

Содержание

Введение.....	2
Глава 1. Обзор литературы.....	4
1.1. Краткая характеристика класса Земноводные	4
1.2. Травяная лягушка.....	5
1.3. Остромордая лягушка.....	9
Глава 2. Краткий физико-географический обзор Пермского края	14
Глава 3. Материалы и методика исследования	16
Глава 4. Результаты исследования	18
4.1. Биотоп и температура тела.....	18
4.2. Численность и половой состав	18
4.3. Суточная активность	19
4.4. Фенотип.....	20
4.5. Фенология	20
Глава 5. Методика преподавания темы «Земноводные» в школьном курсе биологии.....	23
Выводы	34
Список литературы	35

Введение

Среди других позвоночных земноводные – наименее изученная группа. Внимание ученых, прежде всего, привлекают животные, имеющие наибольшее значение в хозяйственной деятельности человека.

Но жизнь земноводных заслуживает внимания уже потому, что они занимают особое место в истории развития наземных позвоночных, будучи первыми и наиболее примитивными обитателями суши.

Накопленные сведения по биологии амфибий свидетельствуют о том, что они имеют большое значение: являются истребителями вредных беспозвоночных, кормовой базой для многих полезных животных (норок, выдр, барсуков, промысловых рыб), удобным объектом для лабораторных исследований.

Земноводные - необходимая составная часть природных биоценозов. Они всё больше испытывают на себе пресс хозяйственной деятельности человека. В итоге, почти 27% отечественных видов амфибий нуждаются в строгой охране. В пределах России насчитывается 32 вида земноводных, из них 9 видов занесено в Красную книгу России. Биология амфибий Среднего Урала исследована недостаточно. Лучше всего изучены биотопическое размещение видов, численность. В меньшей степени – фенология, суточная активность, морфометрия.

На территории Пермского края представлено 9 видов земноводных. Из которых: 3 вида принадлежат к отряду Хвостатые и 6 видов - к отряду Бесхвостые. Объекты моего исследования: остромордая лягушка - *Rana arvalis* и травяная лягушка - *Rana temporaria*, которые обитают на территории реки Юг.

Цель работы: изучение морфологических и экологических характеристик остромордой и травяной лягушек в окрестности г. Пермь.

В процессе исследования решались следующие задачи:

1. Описание типичного биотопа для данных видов лягушек и определение температуры тела;
2. Выяснение численности и полового состава на определенной территории;
3. Выявление суточной активности двух видов;
4. Изучение фенотипа травяной и остромордой лягушек;
5. Выявление фенологии данных видов;
6. Составление методических рекомендаций для проведения уроков биологии в школе.

Глава 1. Обзор литературы

Лягушки - это достаточно большая группа животных, которая относится к отряду бесхвостых земноводных. Лягушек можно легко отличить от прочих животных по внешнему виду. Они имеют большой рот, выпуклые глаза, довольно плотное туловище, длинные задние лапы и короткие передние, между пальцами у них есть специальные перепонки, которые предназначены для плавания, у взрослых лягушек хвоста нет.

1.1. Краткая характеристика класса Земноводные

Тип *Chordata* - Хордовые

Подтип *Vertebrata*—Позвоночные

Класс *Amphibia* - Земноводные

Отряд *Anura* - Бесхвостые

Семейство *Ranidae* - Настоящие лягушки

Вид *Rana temporaria* - Травяная лягушка

Вид *Rana arvalis* - Остромордая лягушка

Земноводные — первая небольшая по числу видов (2,1 тыс.) группа позвоночных животных, освоившая наземную среду, но сохранившая тесную связь с водой. Распространены повсеместно, но наиболее широко встречаются в регионах с теплым и влажным климатом. Живут вблизи водоемов, представленных тремя отрядами (хвостатых, безногих и бесхвостых).

Характерные черты организации земноводных следующие:

1. Тело немного уплощено. Оно подразделяется на голову, туловище и пятипалые конечности (две пары). У небольшой группы земноводных есть хвост.
2. Череп подвижно соединен с позвоночником, включающим в себя четыре отдела: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой.

3. Кожа влажная, тонкая, голая. Богата слизистыми железами.
4. Земноводные являются хищниками. Они имеют развитые слюнные железы, секрет которых увлажняет язык, ротовую полость, а также пищу. Схваченная добыча переваривается в желудке.
5. Амфибии имеют трехкамерное сердце, два круга кровообращения: большой (туловищный) и малый (легочный).
6. Органы дыхания у взрослых особей – кожа и легкие, а у личинок - жабры.
7. Органами выделения служат парные туловищные почки. Мочевина - выводимый конечный продукт азотистого обмена.
8. Оплодотворение у амфибий внешнее, происходит в воде. Развитие с неполным метаморфозом, есть стадия рыбообразной личинки.
9. Передний мозг земноводных имеет размеры больше, чем у рыб, и разделен на два полушария.

1.2. Травяная лягушка

Травяная лягушка (рис.1) предпочитает лесную и лесостепную зоны, избегает открытых степных районов. Живет и в глубине лесных массивов, и на открытых участках, встречается среди кустарника, на сырых лугах с хорошим травяным покровом, болотах разного типа, по берегам рек, озер, как в пойме и на равнине, так и в горах на каменистых террасах (Ананьева, Боркин1998).

В Пермском крае обнаружены 7 видов бесхвостых амфибий, среди которых травяная лягушка встречается наиболее часто (Шураков, Болотников, 1977).

Спинка имеет свой окрас, который видоизменяется в зависимости от места обитания особи. Сверху травяная лягушка может быть серого, красновато-кирпичного или оливкового оттенка. Отличительной чертой

данной амфибии является достаточно различимый треугольник темно-коричневого цвета у барабанной перепонки. На спинке и боках лягушки есть небольшие темные пятна, размером примерно 1-3 мм. На брюхе имеется рисунок, узор которого напоминает мрамор. Данный вид лягушки обычно имеет карие глаза с темными горизонтальными зрачками, но также встречаются и альбиносы, у которых в глазах присутствует красный оттенок. У самцов в период спаривания преобладает более светлая окраска, а самки, наоборот, приобретают более темный цвет. Кожа амфибии немного скользкая, гладкая, эпидермис не ороговевший. Примерный средний вес лягушки - 22,5 гр. Однако, есть и более крупные особи. Их вес достигает 30 грамм, но, конечно, в природе они встречаются очень редко.



