обитает во влажных районах Средней Сибири, по берегам рек и озер. Пробуждение от анабиоза наступает в ранний период. Выползая из убежищ, они первым делом начинают аккумулировать тепло окружающей среды для собственной жизнедеятельности. Приобретая температуру тела, которая позволяет рептилиям вести активный образ жизни, они начинают искать себе пропитание. Питаются лягушками и их головастиками, мелкими ящерицами, птенцами, крысятами, очень редко мелкими рыбами – мальками. Такой рацион у змей появился благодаря *адаптации* (комплекс морфофизиологических, поведенческих и информационно-биоценотических особенностей особи, популяции, вида или сообщества, обеспечивающий им успех в конкуренции с другими особями, популяциями, видами и сообществами и устойчивость к воздействиям факторов абиотической среды [Реймерс, 1990]) к окружающей среде. Эти представители прекрасно плавают, путем изгиба своего тела, оставляя на поверхности воды характерную рябь (Рисунок 36). Голову обычно поднимают над водоемом, но могут нырять, не сплывая около 10 минут. К тому же ужи являются хорошими древолазами и легко передвигаются. Получив все необходимое для своего организма, у особей начинается брачный сезон.



Рисунок 36 - Плавающий Обыкновенный уж *Natrix natrix* L.

И чтобы в этот период враги не смогли ими полакомиться, рептилии выработали стратегию выживания. При возникновении опасности отпрыгивают проглоченную добычу в сторону врага и спасаются бегством. А также животное в качестве обороны способно отпугивать запахом,

выпрыскивая жидкость из клоаки. Если возможности уползти нет, то уж сворачивается в клубок и периодически выбрасывает голову в сторону врага с шипением. Спустя некоторое время после спаривания самки ужа обыкновенного *Natrix natrix L.* откладывают яйца с пергаментной оболочкой во влажные места с определенной температурой, проявляя заботу к потомству. По истечению инкубационного периода яиц, на свет появляются ужата. Их рацион составляют насекомые, а по мере взросления переходят на лягушек и их головастиков, мелких ящериц, птенцов, крысят, очень редко мелких рыб – мальков. Осенью вместе с взрослыми особями впадают в состояние анабиоза [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999; Банников, Даревский, Рустамов, 1971].

Узорчатый полоз *Elaphe dione Pallas*

Узорчатый полоз *Elaphe dione Pallas* обитает в степных, лесостепных и лесных районах Средней Сибири во влажной местности, по берегам рек и озер. Пробуждение от анабиоза наступает в ранний период. Выползая из убежищ, он первым делом начинает аккумулировать тепло окружающей среды для собственной жизнедеятельности. Приобретая температуру тела, которая позволяет рептилии вести активный образ жизни, он начинает искать себе пропитание. Питаются полозы мелкими млекопитающими (мыши, полевки, крысы), насекомыми, птицами, ящерицами, мелкими змеями, лягушками, рыбами, были зафиксированы случаи каннибализма. Особи этого вида неядовитые, но хитрые, свою добычу долго выслеживают, затем резко бросаются и мгновенно обвивают кольцами тела жертву и душат. Так как они питаются яйцами птенцов, у них выработалось приспособление, которое позволяет им разламывать его. Нижние отростки позвонков вдаются в дорзальную стенку пищевода, надавливая с противоположных сторон, разламывают ее. Обладают такими же приспособительными особенностями, как и Обыкновенный уж *Natrix natrix L.*, хорошо плавают, ныряют и лазают по деревьям. Получив все необходимое для своего организма, у полозов

начинается брачный сезон. И чтобы в этот период враги не смогли ими полакомиться, они выработали стратегию выживания. В возбужденном состоянии – Узорчатый полоз *Elaphe dione Pallas* воспроизводит вибрирующие звуки, напоминающие треск. Такое явление, получается, от удара хвостом об окружающие предметы. Спустя некоторое время после спаривания самки Узорчатого полоза *Elaphe dione Pallas* откладывают яйца. По истечению инкубационного периода яиц, на свет появляются змеята. Был отмечен случай осеннего спаривания, при котором самка запасает сперму и откладывает оплодотворение - диапауза (период покоя в развитии животных, характеризующийся временной приостановкой формообразовательных процессов и снижением общего уровня обмена веществ [Реймерс, 1990]).

Откладывание беременности или диапауза – адаптация, которая позволяет сохранить генетический материал будущего потомства, до наступления благоприятных условий для размножения. Осенью вместе с взрослыми особями впадают в состояние анабиоза [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов, Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999; Акимов, Мовчан, Губарь, 2009].

Обыкновенный щитомордник (щитомордник Палласа) *Gloydius halus Pallas*

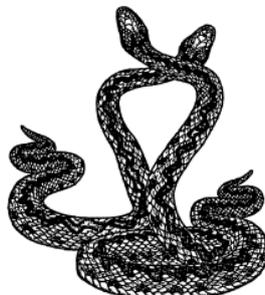
Обыкновенный щитомордник или щитомордник Палласа *Gloydius halus Pallas* обитает в степных, полупустынных, пойменных и горных лесных районах Средней Сибири. Пробуждение от анабиоза наступает в ранний период. Выползая из убежищ, он первым делом начинает аккумулировать тепло окружающей среды для собственной жизнедеятельности. Приобретая температуру тела, которая позволяет рептилии вести активный образ жизни, он начинает искать себе пропитание. Питается маленькой по размерам дичью для легкого ее проглатывания: млекопитающими, насекомыми, птенцами, лягушками, ящерицами и змеями, рыбой. Обладает приспособительными особенностями в связи с составом своего рациона (рыба, птенцы) - хорошо плавает и лазает по деревьям. Получив все необходимое для своего

организма, у змеи начинается брачный сезон. Щитомордник обыкновенный *Gloydius halus Pallas* – ядовитый вид. У него хорошо развиты загнутые назад складные зубы. Его яд поражает нервную систему – паралич дыхательной и кровеносной систем. Поэтому рептилия является грозным врагом и способна защитить себя. Спустя некоторое время после спаривания самки путем яйцеживорождения рожают потомство. Так как спаривание у щитомордников может происходить дважды в год, то после осеннего спаривания, самка запасает сперму и откладывает оплодотворение. Откладывание беременности или диапауза – адаптация, которая позволяет сохранить генетический материал будущего потомства, до наступления благоприятных условий для размножения. Появившиеся змеята питаются преимущественно насекомыми и паукообразными, по мере взросления начинают питаться млекопитающими, насекомыми, птенцами, лягушками, ящерицами и змеями, рыбой. Осенью вместе с взрослыми особями впадают в состояние анабиоза [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Орлова, Семенов, 1999; Банников, Даревский, Рустамов, 1971].

Обыкновенная гадюка *Vipera berus L.*

Обыкновенная гадюка *Vipera berus L.* обитает в темнохвойных лесах, лесосеках и заболоченных местностях Средней Сибири. Пробуждение от анабиоза наступает, в зависимости от климатических условий среды, либо в ранний период, либо в поздний. Выползая из убежищ, змея первым делом начинает аккумулировать тепло окружающей среды для собственной жизнедеятельности. Приобретая температуру тела, которая позволяет рептилии вести активный образ жизни, она начинает искать себе пропитание. Питается полевками, лягушками, птенцами пеночек, коньков, овсянок. Гадюки прекрасно плавают, именно эта способность позволила им расширить свой рацион. Перед спариванием происходит линька у обоих полов, они становятся красивыми и яркими, начинается брачный период. Гадюки находят друг друга по следам запаха и собираются в небольшие группы по 3 – 5 змеи, и между самцами начинаются брачные турниры.

Смысл поединка заключается в том, чтобы придавить голову и переднюю часть тела своего противника к земле (Рисунок 37). Они приподнимаются над поверхностью, как можно выше, ползут друг по другу, переплетаясь, образуя пирамиду, после сплетение из змей падает, и выявляется победитель.



Брачный турнир самцов
обыкновенной гадюки

Рисунок 37 - Брачный турнир самцов Обыкновенной гадюки *Vipera
berus L.*

Самец спаривается со своей избранницей, но не уходит от нее, защищая от других претендентов, чтобы передать свои гены потомству, так как особи женского пола способны спариваться несколько раз с разными особями мужского пола. Гадюки ядовиты, но не конфликтны, при встрече с человеком стараются уползти или затаиться. Могут укусить в случаях, если их взять на руки, на них наступить, или вторгнуться на территорию во время спаривания. Не смотря на не конфликтность, змеи способны за себя постоять. Спустя некоторое время после спаривания самки путем яйцеживорождения рожают потомство. Если климатические условия не подходят для рождения гадючат, самка уходит на зимовку, и молодняк появляется на следующий год. Откладывание беременности или диапауза – адаптация, которая позволяет сохранить генетический материал будущего потомства, до наступления благоприятных условий для размножения. Появившиеся гадючата питаются насекомыми (саранчовыми, жуками, гусеницами бабочек, муравьями), дождевыми червями, маленькими лягушатами, а по мере взросления, рацион расширяется. Осенью вместе с взрослыми особями впадают в состояние анабиоза [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Соколов,

Банников, Даревский, 1985; Орлова, Семенов, 1999; Банников, Даревский, Рустамов, 1971].

Живородящая ящерица *Zootoca vivipara Jacquin*

Живородящая ящерица *Zootoca vivipara Jacquin* обитает в темнохвойных и смешанных лесах, заболоченных местностях, в районе лесотундры. Пробуждение от анабиоза наступает, в зависимости от климатических условий среды, либо в ранний период, либо в поздний. Выползая из убежищ, ящерица первым делом начинает аккумулировать тепло окружающей среды для собственной жизнедеятельности. Приобретая температуру тела, которая позволяет рептилии вести активный образ жизни, она начинает искать себе пропитание. Питается Живородящая ящерица *Zootoca vivipara Jacquin* насекомыми, пауками, червями, растениями так, как хорошо плавает, ныряет и задерживает дыхание, поедает моллюсков. При недостатке кормовой базы ящерицы поедают особей своего вида. Получив все необходимое для своего организма, у особей начинается сезон размножения. И чтобы в этот период враги не смогли ими полакомиться, рептилии выработали стратегию выживания. В случае опасности Живородящая ящерица *Zootoca vivipara Jacquin* прячется в убежища, способна отбрасывать хвост – *аутономия* (способность некоторых животных отбрасывать части своего тела [Реймерс, 1990]) при попытке схватить за него (Рисунок 38), [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Орлова, Семенов, 1999].