Рисунок 1. Травяная лягушка

Основную часть своей жизни лягушки проводят на суше, но при этом они избегают слишком сухих мест. Водоемы используют главным образом для размножения, хотя их нередко можно встретить вблизи вод и даже в воде и после завершения брачного периода (Орлова, 1999).

Лягушки предпочитают увлажненные станции, поэтому в жаркие периоды лета они активны в вечернее, ночное и ранне-утреннее время, при относительной влажности 90-100%. В пасмурную, дождливую, но теплую погоду у них отмечается дневная активность. Отдыхают, скрываются от врагов и неблагоприятных условий в убежищах, забиваясь под корни,

вылежки, в пустоты почвы, в густых зарослях растений. Обычно каждая особь в течение ряда лет живет на одном и том же участке, на котором охотится и знает пригодные для убежищ и зимовки места (Денисова, 1985.; Орлова, 1999).

В некоторых точках Волжско-Камского края численность травяной лягушки может достигать значительной величины - до 1,8- 2,5 экземпляров на 100 метров маршрута и составляет от 12,5 до 100% от общего количества амфибий в учетах. При этом в некоторых точках, главным образом в северных районах края, травяная лягушка численно преобладает над остромордой - своим возможным биологическим конкурентом. В некоторых биотопах биомасса травяных лягушек может составлять значительное количество в 76,4 кг/га (Гаранин, 1983).

Травяные лягушки достигают половой зрелости через 2-3 года. Они уже по дороге к водоему начинают формировать пары. Самцы еще на суше начинают обхватывать самок. Брачная вокализация самцов данного вида лягушек представляет собой довольно громкое, низкое урчание. Оно усиливается благодаря боковым внутренним парным резонаторам. Через 2–10 дней после того, как земноводные пришли в водоем начинается спаривание. Обычно для нереста они выбирают прогреваемые участки.

Икрометание происходит при t воды 10°C . Эмбриональное развитие длится 7-10 суток, полное 60-70 суток. Кладка имеет форму небольшого комка, который увеличивается в размерах по мере разбухания слизистых оболочек. В одном комке может содержаться от 670 до 1400 икринок. В комке яйца склеиваются только в местах соприкосновения, что обеспечивает свободное проникновение кислорода воды в икринки. (Бакиев, 2004).

Головастики питаются в основном детритом, водорослями, высшими растениями. Животная пища поедается в небольшом количестве. В пищевом рационе взрослых особей преобладают наземные насекомые (жуки, гусеницы, двукрылые, реже перепончатокрылые), моллюски, дождевые

черви и пауки. Избирательность в пище не выражена, и состав кормов зависит от сезона и места обитания (Кузьмин, 2012).

Таким образом, травяная лягушка важный элемент трофических цепей биоценозов, где она выступает как консумент 1-2-3 порядков, и в тоже время, сама является пищей для других животных. По данным Гаранина(1976) на травяную лягушку нападают 4 вида рыб, ее личинками могут питаться тритоны, озерная и прудовая лягушка. Прыткая ящерица и обыкновенная гадюка могут поедать молодых и взрослых особей. Этот вид встречен в рационе 32 видов птиц и 15 видов млекопитающих.

У взрослых особей лягушки травяной не замечено заботы о потомстве. Более того, они могут поедать своих сородичей меньшего размера, т.е. для них характерен каннибализм. Обычно на зимовку лягушки травяные уходят довольно поздно (порой по льду и снегу при температуре воздуха 2°C). Лягушки зимуют под нависшими берегами на дне водоемов, под камнями, в гуще растительности, в прудах с ключевой водой, ручьях, в канавах, как правило, по крайней мере с небольшим течением. Спячка длится в среднем 180–200 дней. Зимующая под водой лягушка "спит" в своеобразной позе: задние конечности поджаты, а передние вывернуты "ладонями" наружу, как бы прикрывают голову. При этом "ладони" становятся ярко-красными от развивающихся в их коже густой сети капилляров, через которые осуществляется газообмен в воде. Во время зимовки под водой они могут вяло двигаться, а иногда даже питаться. Лягушки зимуют и поодиночке, но нередко образуют скопления из нескольких десятков и даже сотен особей. К наиболее подходящим местам зимовки лягушки могут собираться, преодолевая расстояния до полутора километров всего за один день.

Перемерзание водоемов приводит к гибели лягушек, зимующих под водой. В стоячих водоемах подо льдом нередко случаются заморы - от недостатка кислорода погибает все живое, в том числе и лягушки; они могут погибнуть в результате сильных весенних паводков (Денисова, 1985; Хазиева, 1989; Пестов, 1999).

Самые ранние даты пробуждения лягушек относятся к концу первой, началу второй декады апреля, что бывает довольно редко - лишь в исключительно ранние и дружные весны. В среднем пробуждение лягушек происходит в последней декаде апреля - начале мая. (Ананьева, 1998).

Начало активной деятельности травяной лягушки отмечается с наступлением сумерек. А в пасмурную погоду эти земноводные встречаются и днем. Иногда они более суток могут находиться в своих убежищах (в состоянии покоя) и не выходить на поверхность. Летом травяная лягушка предпочитает темные смешанные леса, обычно с преобладанием ели. Травяных лягушек, в отличие от многих других видов, можно встретить в лесопарковой зоне. Они часто селятся около родников или на прибрежных лугах. В основном выбирают сырые биотопы.

Температура тела у травяных лягушек в природе колеблется от 6,0 до 24,5°C. Известно, что при температуре 0°C у лягушек увеличивается содержание воды в тканях, так как прекращается выделение ее почками, но продолжается поступление через кожу (Денисова, 1985; Коваленко, 1997).

1.3. Остромордая лягушка

Остромордая лягушка (рис.2) также, как и травяная относится к группе бурых лягушек.



Рисунок 2. Остромордая лягушка

Травяная и остромордая лягушки похожи друг на друга, но при внимательном рассмотрении различить взрослые особи все же несложно (Юшков, 2001).