Рисунок 38 - Восстановление откинутого хвоста Живородящей ящерицы *Zootoca vivipara Jacquin*

Хорошо плавает, поэтому она способна закапываться в ил на дне водоема. Спустя некоторое время после спаривания ящерица в зависимости от климатических условий среды путем яйцеживорождения воспроизводит потомство, либо откладывает яйца. Самка перед рождением детенышей становится беспокойной, переворачивается на спину, высоко поднимает хвост, замирает или передвигается по субстрату. Если женская особь откладывала яйца, то по истечению инкубационного периода яиц, на свет появляются ящерицы. Осенью пресмыкающиеся впадают в состояние анабиоза [Ананьева, Мунхбаяр, Орлов, 1997; Орлова, Семенов, 1999].

Резюме: Биология пресмыкающихся Средней Сибири зависит в первую очередь от климатических условий, в которых они обитают. Виды, уходящие далеко на север имеют приспособления в области размножения – диапауза, в связи с коротким летом и узкими диапазоном температур. Чем южнее, тем длиннее лето, широкий диапазон температур и более благоприятные условия для рептилий. А значит, численность особей выше.

Самоконтроль

Тестовые задания

№1 Вставьте пропущенное слово:

1) - форма внутривидовых отношений, заключающаяся в поедании особей своего вида.

2) - период покоя в развитии животных, характеризующийся временной приостановкой формообразовательных процессов и снижении общего уровня обмена веществ.

3) - комплекс морфофизиологических, поведенческих и информационно-биоценологических особенностей особи, популяции, вида или сообщества, обеспечивающий им успех в конкуренции с другими особями, популяциями, видами и сообществами и устойчивость к воздействиям факторов абиотической среды.

№2 Выберите правильный ответ:

4) Способ воспроизведения животными потомства, при котором зародыш полностью развивается в яйце под защитой яйцевых оболочек вне организма матери, называется.....

- А) Живорождение
- Б) Диапауза
- В) Яйцерождение
- Г) Яйцеживорождение

5) Комплекс морфофизиологических, поведенческих и информационно-биоценологических особенностей особи, популяции, вида или сообщества, обеспечивающий им успех в конкуренции с другими особями, популяциями, видами и сообществами и устойчивость к воздействиям факторов абиотической среды, называются.....

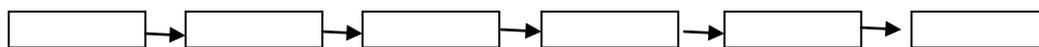
- А) Адаптации
- Б) Ароморфоз
- В) Арогенез
- Г) Биологический регресс

6) Форма внутривидовых отношений, заключающаяся в поедании особей своего вида, называется

- А) Аменсализм
- Б) Паразитизм
- В) Межвидовая конкуренция
- Г) Каннибализм

№3 7) Установите последовательность предупреждающих знаков Пестрой круглоголовки *Phrynocephalus versicolor* Str. При защите своей территории:

А – закручивание и раскручивание хвоста; Б – кончик хвоста вибрирует; В – поднимает хвост; Г – топчет передними лапами, а задними раскидывает песок и гальку; Д – показывает раскрытую челюсть; Е – махи закрученным хвостом.



8) Установите последовательность процесса оплодотворения самки самцом Прыткой ящерицы *Lacerta agilis L.*:

А – оплодотворение; Б – изгибает свое тело для спаривания; В – хватается пастью самку за бок; Г – хватается самку за хвост.



9) Установите последовательность процесса размножения яйцеживородящих пресмыкающихся:

А – оплодотворение; Б – формирование яиц; В – копуляция; Г – рождение детенышей; Д – вылупление из яиц.



№4 10) Установите соответствие между понятием и способом воспроизведения потомства у пресмыкающихся:

Способы воспроизведения потомства:	Понятия:
А) Организм воспроизводит сам себя без участи другой особи; Б) Зародыш полностью развивается в яйце вне организма матери; В) Зародыш развивается из яйца, на свет выходит без яйцевых оболочек; Г) Зародыш развивается в яйце, в теле матери, освобождается от яйцевых оболочек при кладке яиц.	1) Яйцерождение 2) Яйцеживорождение

Ответ:

1	2

11) Установите соответствие между понятием и отношением организмов:

Отношения организмов:	Понятия:
А) Особь поедает другую особь этого же вида; Б) Один вид паразитирует на другом; В) Один вид поедает другой; Г) Один вид питается за счет другого вида, не причиняя вреда.	1) Каннибализм 2) Хищничество

Ответ:

1	2

12) Установите соответствие между понятием и представителем внутри и межвидовых отношений:

Представители внутри и межвидовых отношений:	Понятия:
А) Взрослые особи Гоббийской ящурки <i>Eremias przewalskii</i> Str. поедают свой молодняк; Б) Глазчатая ящурка <i>Eremias multiocellata</i> G. поедает сеголеток Пестрой круглоголовки <i>Phrynocephalus versicolor</i> Str.; В) Пестрая круглоголовка <i>Phrynocephalus versicolor</i> Str. является всеядным видом; Г) Узорчатый полоз <i>Elaphe dione</i> Pallas всеяден.	1) Хищничество 2) Каннибализм

Ответ:

1	2

Контрольные вопросы

1) Какие этологические особенности самца обыкновенной гадюки позволяют завоевать самку и передать наследственную информацию в период размножения?

2) Какие этологические особенности представителей Пестрой круглоголовки позволяют защитить свою территорию?

3) С чем связано появление каннибализма у некоторых пресмыкающихся?

4) Какие этологические особенности Прыткой ящерицы позволяют им защитить себя при нападении врагов?

5) Какие приспособления позволили пресмыкающимся расширить кормовую базу?

Для углубленного изучения распространения пресмыкающихся и их биотопов, предлагается дополнительная занимательная литература:

- Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. – М.: Изд-во «Мысль». – 1971. – 303 с.
- Орлова В.Ф., Семенов Д.В. Природа России: жизнь животных. Земноводные и пресмыкающиеся. – М.: «ООО Фирма «Изд-во АСТ»», 1999. – 480 с.
- Соколов Е.В., Банников А.Г., Даревский И.С. и др. Жизнь животных. В 7-ми т. / Гл. ред. В.Е. Соколов. Т.5. Земноводные. Пресмыкающиеся / А.Г. Банников, И.С. Даревский, М.Н. Денисова и др.; Под ред. А.Г. Банникова. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 399 с., ил., 32 л. Ил.
- Чупров С.М. «Атлас земноводных и пресмыкающихся Красноярского края». – Красноярск, 2013.-52 с.
- Савченко А.П., Баранов А.А., Емельянов В.И. и др. Красная книга Республики Хакасия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных; 2-е изд., перераб. И доп.; СФУ. – Красноярск – Абакан, 2014 – 354 с.: 353ил.
- Дунаев Е.А., Орлова В.Ф. Змеи. Представители фауны России: Карманный справочник. – М.: ООО «Фитон XXI». – 2018. – 120 с.: ил.

- Ананьева Н.Б., Мунхбаяр Х., Орлов Н.Л., Орлова В.Ф., Семенов Д.В., Тэрбиш Х. Земноводные и пресмыкающиеся Монголии. Пресмыкающиеся. – М.: Изд-во КМК Лтд., 1997. – 416 с.
- Путинцев Н.И., Аракчаа Л.К., Забелин В.И. и др. Красная книга Республики Тыва: Животные. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. Филиал «Гео», 2002.-168 с. +30 с. Цв. Ил.

Ответы к тестовым заданиям

1) Каннибализм; 2) Диапауза; 3) Адаптации; 4) В; 5) А; 6) Г; 7) В, А, Е, Б, Г, Д; 8) Г, В, Б, А, В; 9) В, А, Б, Д, Г; 10) Б, Г; 11) А, В; 12) Б, А.

Ответы на контрольные вопросы

1) Самцы устраивают брачные бои, где они забираются друг по другу вверх и при падении тот, кто окажется сверху противника, является победителем. Именно этот самец оплодотворит самку. Но так как она способна спариваться с несколькими самцами, победивший охраняет ее, отпугивая других претендентов, тем самым сохраняет переданные гены потомству.

2) Перед тем как напасть на незваного гостя, рептилии показывают предупреждающие знаки. Первым предупредительным знаком является, поднятый хвост, вторым, его закручивание и раскручивание, при раздраженном состоянии – махает закрученным хвостом из стороны в сторону, а если в ярости, то кончик хвоста вибрирует, как у змеи. При серьезных намерениях круглоголовка топчет передними лапами, а задними раскидывает песок и гальку. В крайнем случае, она показывает раскрытую челюсть, как оружие. В случае если противник не уходит с территории, Круглоголовка бросается на него.

3) У некоторых представителей пресмыкающихся возникает каннибализм, например у Живородящей ящерицы. Поедание особей своего вида – это способ выживания организмов в условиях недостатка кормовой базы.

4) При виде врагов ящерицы используют несколько методов самообороны. Первый, бросаются в бегство, перед этим резко отводят хвост в бок, совершают полуоборот на месте, поворачивают голову к опасности. Пресмыкающееся меняет направление своего движения несколько раз, тем самым запутывает и сбивает с толку своего преследователя. Второй, прыгают с открытой пастью на врага, издавая шипение – устрашение. Третий, обламывают хвост. Четвертый, выделяют экскременты.

5) Некоторые представители змей и ящериц смогли расширить свою кормовую базу благодаря способности нырять и задерживать дыхание, это возможно в связи с наличием воздушных мешков, что позволило им добывать пищу в водной среде обитания.

Раздел 3. Особо охраняемые виды и интересное из жизни

герпетофауны

3.1. Виды Средней Сибири, занесенные в Красные книги.

Проработав данный раздел, вы должны знать и уметь:

1. Представителей пресмыкающихся Средней Сибири, занесенных в Красные книги Красноярского края, Республики Хакасия и Тыва, их статус, категорию и лимитирующие факторы.
2. Основные понятия данного раздела: Красная книга, лимитирующие факторы, статус, категория.
3. Составлять буклеты, плакаты с мерами охраны видов, занесенных в Красные книги.
4. Соотносить виды и Красные книги, в которые они занесены (Рисунок 39).



Рисунок 39 - Пример задания на соотношение вида и Красной книги, в которую он занесен

Обыкновенный уж (Рисунок 40)

Natrix natrix L., 1758



Рисунок 40 - Обыкновенный уж *Natrix natrix* L., 1758

Категория (характерные свойства восприятия действительности в какой-либо среде) – III - редкие виды.

Статус (состояние либо позиция, ранг в любой иерархии, структуре, системе, времени): малочисленные популяции с ограниченным ареалом.

Занесен в *Красную книгу* (официальный документ, содержащий свод сведений о состоянии, распространении и мерах охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений и грибов) Республик Хакасия и Тува.