Они действительно очень схожи и имеют одинаковые типы рисунка спины. Отличить их можно по форме пяточного бугра и окраске брюха: у остромордой бугор высокий, а брюхо обычно белое или однотипно окрашено в слабо желтоватый цвет, более интенсивно выраженным в паховой области, без пятен. Лишь горло остромордых лягушек иногда бывает покрыто сероватым крапом. Сверху лягушка обычно коричневая, однако встречаются сероватые особи с темными пятнышками и точками. Именно такой окрас делает этих амфибий почти незаметными среди палочек и сучков, травы, хвои и гниющих листьев. Т.е. в тех местах, где они обычно обитают. Практически до самого плеча от глаза у лягушки тянется темное височное пятно, которое постепенно суживается. Оно очень хорошо маскирует глаз, т.к. именно он легко может быть замечен у затаившегося животного. В зависимости от температуры и влажности среды у остромордой лягушки может значительно меняться общий тон окраски. Например, в солнечную сухую погоду окрас заметно светлеет.

Рацион остромордых лягушек представлен различными насекомыми: жуки (основа питания), гусеницы, комары, пауки и многие другие. Они мгновенно хватают добычу своим длинным клейким языком. Стоит отметить, что охотятся лягушки только за подвижными насекомыми. Также большое количество животных поедает остромордых лягушек: например, ласки, ужи, аисты, озерные лягушки, речные чайки, ежи, барсуки, хорьки, лисы. Поражается этот вид и грибковыми заболеваниями. К головастикам иногда присасываются ложноконские и улитковые пиявки. Кладка этого вида содержит вещество санидин, губительно действующее на паразитических простейших.

Биотопы остромордой лягушки почти также разнообразны, как и у травяной лягушки. Тем не менее, прослеживается тенденция большой ксерофильности. Утверждается, что, и активность последней менее зависит от влажности, чем у травяной (Рыжевич, 1985).

Как и все земноводные, остромордые лягушки сильно зависят от температуры и влажности воздуха. Когда температура понижается - их активность спадает. А сухой воздух для лягушек просто губителен, потому что они дышат как легкими, так и поверхностью влажной кожи.

В теплую и ясную погоду активность всех возрастных групп достигла максимальных показателей, но даже в таких случаях было очевидно, не все особи выходят из укрытий. Во время дождя и наибольшего понижения температуры встречи остромордых лягушек, как правило, снижаются. А при резком похолодании они практически исчезают (Ануфриев, 1996).

Активные особи встречаются при температуре воздуха 25-30°C. Головастики на разных стадиях предпочитают температуру воды 19-26,5°C. Суточная активность схожа с травяной лягушкой и составляет 17-20°C. Активные взрослые особи *Rana arvalis* днем встречаются чаще (Кузьмин, 2012).

В литературе встречаются данные и по плотности остромордых лягушек (экз./га). Для Окского заповедника плотность колеблется от 125 до 635 экземпляров на гектар (Панченко, 1984). В Карелии остромордая лягушка встречается только в сосняках, в Архангельской области – в открытых биотопах и сосняках (Божанский, 1977).

Как отмечает В.И.Гаранин (1983), весной первые встречи остромордой лягушки приходятся на вторую половину апреля (17-21 апреля). Для Волжско-Камского заповедника сроки выхода из зимовальных убежищ – 14 апреля в 1972 году (Шалдыбин, 1974). Пробуждение лягушек в Пермском крае в Кудымкарском и Кунгурском районах отмечено, начиная с третьей декады

апреля, при температуре $+10 - +15^{\circ}\text{C}$. После выхода из убежищ лягушки несколько суток держатся около них и при заморозках скрываются обратно. Первые встречи особей на местах размножения зафиксированы с 20 апреля по 6 мая. Откладка икры начинается через 2-3 суток после появления особей в водоёмах (Болотников, 1973).

Как только они появляются в прудах, то сразу приступают к брачной вокализации и спариванию. Нерестятся они порой в тех же водоемах, что и травяные лягушки, но немного позже и при более высокой температуре воды $-10-15^{\circ}\text{C}$. Самец остромордой лягушки в это время приобретает светло-голубой или практически сиреневый окрас. Его зачастую называют брачным нарядом (рис. 3). Крики лягушек в этот период смешиваются и превращаются в лающе-булькающий хор, а вокализация одного самца походит на глухое кудахтанье курицы.



Рисунок 3. Спаривание остромордых лягушек

В кладке бывает от 200 до 2000 яиц, диаметр которых обычно составляет до 2 мм (с разбухшими оболочками может достигать 8 мм) в одном или двух икряных комочках. Самцы, активно защищая кладки, набрасываются на всех потенциальных врагов. Развитие икринок происходит в течение 2–21 суток, личинок – от одного месяца до трех. Это зависит от температуры и других внешних факторов. Как правило лишь менее трех процентов икринок остромордых лягушек развиваются до сеголеток. В

природе представители этого вида доживают до 5-9 лет, хотя в неволе некоторые особи могут жить до 10-12 лет.

Лягушки направляются в убежища, уже по снегу, там они проведут всю зиму. Это могут быть пни, норы грызунов, подвалы зданий, куча хвороста. Намного реже остромордая лягушка зимует в водоемах в слое ила. Иногда они образуют целые скопления из 20–60 особей. Зимуют остромордые лягушки на суше с октября по апрель. Срок зимней спячки обычно составляет 165-170 дней, т.е. на 10-15 дней больше, чем у травяной лягушки. Связано это скорее всего с наименьшей устойчивостью остромордых лягушек к низким температурам. Молодые особи отправляются на зимовку позже, чем взрослые.

В связи с высокой чувствительностью к качеству воды, популяции травяной и остромордой лягушек сокращаются и исчезают под влиянием антропогенных факторов. Соответственно, промышленное загрязнение воды, разрушение и осушение водоемов представляют большую опасность для лягушек. Отрицательную роль играют также уничтожение лесов, урбанизация, пестицидное загрязнение, расчистка прудов, сбор для торговли и бессмысленное уничтожение людьми (Дунаев, 1999).

Глава 2. Краткий физико-географический обзор Пермского края

Пермский край находится на северо-востоке Европейской части России, в бассейне средней и верхней Камы. Его западная часть расположена на Русской равнине, восточная – в Уральских горах, между ними находится переходная холмисто - увалистая полоса Приуралья, приуроченная в основном к Предуральскому краевому прогибу.

С севера на юг край вытянут почти на 600 км, самая северная точка его расположена под 61° 39' с.ш., самая южная – под 56°06' с.ш., с запада на восток край простирается на 400 км., от 51°47' до 59°39' с.д. Площадь Пермского края 162,6 тысяч км². Рельеф края разнообразен, имеются и обширные равнины, и возвышенности, и горы. Климат – континентальный. Средняя годовая температура воздуха составляет 0,4°С. Средняя температура самого холодного месяца января – 18°С; самого тёплого месяца июля - +15°С. Годовая норма осадков от 410–814 мм на юго-западе; до 1000 мм на крайнем северо-востоке.

Пермский край принадлежит к районам с мощным снежным покровом, который держится 170-190 дней. Реки области принадлежат к бассейну Камы, т.е. к области внутреннего стока. Топографическая сеть территории области развита довольно равномерно. В среднем на 1 кв. км, площади приходится 190 - 200 м речных русел.

На территории края около 800 озер общей площадью свыше 120 кв. км, в основном пойменных и карстовых. Имеется несколько сот искусственных прудов, особенно на юге - западе области, что является для нас примечательным обстоятельством, поскольку последние являются часто важнейшими местами нереста земноводных.

В крае почти 1000 болот общей площадью около 25 тыс.кв. км, сосредоточенных преимущественно в северных районах, в верхней части бассейна Камы, встречающихся как по долинам рек, так и на равнинных водоразделах.

Край расположен в лесной зоне и основным типом растительности в нём являются леса. Они занимают 61,8% территории. На севере края леса еловые и елово-пихтовые с примесью сосны, берёзы, осины. На бедных песчаных почвах растут светлохвойные леса, образованные сосной. Одновременно с хвойными лесами распространены и мелколиственные леса: березняки, осинники. На юге края имеются широколиственные леса с преобладанием липы, клёна. На территории края значительные площади занимают луга; щучковые, разнотравные и степные. На широких плоских водораздельных пространствах и в разнообразных впадинах рельефа расположены болота. Они занимают 3,7% территории края. Болота низинные, переходные и верховые. (Николаев, Степанов, Чепкасов, 1973.)

Животный мир богат видами. Встречается 62 вида млекопитающих, 226 видов птиц, 6 видов рептилий, 10 видов амфибий, 37 видов рыб. Е.М.Воронцов (1949) приводит список из 9 видов амфибий:

травяная лягушка – *Rana temporaria* (Linne, 1758)

остромордая лягушка - *Rana arvalis* (Nilsson, 1842)

обыкновенная жаба – *Bufo bufo* (Linne, 1758)

зелёная жаба– *Bufo viridis* (Laurenti, 1768)

краснобрюхая жерлянка – *Bombina bombina* (Linne, 1758)

обыкновенная чесночница – *Pelobates fuskus* (Laurenti, 1768)

обыкновенный тритон – *Triturus vulgaris* (Linne, 1758)

гребенчатый тритон - *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)

сибирский углозуб – *Hinobius keuserlingi* (Dubowski, 1870)

Глава 3. Материалы и методика исследования

Материал для работы собирался в окрестностях с. Янычи в период с 2014-2016 г. Село расположено в нижнем течении реки Юг (рис. 4) примерно в 7,5 км к юго-востоку от административного центра поселения села Бершеть, и в 42 км к юго-востоку от центра города Перми.



Рисунок 4. Река Юг

Изучалось биотопическое распределение, фенология, суточная активность, численность и половой состав земноводных.

У всех встреченных лягушек определялась видовая принадлежность по определителям земноводных и пресмыкающихся фауны СССР (Терентьев, Чернов, 1994, Банников, 1977).

Для определения суточной активности наблюдения велись в разное время суток. Также проводился маршрутный учёт лягушек.

Маршруты прокладывались по различным биотопам: по заболоченному лугу, по суходольному лугу, по лесу, вдоль дороги, вдоль реки. Отмечались первые встречи весной, появление их в водоёмах, появление икры, период икрометания, отмечались последние встречи лягушек. Измерялась температура воздуха и воды.

Математическая обработка производилась по Г.Ф.Лакину (1980).

Достоверность различий определялось по t- критерию Стьюдента 5% - ного уровня значимости - наиболее общепринятого в данного рода исследованиях.

Описание биотопов производилось с учетом мезо- и микрорельефа при обязательном учете наиболее массовых видов растений.

Глава 4. Результаты исследования

4.1. Биотоп и температура тела

Наибольшее количество травяных и остромордых лягушек в июне 2015г., в районе села Бершеть на реке Юг, было встречено на пойменном лугу, поросшем осоками, гравилатом речным, лютиком едким и золотистым. Древесно-кустарниковая растительность представлена ивой, березой, осиной, рябиной, смородиной.

У 23 экземпляров травяной лягушки была измерена температура тела в четырех точках - на спине и брюхе - внешняя, в пищеводе и клоаке - внутренняя. При температуре воздуха $15,9 \pm 0,38^{\circ}\text{C}$ и субстрата $17,2 \pm 0,56^{\circ}\text{C}$, оказалось, что средняя температура спины $20,3 \pm 0,68$ и живота $20,3 \pm 0,73^{\circ}\text{C}$, пищевода и клоаки $20,5 \pm 0,85^{\circ}\text{C}$ и $19,7 \pm 0,98^{\circ}\text{C}$. Наиболее высокую температуру имеет поверхность спины и брюха, что выше температуры субстрата на $3,1^{\circ}\text{C}$, наиболее низкая в клоаке, что выше температуры субстрата на $2,5^{\circ}\text{C}$.

Таблица1

Температура тела травяной лягушки (n=23)

спина	живот	пищевод	клоака
$20,3 \pm 0,68$	$20,3 \pm 0,73$	$20,5 \pm 0,85$	$19,7 \pm 0,98$

Также большое количество травяных и остромордых лягушек в июне 2016 г. в Пермском районе были встречены на речке Бабка. Биотоп также представлен пойменным лугом со схожей растительностью.