Лимитирующие факторы (факторы, которые ограничивают развитие организмов из-за их недостатка или их избытка по сравнению с потребностью): массовый выпас скота по берегам водоемов, ежегодные весенние пожары в поймах рек и озер [Савченко, Баранов, Емельянов, 2014; Путинцев, Аракчаа, Забелин, 2002].



Узорчатый полоз (Рисунок 41)

Elaphe dione Pallas, 1773



Рисунок 41 - Узорчатый полоз *Elaphe dione* Pallas, 1773

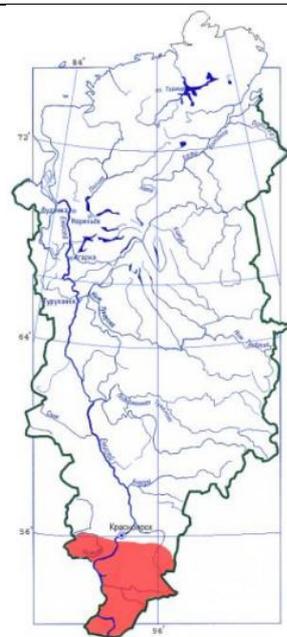
Категория – IV – неопределенные по статусу.

Статус: неопределенный по статусу вид с невыясненным распространением на юге края.

Занесен в Красную книгу Красноярского края.

Лимитирующие факторы: малоизученны, вероятно, сказалось промышленное и транспортное освоение территории, распашка степных и лесостепных угодий.

Отмечаются случаи уничтожения полозов несведущими людьми, считающими их опасными [Савченко, Баранов, Емельянов, 2012].



Глазчатая ящурка (Рисунок 42)

Eremias multiocellata G., 1872



Рисунок 42 - Глазчатая ящурка *Eremias multiocellata* G., 1872

Категория и Статус: 3 – редкий узкоареальный периферийный вид.

Занесен в Красную книгу Республики Тыва.

Лимитирующие факторы: природно – климатические факторы (весенние снегопады и заморозки в летнее время), прессом хищников, найдены паразиты – нематоды, гамазовые клещи, личинки цестод [Путинцев, Аракчаа, Забелин, 2002].



Ящурка Гоббийская (Пржевальского) (Рисунок 43)

Eremias przewalskii Str., 1876



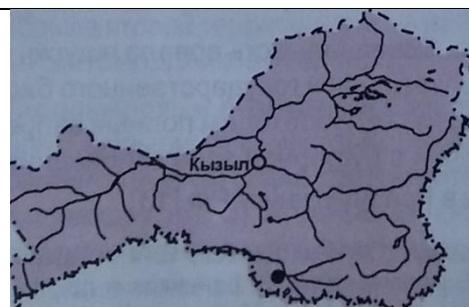
Рисунок 43 - Ящурка Гоббийская (Пржевальского) *Eremias przewalskii* Str., 1876

Категория и статус: 3 – редкий узкоареальный периферийный вид.

Занесен в Красную книгу Республика Тыва.

Лимитирующие факторы:

антропогенные - выпас скота, природно – климатические – обитание популяции на самой северной границе ареала [Путинцев, Аракчаа, Забелин, 2002].



Обыкновенная гадюка (Рисунок 44)

Vipera berus L., 1758

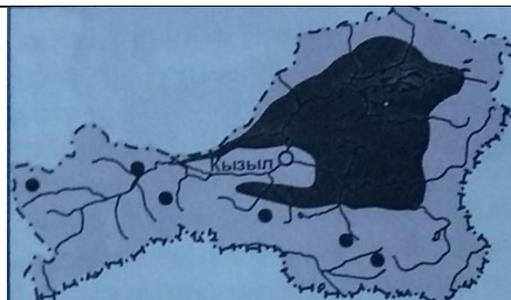


Рисунок 44 - Обыкновенная гадюка *Vipera berus* L., 1758

Категория и статус: 3 – редкий периферийный вид.

Занесен в Красную книгу Республики Тыва.

Лимитирующие факторы: антропогенное воздействие – разрушение и загрязнение мест обитания и прямое уничтожение змей населением [Путинцев, Аракчаа, Забелин, 2002].



Резюме: Виды, занесенные в Красные книги Красноярского края, Республики Хакасия, Республики Тыва, являются редкими по причине природно-климатических факторов (гидро-термический режим, солнечная радиация, удаленность от рек, озер и другие) - неблагоприятные условия для жизнедеятельности, увеличения численности вида; но также большую роль в сокращении численности пресмыкающихся оказывает человек – выпас скота, разрушение мест обитания путем построения сооружений (ГЭС, водохранилища), умышленное убийство рептилий, в связи с безграмотностью населения о ядовитых представителях.

Самоконтроль

Тестовые задания

№1 Вставьте пропущенное слово:

- 1) - состояние либо позиция, ранг в любой иерархии, структуре, системе, времени.
- 2) - официальный документ, содержащий свод сведений о состоянии, распространении и мерах охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений и грибов.
- 3) - факторы, которые ограничивают развитие организмов из-за их недостатка или их избытка по сравнению с потребностью.

№2 Выберите правильный ответ:

4) Вид, занесенный в Красную книгу Республики Хакасия, называется.....

- А) Обыкновенный уж *Natrix natrix L.*
- Б) Узорчатый полоз *Elaphe dione Pallas*
- В) Пржевальского ящурка *Eremias przewalskii Str.*
- Г) Глазчатая ящурка *Eremias multiocellata G.*

5) Вид, занесенный в Красную книгу Красноярского края, называются.....

- А) Глазчатая ящурка *Eremias multiocellata G.*
 - Б) Пржевальского ящурка *Eremias przewalskii Str.*
 - В) Обыкновенный уж *Natrix natrix L.*
 - Г) Узорчатый полоз *Elaphe dione Pallas*
- 6) Вид, занесенный в Красную книгу Республики Тыва, называется....

- А) Глазчатая ящурка *Eremias multiocellata G.*
- Б) Обыкновенный уж *Natrix natrix L.*
- В) Узорчатый полоз *Elaphe dione Pallas*
- Г) Живородящая ящерица *Zootoca vivipara Jacquin*

№3 7) Установите последовательность категорий Красной книги, начиная с «вероятно исчезнувшие»:

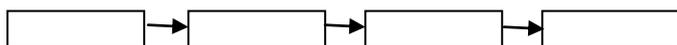
А – неопределенные по статусу; Б – восстанавливаемые/восстанавливающиеся; В – находящиеся под угрозой исчезновения; Г – редкие; Д – редкие расселяющиеся виды; Е – сокращающиеся в численности; Ж – залетные виды животных, занесенные в красную книгу РФ; З – вероятно исчезнувшие.



8) Установите последовательность категорий по их описанию, начиная с наименьшей категории:

А – Таксоны и популяции, известные ранее на территории Красноярского края, но нахождение которых в природе не подтверждено; Б - Таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до

критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть; В – Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки перейти в другую категорию; Г – Таксоны и популяции, которые имеют малую численность и распределены на ограниченной территории или спорадически распространены на значительных территориях.



9) Установите последовательность категорий по их описанию, начиная с наименьшей категории:

А – Редкие виды с невыясненным характером пребывания, но систематически отмечаемые на территории; Б – Таксоны и популяции, численность которых на соседних территориях остается низкой; В – Таксоны и популяции, численность и распространение которых начали восстанавливаться и приближаются к состоянию, когда в срочных мерах охраны и воспроизводства нуждаться не будут; Г – Таксоны и популяции, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в природе в настоящее время нет, либо они не в полной мере соответствуют критериям всех остальных категорий.



№4 10) Установите соответствие между пресмыкающимися и Красными книгами, в которые они занесены:

Пресмыкающиеся:	Красные книги:
А) Обыкновенный уж <i>Natrix natrix</i> L.;	1) Республика Хакасия
Б) Пржевальского ящурка <i>Eremias przewalskii</i> Str.;	2) Красноярский край
В) Прыткая ящерица <i>Lacerta agilis</i> L.;	
Г) Узорчатый полоз <i>Elaphe dione</i> Pallas.	

Ответ:

1	2

11) Установите соответствие между пресмыкающимися и Красными книгами, в которые они занесены:

Пресмыкающиеся:	Красные книги:
А) Узорчатый полоз <i>Elaphe dione Pallas</i> ; Б) Глазчатая ящурка <i>Eremias multiocellata G.</i> ; В) Живородящая ящерица <i>Zootoca vivipara Jacquin</i> ; Г) Обыкновенный щитомордник <i>Gloydius halus Pallas</i> .	1) Республика Тыва 2) Республика Хакасия

Ответ:

1	2

12) Установите соответствие между пресмыкающимися и Красными книгами, в которые они занесены:

Пресмыкающиеся:	Красные книги:
А) Живородящая ящерица <i>Zootoca vivipara Jacquin</i> ; Б) Узорчатый полоз <i>Elaphe dione Pallas</i> ; В) Прыткая ящерица <i>Lacerta agilis L.</i> ; Г) Пржевальского ящурка <i>Eremias przewalskii Str.</i>	1) Республика Тыва 2) Красноярский край

Ответ:

1	2

Контрольные вопросы

- 1) Какие факторы приводят к сокращению численности особей, какого – либо вида?
- 2) Каким образом можно предотвратить сокращение особей видов?
- 3) Какие факторы повлияли на сокращение численности обыкновенного ужа?
- 4) Какие факторы повлияли на сокращение численности узорчатого полоза?

5) Какие факторы повлияли на сокращение численности ящурок Пржевальского и Глазчатую?

Для углубленного изучения распространения пресмыкающихся и их биотопов, предлагается дополнительная занимательная литература:

- Путинцев Н.И., Аракчаа Л.К., Забелин В.И. и др. Красная книга Республики Тыва: Животные. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. Филиал «Гео», 2002.-168 с. +30 с. Цв. Ил.
- Чупров С.М. «Атлас земноводных и пресмыкающихся Красноярского края». – Красноярск, 2013.-52 с.
- Савченко А.П., Баранов А.А., Емельянов В.И. и др. Красная книга Республики Хакасия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных; 2-е изд., перераб. И доп.; СФУ. – Красноярск – Абакан, 2014 – 354 с.: 353ил.
- Савченко А.П., Баранов А.А., Емельянов В.И. и др. Красная книга Красноярского края: Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных; 3-е изд., перераб. И доп.; СФУ. – Красноярск, 2012. – 205 с.
- Ананьева Н.Б., Мунхбаяр Х., Орлов Н.Л., Орлова В.Ф., Семенов Д.В., Тэрбиш Х. Земноводные и пресмыкающиеся Монголии. Пресмыкающиеся. – М.: Изд-во КМК Лтд., 1997. – 416 с.
- Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. – М.: Изд-во «Мысль». – 1971. – 303 с.