4.2. Численность и половой состав

Половая структура бурых лягушек в июне 2015 г. составляет: у травяных лягушек 2,6:1 (♂; ♀); у остромордых 3,6:1 (♂; ♀). Численность травяной лягушки составляет 54 экз/га, остромордой лягушки 21 экз/га. Соотношение травяных лягушек к остромордым 2,7:1. Эти соотношения

близки к известным из литературы 2:1 (Гаранин, 1983; Дунаев, 1999; Кузьмин, 2012).

Нами учитывалась численность на 3 км маршрута, ширина учетной полосы 3 м. Маршрутный учёт проводили с 7 до 11 часов на заливных лугах около села Янычи, в пойме реки Юг, имел результат 32 экземпляра травяной лягушки и 14 остромордой. На маршруте вдоль деревни Янычи с 14 до 17 часов было отмечено 4 травяных и 2 остромордых лягушки. Вдоль реки Бабка, с одной стороны, и луга, с другой стороны, на маршруте было отмечено 47 травяных и 23 остромордых лягушки с 20 до 22 часов. Активность амфибий в утреннее и вечернее время заметно выше, чем днём.

Таблица 2

Половой состав

Виды	♂♂	♀♀	Соотношение
Травяная лягушка	34	20	2,6: 1
Остромордая лягушка	15	6	3,6 : 1

4.3. Суточная активность

Суточная активность многих земноводных зависит от нескольких факторов, из которых наибольшее значение имеют микроклиматические и трофические. А также важными являются температура и влажность. Как следует из литературных источников и подтверждается нашими данными, суточная активность изучаемых амфибий неодинакова.

По нашим данным, (рис. 5) самый пик активности – утром с 4 до 11 часов и вечером с 21 до 24 часов. Наименьшее количество земноводных наблюдалось с 12 до 17 часов.

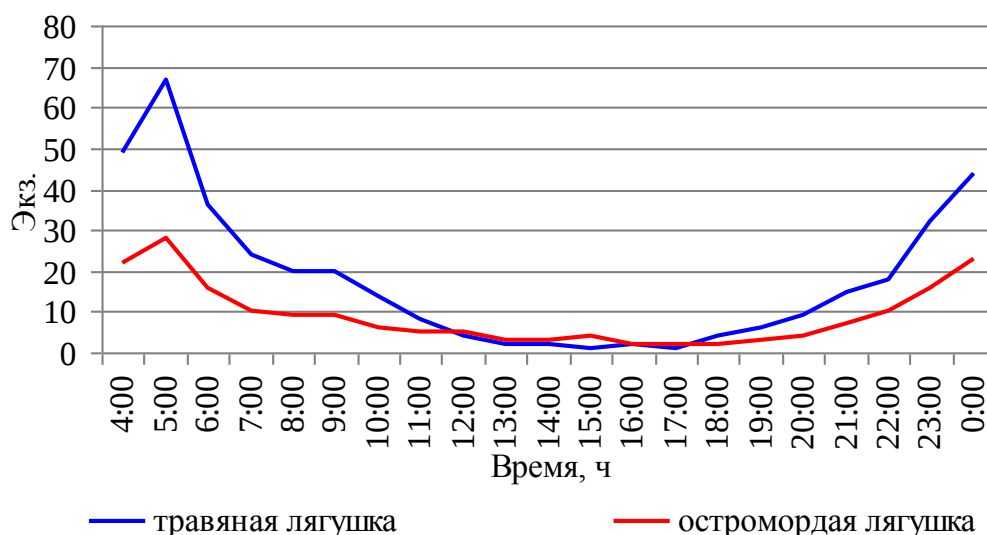


Рисунок 5. Динамика численности лягушек в период активности

4.4. Фенотип

Нами был изучен следующий фенотипический признак лягушек: Л-образный рисунок (на спинной стороне в области шеи).

Среди травяных лягушек Л-образный рисунок присутствовал у 20 экземпляров, рисунок был фрагментирован у 29 экземпляров, и отсутствовал у 5 экземпляров в соотношении 4:5,8:1.

У остромордых лягушек те же признаки проявлялись в следующем соотношении - 4:1:2 (Л-образный рисунок есть у 8 экземпляров, фрагментирован у 2 экземпляров, отсутствует у 4).

4.5. Фенология

Мы укажем сроки выхода лягушек с зимовок в Пермском районе в 2014 и 2015 гг.: травяные лягушки - 12-15 апреля, остромордые – 17-21 апреля. Начало спаривания единичных экземпляров начинается с 15 апреля – травяные, с 20 апреля - остромордые. Массовое появление лягушек в воде начинается с прогревом её до температуры +12 - +18°C. При температуре воды +5°C, воздуха +9°C отмечены первые встречи.

Весь период икрометания у травяной лягушки составляет 3-7 суток, у остромордой лягушки 1,5-2 суток и при установлении постоянной

температуры воды +12 - +18°C и воздуха +17 - +20°C. Плотность кладки в водоёмах различна и колеблется по годам. У обоих видов основная масса кладки появляется на местах брачных токов. Одиночные кладки более редки. Появление личинок происходит через 9-10 суток. Выход лягушат на сушу отмечен 10-12 июля 2014 года для травяной и 12-27 июля 2015 года для остромордой лягушки, то есть цикл развития составляет 63-72 суток.

В конце июля можно наблюдать массовый выход земноводных после метаморфоза.

В литературе отмечается, что последние встречи лягушек приходятся на вторую половину сентября и первую половину октября в Волжско-Камском крае. Период активности у них больше, чем у других видов земноводных в регионе (Гаранин, 1983).

В Пермском крае последние встречи лягушек отмечены 14 сентября 2014 года и 3 октября 2015 года. Первыми в спячку впадают взрослые особи, затем молодые. Зимующие травяные лягушки обнаружены в речках Юг, Бабка с незамерзающей прозрачной водой при температуре +2°C. Глубина этих водоемов от 70 см до 2 м. На дне толстый слой ила, куда и закапываются лягушки (до 12-15 см). Местами зимовки являются также действующие овощные ямы, где оба вида встречаются совместно, температура в ямах +5, +7°C.

В 2015 году найдены места зимовок. Это заброшенный колодец в районе деревни Янычи. Его глубина достигает до 2 м., а площадь 1,5×1,5 м. Температура воды +4, +2°C. Все данные по фенологии земноводных занесены в таблицу 3.