Ответы к тестовым заданиям

1) Статус; 2) Красная книга; 3) Лимитирующие факторы; 4) А; 5) Г; 6) А; 7) З, В, Е, Г, А, Б, Д, Ж; 8) А, Б, В, Г; 9) Г, В, Б, А; 10) А, Г; 11) Б, А; 12) Г, Б.

Ответы на контрольные вопросы

1) Действие природно-климатических факторов (гидро-термический режим, солнечная радиация, удаленность от рек, озер и другие) - неблагоприятные условия для жизнедеятельности и увеличения численности вида; большую роль в сокращении численности пресмыкающихся оказывает

человек – выпас скота, разрушение мест обитания путем построения сооружений (ГЭС, водохранилища), умышленное убийство рептилий, в связи с безграмотностью населения о ядовитых представителях.

2) Для сохранения особей какого-либо вида, необходимо осведомить население, ввести систему штрафов на истребление пресмыкающихся, занесенных в Красные книги.

3) Антропогенный фактор повлиял на сокращение численности Обыкновенного ужа, а именно: массовый выпас скота по берегам водоемов, ежегодные весенние пожары в поймах рек и озер.

4) Антропогенный фактор повлиял на сокращение численности Узорчатого полоза, а именно: сказалось промышленное и транспортное освоение территории, распашка степных и лесостепных угодий. Отмечаются случаи уничтожения полозов несведущими людьми, считающими их опасными.

5) На сокращение численности ящурок Пржевальского и Глазчатой оказали влияние абиотические (природно – климатические) факторы (весенние снегопады и заморозки в летнее время); биотические - пресс хищников, паразиты – нематоды, гамазовые клещи, личинки цестод.

3.2. Занимательное из жизни герпетофауны мира.

Проработав данный раздел, вы должны знать и уметь:

1. Интересные факты из жизни пресмыкающихся всего мира.
2. Основные понятия данного раздела: адгезия, герпетофауна, адаптация, аутономия, регенерация.
3. Составлять опорный конспект на примере представителя вида, рода, семейства.
4. Составлять таблицы 8 адаптаций рептилий к природным условиям.

Таблица 8 - Адаптации рептилий к природным условиям

№	Название пресмыкающегося	Адаптации
1	Геккон Токи <i>Gekko gecko</i>	Микроскопические волоски в большом количестве, расположенные на лапках геккона, за счет Ван - дер-Ваальсовых сил, позволяют рептилии передвигаться по полированным поверхностям, стенам и потолку

Герпетофауна – фауна земноводных и пресмыкающихся [Реймерс, 1990].

Древесные змеи (род *Chrysopelea*)

«Летающие змеи»

В джунглях Южной и Юго-Восточной Азии обитают древесные змеи, которые приспособились планировать по воздуху для преодоления больших расстояний. Летать змеи могут благодаря *адаптации* – комплекс морфофизиологических, поведенческих и информационно-биоценологических особенностей особи, популяции, вида или сообщества, обеспечивающий им успех в конкуренции с другими особями, популяциями, видами и сообществами и устойчивость к воздействиям факторов абиотической среды [Реймерс, 1990]. Особенности строения скелета, а именно свободных ребер, которые не срастаются с образованием грудной клетки. Перед тем, как пуститься в воздушное плавание, древесная змея заползает на край ветки и цепляется за нее кончиком хвоста, затем расправляет ребра и втягивает живот, образуя парашют (Рисунок 45). Когда подготовка завершена,

рептилия выбирает направление и отталкивается хвостом от ветки, причем во время полета она совершает волнообразные движения тела точно такие же, как и при движении на земле. На данный момент не установлена цель перелета змей. Рептилии способны проглатывать добычу большого размера, поэтому расправление ребер нужно не только для полета, но и для питания [Демьянец, 2012].

Древесные змеи - ядовиты, но их яд для человека не опасен.

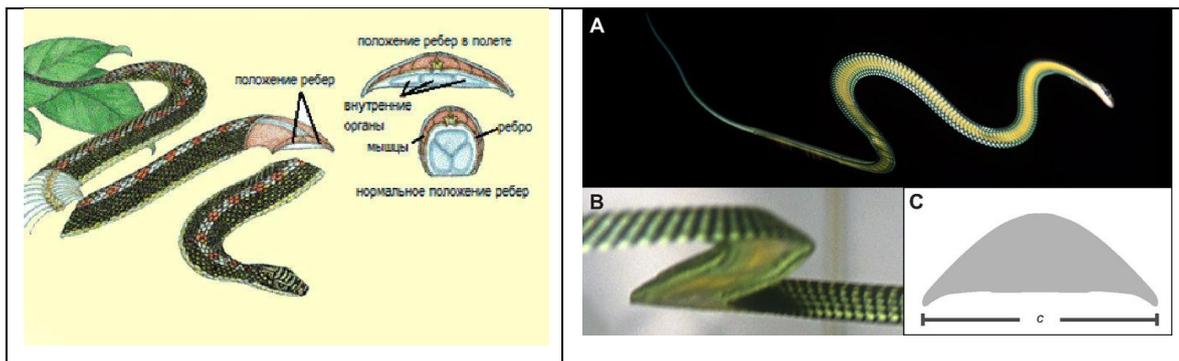


Рисунок 45 - Расправление ребер змеи для полета

Хамелеоны (*Chamaeleonidae*)

«Механизмы управления окраской».

Хамелеон – ящерица, которая стала известна благодаря изменению цвета своей кожи под предметы окружающей среды. Цвет в жизни этой рептилии много значит, во-первых, он дает покровительственную окраску, благодаря чему, ящерица прячется от врагов. Во-вторых, цветовой палитрой она показывает свое настроение (например, красный оттенок кожи показывает раздраженное или взволнованное состояние пресмыкающегося). В-третьих, цвет играет важную роль в брачном периоде рептилий (у хамелеонов проводятся брачные бои, в которых победивший самец «одевает» яркий наряд – цвет кожи ярких оттенков, а проигравший «одевает траур» - оттенок тусклый и темный). Но действительно ли хамелеон меняет цвет кожи? Ответ на этот вопрос дал Милинкович с коллегами из Женевского университета. В коже рептилий, под слоем пигментных клеток, располагается еще один слой клеток, содержащий нанокристаллы, которые также называют кристаллы – «хамелеоны» (Рисунок 46). Эти кристаллы

имеют упорядоченную структуру треугольной решетки и под действием химических веществ и давления расстояние между кристаллами – «хамелеонами» меняется, в результате изменяется отражаемый кожей цвет. А это означает, что не кожа меняет цвет, она остается неизменной, меняется лишь отражение света, который на нее падает [Эдмонс, 2015].

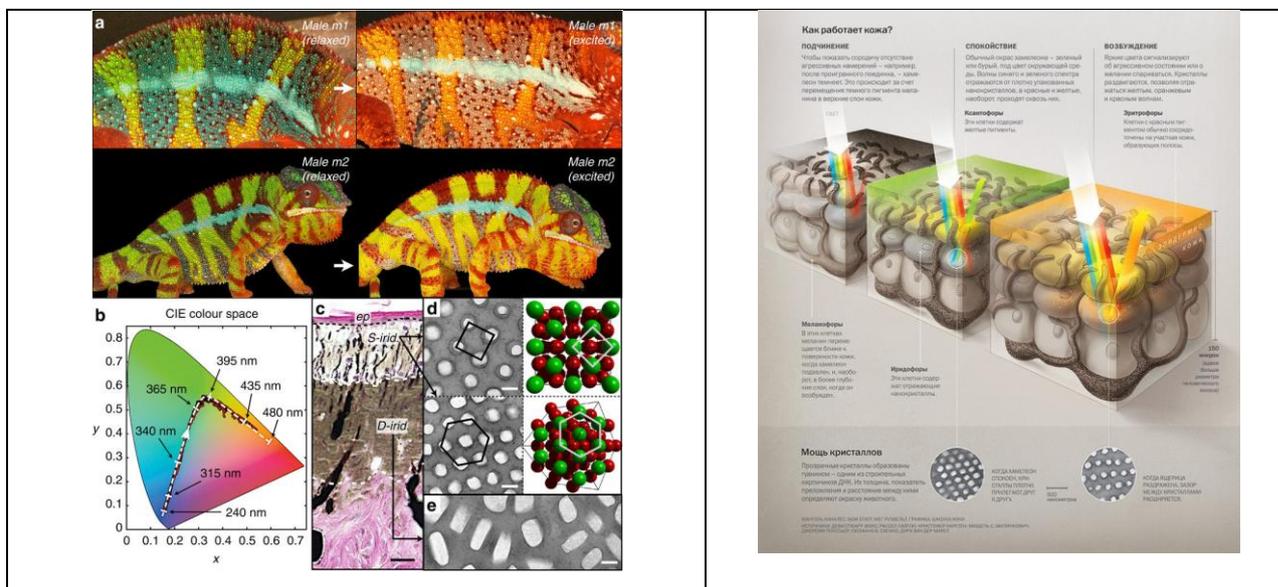


Рисунок 46 - Слой клеток, содержащих нанокристаллы и отражаемый ими свет

«Хамелеон – суперсила - видеть два объекта сразу».

Предположения о том, что глаза хамелеона способны двигаться несогласованно, следить за двумя объектами сразу, на каждый глаз по одной цели, критично воспринимались учеными (Рисунок 47). И для подтверждения или опровержения гипотез, были проведены исследования. В 2015 году группа ученых опубликовала результаты эксперимента, в котором было доказано, что хамелеон способен следить за двумя объектами сразу, на каждый глаз по одной цели. Суть эксперимента заключалась в следующем: Ящериц помещали перед мониторами, на которых запускалась игра, где нужно ловить насекомых. Опыт показал, что пресмыкающееся каждым глазом анализирует происходящее в поле своего зрения, если объект обнаруживается только с одной стороны, то хамелеон смотрит на цель двумя глазами, к тому же поворачивает в ее сторону голову. Если объекта было два,

то ящерица не меняя положения головы, поворачивала глаза к цели. На рисунке 48 показано действие ящерицы в связи с возникающими объектами. Эксперимент доказал, что зрение рептилий контролируется двумя полушариями мозга и способность видеть два объекта не является мифом [Ketter Katz, Lustig, Lev-Ari, Nov, Rivlin, Katzir, 2015].