Фенология наблюдения

Виды	Выход с зимовки	Спаривание	Выход земноводных после метаморфоза	Уход на зимовку	Период активности
Травяная лягушка	12.04. - 15.04.	15.04.- 17.04	10-12.07	6-14.09	147-152
Остромордая лягушка	17.04.- 21.04	20.04.- 25.04	12-27.07	30.09- 3.10	166-170

Глава 5. Методика преподавания темы «Земноводные» в школьном курсе биологии

В курсе биологии седьмого класса амфибий изучают несколько уроков. Учитель знакомит учащихся с особенностями строения и развития, с биологией зеленой лягушки, которая является объектом изучения.

Сравнивая изложение темы «Класс земноводные» в разных учебниках, можно сказать, что в учебнике В.М. Константинова, В.Г. Бабенко «Биология. Животные» (2009) тема изложена более полно, чем в учебнике В.В. Латюшина «Биология. Животные» (2012).

Среда обитания, образ жизни и внешнее строение амфибий описываются сходно в данных учебниках. Но в издании В.М. Константинова вопросы к изучаемой теме составлены так, чтобы при ответах использовались знания полученные учащимися на предыдущих уроках, например, при изучении темы «Рыбы».

Внутреннее строение лягушек описано примерно одинаково. Пищеварительная система освещена наиболее скудно. Только отмечается появление клоаки. Дыхательная и кровеносная системы описаны наиболее подробно, чего не скажешь о выделительной системе. В учебнике В.М. Константинова (2009) опорно-двигательный аппарат изучается в одном параграфе, что позволяет создать целостное представление у учащихся.

Центральная нервная система и органы чувств травяных лягушек лучше изложены в учебнике В.М. Константинова, так как в учебнике В.В. Латюшина. «Биология. Животные» нет сведений об органах чувств.

Сравнивая изложение темы «Размножение, развитие и происхождение земноводных», можно сказать, что в учебниках она освещена одинаково полно. В учебнике В.М. Константинова (2009) раздел логически завершается характеристикой земноводных, в которой авторы делают основные выводы по изученному материалу.

Урок №1 в 7 классе на тему «Внешнее и внутренне строение земноводных»

Цели урока:

Образовательные:

- организовать деятельность учащихся по ознакомлению с особенностями строения бесхвостых земноводных как первых наземных позвоночных, окончательно не порвавших с водной средой;
- изучить внешнее строение тела лягушки, выявить черты приспособленности к среде обитания;
- изучить внутреннее строение и процессы жизнедеятельности лягушки.

Воспитательные:

- воспитывать бережное отношение к животным – «Защита незаслуженно гонимых амфибий»;
- продолжить работу по формированию научного мировоззрения на примере развития общебиологического понятия о связи внешнего строения земноводных со средой обитания;
- продолжить формирование познавательного интереса к предмету через использование нестандартных форм обучения и создание ситуации успеха.

Развивающие:

- организовать деятельность учащихся по развитию учебно-интеллектуальных умений и навыков: работать с текстом, критически анализировать информацию, способность её систематизировать, оценивать, использовать с целью создания прогноза, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать и делать выводы;
- продолжить развитие учебно-познавательных умений: составлять тезисы, пользоваться предметным языком;

- развивать умение высказывать собственное мнение и его обосновывать.

Тип урока: урок усвоения новых знаний

Методы и приемы:

- составление списка известной информации: рассказ; систематизация материала (графическая): таблицы; верные и неверные утверждения;
- методы активного чтения, ведение различных записей, поиск ответов на поставленные в первой части урока вопросы; наглядный метод
- заполнение таблиц, установление причинно - следственных связей между блоками информации, дискуссия.

Оборудование:

- учебник «Биология 7 класс» Константинов В. М. и др.
- влажный препарат лягушки
- доска

1) Организационный момент

Приветствие: «Здравствуйте, ребята! Садитесь. Давайте улыбнемся друг другу, и начнём наш урок с хорошим настроением».

Проверка посещаемости.

2) Постановка цели урока

Сегодня мы приступаем к изучению нового класса позвоночных животных. Но какого? Я специально не записала тему нашего урока на доске. Вы сами, с помощью моих подсказок должны угадать, о ком пойдет речь. Итак, подсказка первая— эту группу животных считают переходной формой от водных животных к типично-наземным.

Подсказка вторая— эти животные имеют огромное значение в природе и жизни человека: являются пищей для некоторых видов птиц,

млекопитающих, слизь кожных выделений содержит ядовитые вещества, которые у некоторых видов могут быть смертельно опасны для других организмов.

Третья подсказка— многих представителей держат в аквариумах и террариумах – для красоты, а также служат объектом для науки, классическим подопытным животным, им построено много памятников.

Итак, речь действительно пойдет сегодня о земноводных. (Запись темы на доске и в тетрадях).

Давайте сформулируем цель нашего урока, над которой мы будем сегодня работать. (Ученики высказываются, ставят цель). Цель нашего урока - изучить особенности внешнего и внутреннего строения земноводных на примере лягушки.

3) Изучение нового материала

Типичным представителем фауны является травяная лягушка. Этот урок мы посвящаем ей. Это животное знакомо нам с детства. Казалось бы, чем может удивить обычная лягушка? Какие у неё могут быть тайны? Сегодня мы постараемся разгадать некоторые секреты этих амфибий.

Произошли от кистеперых рыб примерно 410-350 млн. лет назад. «Амфибия» - такое название дал Карл Линней, что в переводе с греческого «двоякодышащие». Русское название «Земноводные», как бы уточняет, где происходит жизнь: на суше и в воде.

Открывайте тетради, запишем систематику Земноводных, отряды.