Рисунок 47 - Глаза хамелеона

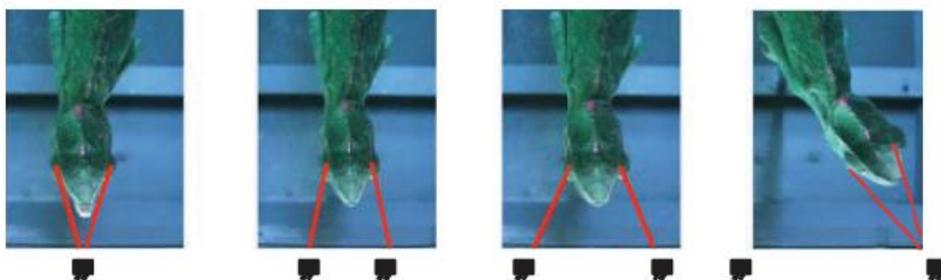


Рисунок 48 - Фотоматериал эксперимента над способностью хамелеона видеть два объекта по одному на каждый глаз

«Спусковой механизм» языка ящерицы.

Хамелеоны – удивительные создания, которые смогли максимально приспособиться к окружающим условиям среды. Они овладели покровительственной окраской. В результате эволюции рептилии приобрели особый механизм работы глаз, который позволяет видеть два объекта сразу, по одному на каждый глаз. Что сделало их отличными охотниками. Но не только строение и работа глаз, механизмы изменения цвета, помогают им в охоте. Еще одним приспособлением к выживанию и оптимальной охоте стал язык. Язык имеет несколько отличительных характеристик и особый механизм работы. Во-первых, он длиннее тела самой ящерицы, во-вторых,

кончик языка имеет форму присоски, поэтому добыча прилипает к нему быстро без возможности сбежать (Рисунок 49). В-третьих, он имеет особый механизм работы, который Андерсон смог объяснить, зафиксировав его работу на камеру со скоростью съемки 3000 кадров в секунду. Эту работу Эдмонс Патриция описала в своей статье. Она рассказала: «Подъязычная косточка хамелеона окружена эластичной коллагеновой тканью и расположена в кольцевой «спусковой» мышце. Как только ящерица нацеливается на добычу, она слегка высовывает язык, мышца-курок сжимает эту кость, и прежде собранный в плотную складку язык резко соскальзывает с нее, распрямляясь как пружина». Спусковой механизм позволяет ящерице за 0,56 секунд поймать свою добычу (Рисунок 50). Совокупность всех адаптаций делают хамелеона отличным охотником [Эдмонс, 2015].

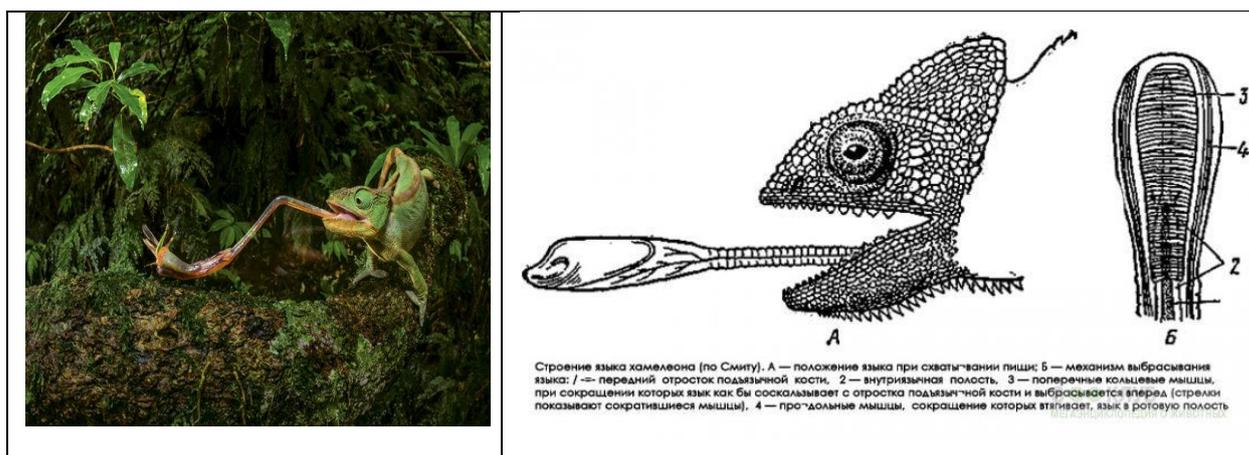


Рисунок 49 - Строение и внешний вид языка Хамелеона



Рисунок 50 - Спусковой механизм языка хамелеона

Геккон Токи (*Gekko gecko*) (Рисунок 51)

«Геккон – спайдермен».

Лапы геккона – являются уникальным природным изобретением в животном мире. Они позволяют рептилии ползать по стенам, потолку, полированным стеклам, при любых условиях, как в вакууме, так и при отсутствии электрического поля. Такое явление на протяжении долго времени пытались объяснить разными гипотезами:

- На лапках имеются присоски, которые за счет вакуума присасываются к поверхности, но поместив геккона в вакуум, он продолжал ходить по стенам;

- Существовала теория электрического притяжения лапок к поверхности, но при создании условий с отсутствием электрического притяжения, пресмыкающееся спокойно передвигалось по потолку.

1. Отгадку такого явления нашли, после изучения лапы геккона под микроскопом при большом увеличении. На конечности ящерицы было обнаружено большое число щетинок, которые разветвлялись на еще большие волоски, при этом плотно прилегая друг к другу, составляли 1,5 миллиона на см^2 (Рисунок 52). Такие микроскопические волоски обеспечивали близкий контакт с поверхностью, в результате на маленьких расстояниях (между молекулами) и большой площадью соприкосновения начинали действовать Ван-дер-Ваальсовы силы. Они обеспечивают прилипание геккона к поверхностям – *адгезия клеток* – их способность слипаться друг с другом и с различными телами [Реймерс, 1990]. Но как тогда рептилия отлипает лапу от стен? Ученые выяснили, что силы Ван-дер-Ваальса перестают действовать, если изменить угол взаимодействия молекул, то есть пресмыкающееся меняет положение лапы (угол больше 30°) и она открепляется. Однако каким образом щетинки самоочищаются, ученые так и не выяснили [Отэмн, 2006; Сарфати, 2000; Отэмн, Пиатти, 2002; Сарфати, 2003].



Рисунок 51 - Геккон Токи (*Gekko gecko*)

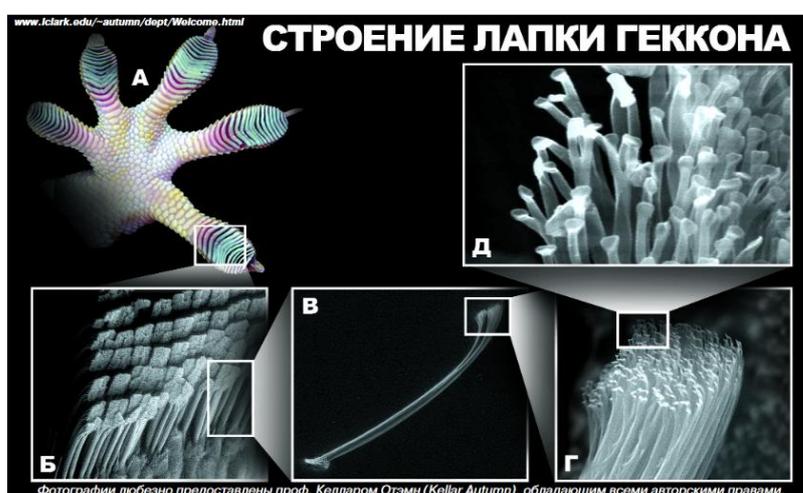


Рисунок 52 - Строение лапы геккона

Ямкоголовые или гремучники (*Crotalinae*)

«Змеиная погремушка».

Подсемейство ямкоголовые змеи имеет второе название – гремучники. Они получили его из-за образовавшегося на конце хвоста погремка («трещотки»). Хвостовой погремок представляет собой кольцевидные ороговевшие образования, полые внутри (Рисунок 53). Змеи издают звук, вибрируя хвостом 50 раз в секунду. При этом ороговевшие кольцеобразные участки начинают тереться друг о друга, издавая треск. Греть трещоткой могут только взрослые особи, у которых есть хотя бы два ороговевших кольца, которые смогут тереться друг о друга [Баринова, 2016].

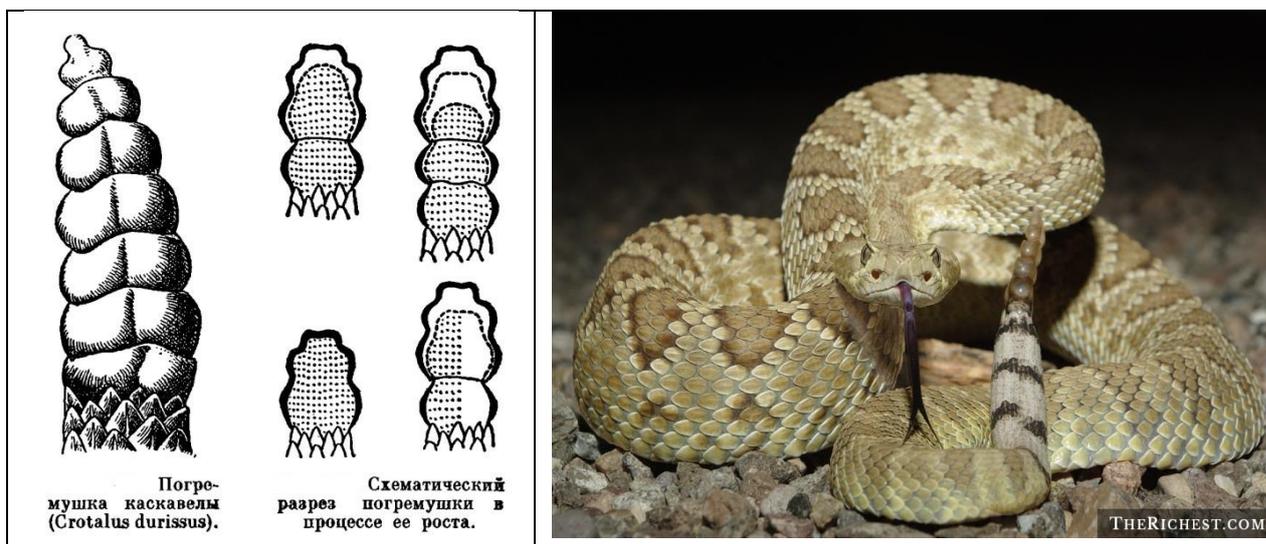


Рисунок 53 - Строение хвоста гремучника

Ямкоголовые змеи (*Crotalidae*), Питоны (*Pythonidae*), Африканские гадюки (*Bitis*)

«Я увижу тебя даже ночью».

Инфракрасное зрение осуществляется у змей, благодаря наличию парных органов – термолокаторов, расположенных на носу возле ноздрей. Термическое чувство представлено ямкой, покрытой пленкой и внутренней полостью отделенной мембраной. Тепло, исходящее от жертвы змеи (поток инфракрасных лучей), нагревает внешнюю полость ямки, тем самым оказывает давление на перепонку, и сигнал поступает по нерву в мозг (Рисунок 54). Таким образом, змея узнает местоположение объекта – жертвы. Термическое чувство было доказано в лаборатории, при проведении эксперимента. Змее аккуратно заклеили глаза пластырем и посадили в замкнутое пространство с мышью. Змея передвигалась за мышью, и при нападении, попала прямо в нее [Васильев, 2007]. Это доказывает, что термолокаторы змей выполняют роль инфракрасного зрения. Термолокаторы позволяют рептилии определять направление при изменении температуры в тысячные доли градусов. Термическое чувство играет важную роль в жизни змей, особенно тех, которые ведут сумеречную активность [Наумов, Карташев, 1979].



Рисунок 54 - Строение термочувствительной ямки

Змеи (*Serpentes*)

«Я покажу тебе раздвоенный язык».

Раздвоенный язык змей является частью обонятельной системы (Рисунок 55). Она работает следующим образом: раздвоенными кончиками языка, рептилия собирает запахи, окружающие ее, затем концы языка прикладывает к двум ямкам во внутренней полости рта – парному *органу Якобсона* (он воспринимает запах находящейся во рту пищи или веществ, которые животное собирает с земли своим подвижным языком). В этом органе находятся сверхчувствительные рецепторы, которые проводят анализ проб и посылают в мозг информацию о местонахождении жертвы. Если левый кончик языка уловил запах, выделяемый мышью, то змея поползет влево, а если на правый кончик, то вправо. Таким образом, раздвоенный язык является адаптацией и помогает рептилии определять нужное направление [Наумов, Карташев, 1979].

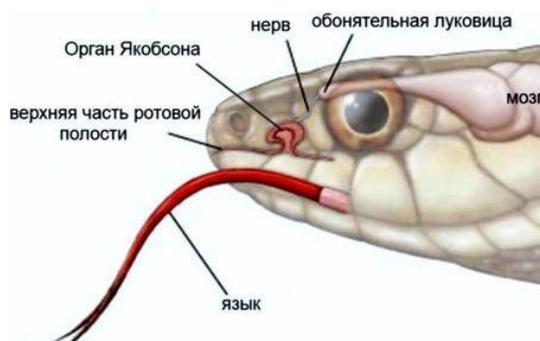


Рисунок 55 - Система обоняния змей

Рептилии (*Reptilia*)

«Дыхание под водой».

Пресмыкающиеся (крокодилы, черепахи, змеи и ящерицы) могут быть сухопутными, водоплавающими, а могут сочетать в себе оба образа жизни, быть на суше и в воде. Такое явление возможно благодаря особым пальцевидным выростам в задней части легких, выполняющих роль воздушных мешков (Рисунок 56). В них не происходит газообмен, поэтому они являются воздушными резервуарами и используются пресмыкающимися при создании шипения, при нырянии, прохождении пищи по пищеводу. У водных черепах имеются дополнительные органы дыхания – анальные пузыри (выросты глотки и клоаки), [Наумов, Карташев, 1979].

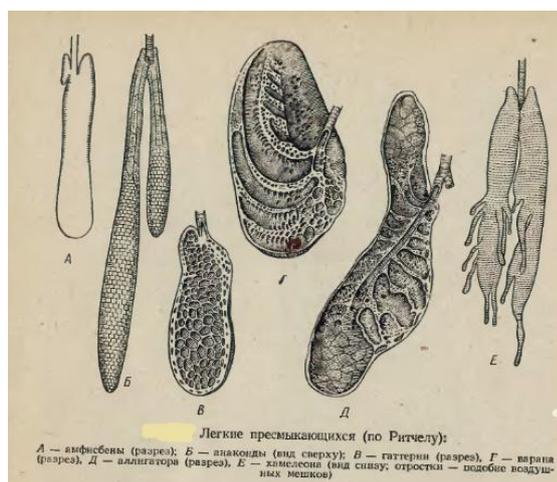


Рисунок 56 - Строение легких рептилий (*Reptilia*)

Змеи (*Serpentes*)

«Нет пасти шире, чем у змеи».

В полете змей говорилось о том, что их ребра свободные и не срастаются с образованием грудной клетки, что и позволяет им летать, а также проглатывать добычу большого размера. Так как ребра расходятся, а кожа растягивается, добыча помещается в пищевой тракт. Но как она проходит через челюстной аппарат? Широкое открывание пасти стало возможным благодаря редукции височных дуг, которые превратили челюсть в шарнирно рычажную систему (Рисунок 57). Это позволило раскрывать

челюстной аппарат для захвата крупной добычи. Рептилия, проглатывая добычу, медленно наползает на нее с левой стороны, потом с правой (попеременно), [Наумов, Карташев, 1979].

У некоторых ядовитых змей она служит и для выдвигания вперед из ротовой полости ядовитых зубов.

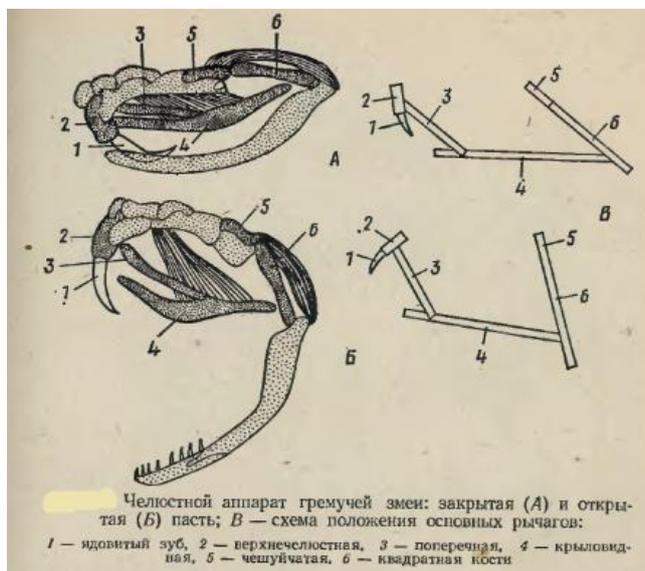


Рисунок 57 - Рычажная система челюстного аппарата

Рептилии (*Reptilia*)

«Аутономия».

В хвостовых позвонках, способных к *аутономии* (способность некоторых животных отбрасывать части своего тела [Реймерс, 1990]), есть неокостеневающие прослойки. В этих местах и происходит разрыв. Само отбрасывание осуществляется благодаря резкому рефлексорному сокращению хвостовых мускулов. При этом мускулы не только разрывают хвост, но и сразу перетягивают кровеносные сосуды, не допуская потери крови. Ящерицы используют свой хвост в качестве отвлекающего маневра, когда хищники бросаются на рептилию, она подставляет хвост, а затем откидывает его. И пока хищник занят хвостом, пресмыкающееся сбегает в свое укрытие. Вскоре, у нее начинает отрастать новый хвост (т.е. происходит его *регенерация* - восстановление организмом утраченных или поврежденных органов и тканей, восстановление целого организма из его части [Реймерс, 1990]), и через пару месяцев он будет почти неотличим от прежнего (Рисунок

58). Однако, если аутоотомия прошла у основания хвоста, то повторно ящерица ее использовать не сможет, но если хвост был откинут ниже основания, то рептилия сможет повторно ее использовать. Но отращивание нового хвоста отнимает у ящерицы немало жизненных сил, нередко ослабляет ее и снижает шансы на выживание. Поэтому ящерица обычно всячески старается избежать аутоотомии, прибегая к ней на самый крайний случай. [Семенов, 2000].



Рисунок 58 - Рост хвоста после аутоотомии

Змеи (*Serpentes*)

«Самые ядовитые змеи мира».

Топ самых ядовитых змей мира по словам автора [Ильи Захарова, 2017]:

«10. Кайсака (*Bothrops atrox*) – смертельная доза яда 50 мг. Агрессивное существо, которое часто вползает в человеческое жилье. Яд этой змеи действует очень быстро, фатальный исход наступает в течение нескольких минут (рисунок 59).



Рисунок 59 - Кайсака *Bothrops atrox*

9. Черная мамба (*Dendroaspis polylepis*) – 10-15 мг. Черная мамба — быстрая змея, обладающая чрезвычайно мощным ядом, содержащим токсичную смесь из нейротоксина и кардиотоксина. Он убивает большинство жертв, в том числе и человека, за 20 минут. Несмотря на свою агрессивную репутацию, мамба не бросается на человека первой и нападает лишь тогда, когда ее зажали в угол или застигли врасплох (Рисунок 60).



Рисунок 60 - Черная мамба *Dendroaspis polylepis*

8. Бумсланг (*Dispholidus typus*) – летальная доза 10-12 мг. В ее яде преобладает гемотоксин, вызывающий разрушение эритроцитов. Очень пугливая змея и благодаря своему хорошему зрению способна своевременно избегать встречи с человеком. Однако если ее схватить, укус неизбежен (Рисунок 61).



Рисунок 61 - Бумсланг *Dispholidus typus*

7. Королевская кобра (*Ophiophagus Hannah*) – 7 мг. Яд королевы змей настолько опасен, что может убить слона всего за несколько часов. Человеку же хватит и 15 минут. К счастью для человека кобра предпочитает не расходовать зря свое главное оружие и не кусает без предупреждения. Она может кусать и «вхолостую», не впрыскивая яд или выделяя минимальное его количество (Рисунок 62).



Рисунок 62 - Королевская кобра *Ophiophagus Hannah*

6. Тайпан (*Oxyuranus*) – 5 мг. Любое движение рядом с этой нервной гадиной, скорее всего, спровоцирует нападение. В яде тайпана содержится нейротоксин, который работает, парализуя мышцы жертвы, что, в свою очередь, приводит к остановке дыхания. Без противоядия укус тайпана всегда заканчивается смертью. У укушенного в запасе есть примерно 30 минут, чтобы добраться до больницы (Рисунок 63).



Рисунок 63 - Тайпан *Oxyuranus*

5. Песчаная эфа (*Echis carinatus*) – 5 мг. Для убийства человека хватит около 5 мг яда. Ядовитая гадина настолько подвижна и агрессивна, что кусает несколько раз. Эфы не боятся людей, часто заползают в жилища, подвалы и подсобные помещения в поисках еды (Рисунок 64).