Учитель раскрывает существенные особенности земноводных, говорящие об их более сложной организации по сравнению с рыбами, показывает примитивные признаки строения как свидетельство сходства и родства с рыбами. Учащиеся заполняют таблицу в тетради:

Особенности строения амфибий и рыб

Признаки	Класс рыбы	Класс амфибии
Кожные покровы	Покрыты чешуей	Чешуи нет
Веки	Глаза без век	Глаза имеют веки: малоподвижные верхние и подвижные нижние
Конечности	Плавники	Конечности состоят из трех отделов, соединенных с помощью суставов
Органы дыхания	Жабры	Легкие, кожа
Органы слуха	Внутреннее ухо	Барабанная перепонка, внутреннее и среднее ухо

Рассказ учителя (показывая внешнее строение на влажном препарате):

Тело лягушки состоит из головы, туловища и конечностей. Шеи у лягушки нет, но она все же может поворачивать голову в стороны и наклонять ее. На голове заметны два больших выпученных глаза, защищенные веками. Впереди глаз - пара ноздрей. Позади каждого глаза заметен небольшой кружок, затянутый кожей. Это наружная часть органа слуха - барабанная перепонка. Самцы некоторых видов лягушек громко квакают. Усилению звуков способствуют особые мешки - резонаторы, которые раздуваются у самца по бокам головы. У лягушки хорошо развиты парные конечности. Кисть заканчивается четырьмя пальцами (пятый палец у нее недоразвит), между пятью пальцами задних ног — плавательные перепонки. Задние ноги значительно длиннее и сильнее передних, быстро

распрямляя их, лягушка совершает прыжок. Плавает лягушка брассом, подтягивая и выпрямляя задние конечности.

Открываем учебник, на стр. 178 §37 «Строение и деятельность внутренних органов земноводных». Ваша задача – записать системы органов и самое главное о них. А именно – пищеварительная, дыхательная, кровеносная, выделительная, нервная системы.

На это вам дается 15 минут. Далее обсудим, что вы записали.

Обсуждение.

4) Закрепление, рефлексия

Игра «Верю – не верю!»: выслушав утверждение, ученики должны ответить «поднять руку вверх - верю»; «не поднимать руку - не верю».

1. У земноводных постоянная температура тела. (Нет)
2. Земноводные живут в воде и на суше. (Да)
3. Тело земноводных покрыто влажной слизистой кожей. (Да)
4. Сердце взрослых земноводных двухкамерное. (Нет)
5. У земноводных один круг кровообращения. (Нет)
6. Органы дыхания взрослых земноводных – легкие и кожа. (Да)
7. Конечности земноводных имеют пальцы. (Да)
8. У земноводных насчитывается 2 отряда. (Нет)
9. Лягушки ловят добычу, выбрасывая липкий язык. (Да)

Вопрос учителя к классу:

- Что вам запомнилось больше всего?
- Что вызвало у вас трудности?

5) Домашнее задание

§36, 37 прочитать. Составить кроссворд в тетради на тему «Внешнее и внутреннее строение земноводных». Не менее 15 слов.

**Урок №2 в 7 классе на тему «Размножение и развитие земноводных.
Многообразие и значение».**

Тип урока: комбинированный

Цели:

Образовательные:

- изучение особенностей размножения и развития земноводных;
- ознакомление с многообразием земноводных и их значением в природе и жизни человека.

Воспитательные:

- способствовать экологическому и нравственному воспитанию на примере показа значения земноводных в природе и необходимости бережного, гуманного отношения к ним;
- воспитание коммуникативных качеств.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес, логическое мышление, биологическую речь, умение анализировать, делать выводы и аргументировано отвечать на поставленные вопросы;
- развивать умение высказывать собственное мнение и его обосновывать.

Методы, используемые на уроке: наглядный, частично-поисковый, словесный, проблемный.

Оборудование: учебник Константинов В.М. «Биология. Животные» 7 класс, таблица «Развитие лягушки», доска.

1) Организационный момент

Приветствие учителя, пожелание хорошего настроения на уроке, собранности, отличной работоспособности.

Проверка посещаемости.

2) Актуализация знаний учащихся

Фронтальный опрос:

- перечислите органы пищеварения лягушки?
- из чего состоит нервная система земноводных?
- какие органы относятся к кровеносной системе?
- как дышат земноводные?

3) Изучение новой темы

Лягушкам не повезло, правда, в далекие времена, некоторые народы считали их причастными к сотворению мира. Но эти времена для лягушек прошли давно, и сейчас отношение к ним более чем прохладное. «Бр-р! Мокрая, скользкая, холодная!». Один из героев «Мертвых душ» Собакевич сказал: «Мне лягушку хоть сахаром облепи, не возьму ее в рот!». Вот такие нелестные мнения об этом классе животных, и все же давайте попытаемся доказать, что вовсе не такое бесполезное это животное – лягушка.

Запишем тему урока: «Размножение и развитие земноводных. Многообразие и значение». Открываем стр.182 в учебнике.

Проведя зиму в состоянии оцепенения, земноводные с первыми лучами солнца просыпаются. И в теплые весенние вечера, в конце апреля и в мае, с прудов и речек доносятся громкие квакающие звуки. Эти концерты устраивают самцы лягушек для привлечения самок. У самцов зелёных лягушек в углах рта расположены резонаторы (голосовые мешки), которые при квакании раздуваются, как пузыри, усиливая звуки.

Класс делится на 4 группы. Используя учебник, они готовят небольшие сообщения на свою тему.

1 группа – Влияние сезонных изменений в природе на жизнь земноводных.

2 группа – Размножение земноводных

3 группа – Развитие земноводных

4 группа – Происхождение земноводных

Все сообщения обсуждаются и записываются в тетради. Развитие лягушки подробно рассматривается с помощью большой красочной таблицы, которую можно повесить на доску.

А теперь, откройте учебники на стр. 186. Прочитайте маленький раздел, который называется «Современные земноводные». Вам дается 2 минуты.

Внимание, на доске написаны слова, в них зашифрованы названия амфибий. Кто первый разгадает все слова получит оценку «отлично».

- 1) КАКВАШ (квакша)
- 2) САЛЬТОКОЛ (аксолотль)
- 3) ЯШАГЛУК (лягушка)
- 4) ТИРНОТ (тритон)
- 5) РАНАСАДМАЛ (саламандра)

Ребята, нам пришло письмо с просьбой о помощи:

«Уважаемые ученики! Всем своим классом Земноводные ищем у вас защиты. Считаем себя незаслуженно гонимыми. Нас поражает невежество человека, который называет себя «венцом творения», «человеком разумным». Но каких только небылиц не сочинил о нас «человек разумный»! «Прежде, чем возить хлеб, следует на пороге амбара подвесить за заднюю ногу лягушку». «Если посередине засеянного поля зарыть в новом горшке лягушку, то буря не повредит посевы». «Если увидеть жерлянку, а она перевернулась на спину – жди в доме несчастье». А от всего этого несчастье только нам, земноводным!