Рисунок 64 - Песчаная эфа *Echis carinatus*

4. Арлекиновый аспид (*Micrurus fulvius*) – 4 мг. На людей этот ядовитый красавец предпочитает не нападать, но если уж пришлось, он атакует молниеносно и без помощи гибель жертвы наступает в течение 20 часов (Рисунок 65).



Рисунок 65 - Арлекиновый аспид *Micrurus fulvius*

3. Индийский крайт (*Bungarus caeruleus*) – 2,5 мг. Крайты заползают в дома, чтобы охотиться на грызунов и часто кусают людей во время сна. Укус этой змеи вызывает паралич лицевых мышц, а иногда и всего тела. Смерть от дыхательной недостаточности может произойти спустя 1-6 часов, если не ввести противоядие (Рисунок 66).



Рисунок 66 - Индийский крайт *Bungarus caeruleus*

2. Тигровая змея (*Notechis scutatus*) – фатальная доза 1,5 мг. Тигровые змеи очень агрессивны и убивают больше людей в Австралии, чем любая другая змея на этом континенте (Рисунок 67).



Рисунок 67 - Тигровая змея *Notechis scutatus*

1. Носатая энгидрина (*Enhydrina schistosa*) – 1,5 мг. Энгидрина часто рассматривается как самая смертоносная из всех. Эта рептилия известна не только как чрезвычайно ядовитая, но и как очень агрессивная (Рисунок 68)».



Рисунок 68 - Носатая энгидрина *Enhydrina schistosa*

Резюме: Пресмыкающиеся всего мира обладают уникальными приспособлениями, которые помогают им выжить в окружающей среде: тонкие волоски, которые прикрепляются к поверхности за счет Ван – дер-Ваальсовых сил позволяют гекконам передвигаться по полированным поверхностям, потолку и стенам; нанокристаллы, содержащиеся в клетках хамелеона, позволяют в любой момент при помощи разного угла отражения света, слиться с объектами окружающей среды; древесные змеи научились использовать расправление ребер не только для еды, но и для полета, приобретая форму тела – парашют; отбрасывание хвоста у ящериц во время нападения хищников, помогает спасти себе жизнь и скрыться в убежище; инфракрасное зрение помогает ямкоголовым змеям видеть в темноте жертву;

воздушные мешки помогают пресмыкающимся плавать и нырять и многое другое. Все это позволяет им приспособиться к разным местам обитания и поддерживать численность своего вида, рода, семейства.

Самоконтроль

Тестовые задания

№1 Вставьте пропущенное слово:

1) - способность некоторых животных отбрасывать части своего тела.

2) - восстановление организмом утраченных или поврежденных органов и тканей, восстановление целого организма из его части.

3) - фауна земноводных и пресмыкающихся.

№2 Выберите правильный ответ:

4) Способность клеток слипаться друг с другом и с различными телами, называется

А) Адгезия

Б) Коагуляция

В) Агглютинация

Г) Агрегация

5) Комплекс морфофизиологических, поведенческих и информационно-биоценологических особенностей особи, популяции, вида или сообщества, обеспечивающий им успех в конкуренции с другими особями, популяциями, видами и сообществами и устойчивость к воздействиям факторов абиотической среды, называются.....

А) Ароморфоз

Б) Адаптации

В) Арогенез

Г) Биологический регресс

6) Восстановление организмом утраченных или поврежденных органов и тканей, восстановление целого организма из его части, называется

А) Самоколечиние

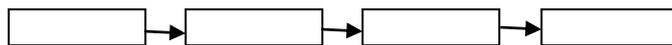
Б) Аутономия

В) Регенерация

Г) Автотомия

№3 7) Установите последовательность процесса аутономии пресмыкающихся:

А – регенерация; Б – сокращение хвостовых мускулов; В – отбрасывание хвоста; Г – перетяжка кровеносных сосудов.



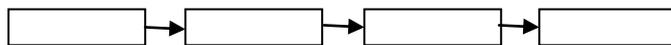
8) Установите последовательность процесса полета змей:

А – расправление ребер; Б – полет; В – заползает на край ветки; Г – втягивает живот; Д – отталкивание от ветки.



9) Установите последовательность процесса получения сигнала инфракрасного зрения у ямкоголовых змей:

А – давление на перепонку; Б – сигнал от нерва в мозг; В – нагревание полости ямки; Г – сигнал на нерв.



№4 10) Установите соответствие между понятием и физиологическим состоянием пресмыкающегося:

Физиологическое состояние пресмыкающегося:	Понятия:
А) Восстановление поврежденных участков кожи;	1) Аутономия
Б) Откладывание рождения детенышей;	2) Регенерация
В) Замедление процессов жизнедеятельности с понижением температуры окружающей среды;	
Г) Отбрасывание хвоста во время нападения хищников.	

Ответ:

1	2

11) Установите соответствие между понятием и адаптациями пресмыкающихся:

Адаптации пресмыкающихся:	Понятия:
А) Способность передвигаться по стенам, потолку, а также полированным поверхностям; Б) Способность к восстановлению отдельных частей тела; В) Способность в момент опасности отбрасывать части тела; Г) Способность видеть жертву с помощью инфракрасного зрения.	1) Адгезия клеток 2) Аутономия

Ответ:

1	2

12) Установите соответствие между понятием и адаптациями пресмыкающихся:

Адаптации пресмыкающихся:	Понятия:
А) Восприятие запаха, находящегося во рту; Б) Способность отбрасывать хвост во время опасности; В) Способность видеть жертву с помощью инфракрасного зрения; Г) Способность передвигаться по стенам, потолку, а также полированным поверхностям.	1) Якобсонов орган 2) Адгезия клеток

Ответ:

1	2

Контрольные вопросы

1) Каким образом гекконы передвигаются по стенам, потолку и полированным поверхностям?

2) Какая биологическая особенность позволяет змеям определять направление в сторону к жертве?

3) Каким образом хамелеон меняет цвет кожи под окружающие объекты природы?

4) Возможна ли повторная аутоотомия у ящериц, которые отбросили хвост у основания? Если нет, то в каких случаях она возможна?

5) Какой механизм обеспечивает молниеносное выдвигание языка для охоты у хамелеонов?

Для углубленного изучения распространения пресмыкающихся и их биотопов, предлагается дополнительная занимательная литература:

- Демьянец Софья. Летающие змеи: видео. 28 марта 2012. Режим доступа: <http://www.nat-geo.ru/fact/39681-letayushchie-zmei/>. Дата обращения: 16.05.2018.
- Эдмонс Патриция. Настоящий цвет хамелеона. 16 сентября 2015. Режим доступа: <http://www.nat-geo.ru/nature/791378-nastoyashchiy-tsvet-khameleona/#full>. Дата обращения: 16.05.2018.
- Отэмн К. Как прилипают пальцы геккона // *American Scientist*. – 2006; 94:124–132.
- Сарфати Д. Великолепный клей геккона // *Creation ex nihilo*. – 2000; 23 (1):54–55.
- Отэмн К., Пиатти А. Механизмы адгезии у гекконов // *Int. Comp. Bio.* – 2002;42:1081–1090.
- Сарфати Д. Дизайн лапки геккона: сможет ли он привести к настоящему «спайдермену»? // *Creation*. – 2003; 26(1):22–23.
- Барина Анастасия. Видео: как устроен хвост гремучей змеи. 8 апреля 2016. Режим доступа: <http://www.nat-geo.ru/nature/855381-video-kak-ustroen-khvorost-gremuchej-zmei/>. Дата обращения: 16.05.2018.
- Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. Ч. 2. - Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие: Учебник для биолог. спец. ун - тов. М.: Высш. школа, 1979. 272 С., ил.
- Ketter Katz H., Lustig A., Lev-Ari T., Nov Y., Rivlin E., Katzir G. Eye movements in chameleons are not truly independent – evidence from simultaneous

monocular tracking of two targets // The Journal of Experimental Biology. 2015. 218. С. 2097-2105.

- Васильев К.Ю. Зрение рептилий. – М, 2007. – 190 с.
- Семенов Д.В. Хвосты ящериц и их сородичей // «Биология».№4. 2000.

Ответы к тестовым заданиям

1) Аутономия; 2) Регенерация; 3) Герпетофауна; 4) А; 5) Б; 6) В; 7) Б, В, Г, А; 8) В, А, Г, Д, Б; 9) В, А, Г, Б; 10) Г, А; 11) А, В; 12) А, Г.

Ответы на контрольные вопросы

1) На конечности ящерицы было обнаружено большое число щетинок, которые разветвлялись на еще большие волоски, при этом плотно прилегая друг к другу, составляли 1,5 миллиона на см². Такие микроскопические волоски обеспечивали близкий контакт с поверхностью, в результате на маленьких расстояниях (между молекулами) и большой площадью соприкосновения начинали действовать Ван-дер-Ваальсовы силы. Они обеспечивают прилипание геккона к поверхностям.

2) Раздвоенный язык змей помогает в определении направления. Работает следующим образом: раздвоенными кончиками языка, рептилия собирает запахи, окружающие ее, затем концы языка прикладывает к двум ямкам во внутренней полости рта – парному органу Якобсона. В этом органе находятся сверхчувствительные рецепторы, которые проводят анализ проб и посылают в мозг информацию о местонахождении жертвы. Если левый кончик языка уловил запах, выделяемый мышью, то змея поползет влево, а если на правый кончик, то вправо.

3) В коже рептилий, под слоем пигментных клеток, располагается еще один слой клеток, содержащий нанокристаллы, которые также называют кристаллы – «хамелеоны». Эти кристаллы имеют упорядоченную структуру треугольной решетки и под действием химических веществ и давления расстояние между кристаллами – «хамелеонами» меняется, в результате изменяется отражаемый кожей цвет. А это означает, что не кожа меняет цвет,

она остается не изменой, меняется лишь отражение света, который на нее падет.

4) Если аутотомия прошла у основания хвоста, то повторно ящерица ее использовать не сможет, так как выше основания хвоста располагаются позвонки, которые не способны отделяться - сросшиеся, но если хвост был откинут ниже основания, то рептилия сможет повторно ее использовать. Но отращивание нового хвоста отнимает у ящерицы немало жизненных сил, нередко ослабляет ее и снижает шансы на выживание.

5) Подъязычная косточка хамелеона окружена эластичной коллагеновой тканью и расположена в кольцевой «спусковой» мышце. Как только ящерица нацеливается на добычу, она слегка высовывает язык, мышца-курок сжимает эту кость, и прежде собранный в плотную складку язык резко соскальзывает с нее, распрямляясь как пружина». Спусковой механизм позволяет ящерице за 0,56 секунд поймать свою добычу.

Выводы

1) Для жизнедеятельности большинства рептилий характерны аридные условия (теплые, сухие), для некоторых представителей важным является близость к водоемам. И только обыкновенная гадюка и живородящая ящерица смогли приспособиться к условиям вечномерзлых почв и низких температур.

2) Пресмыкающихся Средней Сибири подразделяют на три группы: представители южных широт не распространяются севернее 51° с.ш. приурочены к растительности наннофитоновой полупустыни, а также сухими степями; виды умеренных широт севернее 56° с.ш. не распространяются, приурочены к растительности сухих степей с ксерофильными склонами гор и настоящих степей; представители северных широт Живородящая ящерица и Обыкновенная гадюка - пластичные виды и обладающие яйцеживорождением, распространяются до 68° с.ш. в зоне бореальных лесов.

3) В зависимости от гидротермического режима наблюдается различие в суточной и сезонной активности пресмыкающихся. У пестрой круглоголовки и обыкновенной гадюки в течении всего сезона один пик активности, у остальных рептилий один пик наблюдается только в весенний и осенний период, в летний два пика активности. Сезонная активность начинается у всех представителей в разное время в зависимости от гидротермического режима.

4) Биологические особенности пресмыкающихся проявляются в брачных боях, способах самозащиты, защиты территории, ухаживания самцов за самкой, специфика поведения и адаптации к жизнедеятельности: полеты змей, изменение окраски, глаза и спусковой механизм языка хамелеона, адгезия лапок геккона, инфракрасное зрение ямкоголовых змей, раздвоенный язык, воздушные мешки водоплавающих пресмыкающихся и другие.

5) Подготовлены к опубликованию материалы дипломной работы в книжном варианте, как методическое пособие «Пресмыкающиеся Средней Сибири: Хрестоматийные материалы для дополнительного чтения школьников».

Библиографический список

1. Акимов И.А., Мовчан М.Н., Губарь С.И. и др. Красная книга Украины. Животный мир / под ред. И. А. Акимова. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
2. Ананьева Н.Б., Мунхбаяр Х., Орлов Н.Л., Орлова В.Ф., Семенов Д.В., Тэрбиш Х. Земноводные и пресмыкающиеся Монголии. Пресмыкающиеся. М.: Изд-во КМК Лтд., 1997. 416 с.
3. Бакиев А.Г., Маленёв А.Л., Зайцева О.В., Шуршина И.В. Змеи Самарской области. Тольятти: ООО «Кассандра», 2009. 170 с.
4. Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. М.: Изд-во «Мысль». 1971. 303 с.
5. Барина Анастасия. Видео: как устроен хвост гремучей змеи. 8 апреля 2016. Режим доступа: <http://www.nat-geo.ru/nature/855381-video-kak-ustroen-khvost-gremuchey-zmei/>. Дата обращения: 16.05.2018.
6. Баулин В.В. История развития многолетнемерзлых пород в районе нижнее Оби в четвертичный период. Автореферат. дисс. на соискание учен. степени канд. геол. минералогич. наук. М., 1959.
7. Васильев К.Ю. Зрение рептилий. М, 2007. 190 с.
8. Галахов Н.Н. Влияние рельефа и экспозиции на ход осенних фитофеноявлений. Ботанический журнал, 1956, т. 41, №11.
9. Галахов Н.Н. Микроклиматические наблюдения в районах Среднего Приангарья и бассейна Верхней Лены. Труды Ин-та географии АН СССР, вып. 64. М.: Изд-во АН СССР, 1955.
10. Герасимов И.П., Преображенский В.С. и др. Природные условия и естественные ресурсы СССР. М.: Изд-во «Наука», 1964. 481 с.
11. Демьянец Софья. Летающие змеи: видео. 28 марта 2012. Режим доступа: <http://www.nat-geo.ru/fact/39681-letayushchie-zmei/>. Дата обращения: 16.05.2018.

12. Дроздов В.В. Общая экология. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ, 2011. 412 с.
13. Дунаев Е.А., Орлова В.Ф. Змеи. Представители фауны России: Карманный справочник. М.: ООО «Фитон XXI». 2018. 120 с.: ил.
14. Захаров Илья. Топ – 10 Самые ядовитые змеи в мире. 11 февраля 2017. Режим доступа: <https://basetop.ru/top-10-samyih-yadovityih-zmey-v-mire/>. Дата обращения: 16.05.2018
15. Захарова А.Ф. Радиационный режим северных и южных склонов в зависимости от географической среды. Ученые записки Ленинград. ун-та, вып. 269. Серия геогр., вып. 13. Климатология. Л., 1959.
16. Карр А. Рептилии. Пер. с англ. Б.Д. Васильева. М.: «Мир», 1975. 192 с. с илл.
17. Константинов В.М., Бабенко В.Г., Кучменко В.С. Биология: Животные: Учебник для учащихся 7 класса общеобразовательной школы / Под ред. В.М. Константинова, И.Н. Пономаревой. М.: Вентана-Графф, 2001. 304 с.: ил.
18. Кривых Ф. П. Влияние рельефа на сельскохозяйственные растения. Иркутск: Иркут. обл. изд-во, 1948.
19. Кропачев И.И. Некоторые особенности термобиологии Ящурки Пржевальского *Eremias przewalskii Str.* в Туве // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, № 5 (1).
20. Кропачев И.И. Термобиология Пестрой круглоголовки Кулагина *Phrynoscephalus versicolor Kulagini* на северной границе ареала вида в Туве // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15, № 3 (7).
21. Куксина Д.К., Куксин А.Н. Земноводные и пресмыкающиеся Тувы. Тыв. гос. ун-т. Кызыл, 2009. 101 с.
22. Литвинов Н.А., Ганщук С.В. Термобиология Обыкновенной гадюки (*Vipera berus L.*) в Волжском бассейне // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 9, вып. №4, 2007.

23. Маврищев В.В. Основы экологии: Учебник / В.В. Маврищев. Мн.: Выш. шк., 2003. 416 с.: ил.
24. Мильков Ф.Н. Воздействие рельефа на растительность и животный мир. М.: Географгиз, 1953.
25. Моднов А.С. Особенности экологии Обыкновенного ужа *Natrix natrix* L. Цнинского лесного массива // Вестник ТГУ. Т.15, вып. 2, 2010.
26. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. Ч. 2. Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие: Учебник для биолог. спец. ун-тов. М.: Высш. школа, 1979. 272 С., ил.
27. Орлова В.Ф., Семенов Д.В. Природа России: жизнь животных. Земноводные и пресмыкающиеся. М.: «ООО Фирма «Изд-во АСТ»», 1999. 480 с.
28. Острый Г.Б. Особенности залегания и формирования многолетнемерзлых пород в связи с геологическим строением территории. Труды Ин-та мерзлотоведения им. В.А. Обручева, т. 19. М.: Изд-во АН СССР, 1962.
29. Отэмн К. Как прилипают пальцы геккона // *American Scientist*. 2006; 94:124–132.
30. Отэмн К., Пиатти А. Механизмы адгезии у гекконов // *Int. Comp. Bio*. 2002;42:1081–1090.
31. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С. Биология: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: Учебник для учащихся 6 класса общеобразовательных учреждений / Под общей ред. проф. И.Н. Пономаревой. 2-е изд., перераб. М.: Вентана-Графф, 2004. 224 с.: ил.
32. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Чернова Н.М. Основы общей биологии: Учебник для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений / Под общей ред. проф. И.Н. Пономаревой. М.: Вентана-Графф, 2001. 240 с.: ил.
33. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Лоцилина Т.Е. Общая биология: Учебник для учащихся 10 класса общеобразовательных

учреждений / Под ред. проф. И.Н. Пономаревой. М: Вентана-Граф, 2004. 244 с.: ил.

34. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Лощина Т.Е., Ижевский П.В. Общая биология: Учебник для учащихся 11 класса общеобразовательных учреждений / Под общей ред. проф. И.Н. Пономаревой. М.: Вентана-Графф, 2004. 224 с.: ил.

35. Путинцев Н.И., Аракчаа Л.К., Забелин В.И. и др. Красная книга Республики Тыва: Животные. Новосибирск: Изд-во СО РАН. Филиал «Гео», 2002. 168 с. +30 с. цв. ил.

36. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. Н.Ф. Реймерс М.: Наука, 1990. 544 с.

37. Савченко А.П., Баранов А.А., Емельянов В.И. и др. Красная книга Красноярского края: Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных; 3-е изд., перераб. и доп.; СФУ. Красноярск, 2012. 205 с.

38. Савченко А.П., Баранов А.А., Емельянов В.И. и др. Красная книга Республики Хакасия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных; 2-е изд., перераб. И доп.; СФУ. Красноярск. Абакан, 2014. 354 с.: 353ил.

39. Сарфати Д. Великолепный клей геккона // Creation ex nihilo. 2000; 23 (1):54–55.

40. Сарфати Д. Дизайн лапки геккона: сможет ли он привести к настоящему «спайдермену»? // Creation. 2003; 26(1):22–23.

41. Семенов Д.В. Хвосты ящериц и их сородичей // «Биология». №4. 2000.

42. Симонов Е.П. Половой диморфизм и морфологическая изменчивость Обыкновенного щитомордника (*Gloydus halus Pallas*) на северной периферии ареала // Современная герпетология. Т. 13, вып. 3/4. 2013. С. 148 – 154.

43. Соколов Е.В., Банников А.Г., Даревский И.С. и др. Жизнь животных. В 7-ми т. / Гл. ред. В.Е. Соколов. Т.5. Земноводные. Пресмыкающиеся / А.Г. Банников, И.С. Даревский, М.Н. Денисова и др.; Под ред. А.Г. Банникова. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1985. 399 с., ил., 32 л. ил.
44. Сыроечковский Е.Е., Рогачева Э.В. Животный мир Красноярского края. Красноярск: 1980.-360 с., 32 илл.
45. Ушатинская Р.С. Скрытая жизнь и анабиоз. М.: Наука, 1990. 182 с.
46. Чупров С.М. «Атлас земноводных и пресмыкающихся Красноярского края». Красноярск, 2013. 52 с.
47. Эдмонс Патриция. Настоящий цвет хамелеона. 16 сентября 2015. Режим доступа: <http://www.nat-geo.ru/nature/791378-nastoyashchiy-tsvet-khameleona/#full>. Дата обращения: 16.05.2018.
48. Ketter Katz H., Lustig A., Lev-Ari T., Nov Y., Rivlin E., Katzir G. Eye movements in chameleons are not truly independent – evidence from simultaneous monocular tracking of two targets // The Journal of Experimental Biology. 2015. 218. С. 2097-2105.