Справедливы слова одного из немногих людей – наших защитников, Альфреда Брема: «Издrevле и до наших дней ни одна группа животных не вызывала в людях такого всеобщего отвращения, ни одна не преследовалась столь беспощадно и столь несправедливо, как земноводные. Никто их тех, кто дурно говорит о жабах и лягушках, не наблюдал ее жизни, не прочел ни

одной хорошей естественной истории о ней». Кто же сможет защитить нас? Справедливость требует знаний.

Мученики науки и жертвы невежества людей – земноводные».

Ответы учащихся. Необходимо знать о роли земноводных в природе и в жизни человека. Смотрим в учебник, стр. 187. Начертите у себя в тетради таблицу и заполните ее.

Роль земноводных

В природе	В жизни человека

4) Закрепление нового материала

Каждому ученику раздается карточка с вопросами. Необходимо ответить на них в течение 5 минут. Далее карточки сдают на проверку.

1. Размножение и развитие амфибий происходит в ...
2. Органы размножения самок...
3. Органы размножения самцов...
4. Тип оплодотворения...
5. Личинка амфибий называется...
6. Тип развития...
7. Амфибии произошли от...

5) Домашнее задание

Учебник §38, 39 прочитать. Подготовить мини-сообщения на тему «Эти удивительные земноводные».

Выводы

1. Выбранные нами для исследования два вида земноводных: остромордая и травяная лягушки являются эвритопными, то есть используют для обитания достаточно широкий спектр биотопов. Высокую температуру имеет поверхность спины и брюха, что выше температуры субстрата на $3,1^{\circ}\text{C}$, наиболее низкая в клоаке, что выше температуры субстрата на $2,5^{\circ}\text{C}$.

2. Половое соотношение у травяной лягушки 2,6:1; у остромордой 3,6:1. Численность травяной лягушки в 2 раза превосходит численность остромордой.

3. Пик активности приходится с 4 до 11 и вечером с 21 до 24 часов. Наименьшее количество земноводных наблюдалось с 12 до 17 часов.

4. Среди травяных лягушек Л-образный рисунок присутствовал, рисунок был фрагментирован и отсутствовал в соотношении 4 : 6 : 1. У остромордых лягушек те же признаки проявлялись в следующем соотношении - 4 : 1 : 2

5. Первые встречи травяной лягушки отмечены 12 апреля, а последние 9 октября, таким образом, весь период активности составляет 181 день; остромордая лягушка отмечена нами с 17 апреля до 3 октября, что составляет 170 дней в году.

6. Разработаны уроки по темам «Внешнее и внутреннее строение земноводных» и «Размножение и развитие земноводных. Многообразие и значение».

Список литературы

1. Ананьева Н.Б., Боркин Л. Б. Земноводные и пресмыкающиеся. – М.: 1998. с. 20 – 69.
2. Ануфриев В.М. Фауна европейского северо-востока России. Амфибии и рептилии. Том 4.,1 В.М. Ануфриев, А.В. Бобрецов. Санкт- Петербург: Наука 1996. с. 41-96.
3. Бакиев А.Г., Кривошеев В.А., Файзулин А.И. Низшие наземные позвоночные Самарской и Ульяновской областей. -Уч.-мет. пос. – 2004. – с. 38 – 42.
4. Банников А.Г. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР./ А.Г. Банников, И.С. Даревский, в.г. Ищенко и др. - М.: Просвещение, 1977. - с. 29-65.
5. Божанский А.Т. Распределение амфибий и рептилий в средних лесах Архангельской области и Карельской АССР. В кн.: Вопросы герпетологии. Л., Наука,1977, с. 38.
6. Болотников А.М., Шураков А.И., Хазиева С.М. О видовом составе, границах распределения и плодовитости амфибий Пермской области. В кн.: Вопросы герпетологии, Л., Наука, 1977, с. 39.
7. Воронцов Е.М., Птицы Камского Приуралья. Изд. Горьковского госуниверситета. Горький, 1949, с. 6-7.
8. Гаранин В.И., Ганеев М.Г., Загидулин Р.Г. Сезонная динамика численности амфибий. В кн.: Вид и его продуктивность в ареале. ч.5 Материалы 4-го Всесоюзного совещания, Свердловск,1984, с. 4.
9. Денисова М.Н. Отряд бесхвостые земноводные. М.Н. Денисова. Жизнь животных. - М.: 1985.7 с. 5-51.
10. Дунаев Е. А. Разнообразие земноводных. М.: Изд-во МГУ, 1999. с. 304.
11. Коваленко И.А. Цитофизиологические и функциональные механизмы поддержания гомеостаза травяной лягушки во время зимовки / И.А. Коваленко // Вопросы герпетологии. Наука., Л. 1997. - с. 99-100.

12. Константинов В. М. и др. «Биология. Животные. 7 класс», –М.; Вентана-Граф, 1999. с. 174-189.
13. Кузьмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. с. 179-187.
14. Лакин Г. Ф. Статистическая обработка результатов. Г.Ф. Лакин // Методы исследования земноводных. Тамбов. 1999. - с. 62-63.
15. Латюшин В. В., Шапкин В. А. «Животные. 7 класс». –М.: Дрофа, 2000. с. 115-122.
16. Николаев С.Ф., Степанов М.Н., Чепкасов П.Н. География Пермской области. Пособие для учащихся восьмилетней и средней школы. Пермь, 1973, с. 135.
17. Орлова В.Ф. Земноводные и пресмыкающиеся. / В.Ф. Орлова- М., 1999. - с. 85-95.
18. Панченко И.М. Динамика численности и структура популяции остромордой лягушки в пойме Оки в течение 1971-1980 годов. В кн.: Вид и его продуктивность в ареале. ч.5. Материалы 4-го Всесоюзного совещания, Свердловск, 1984, с. 131.
19. Пестов М.В. Травяная лягушка / М.В. Пестов //Земноводные и пресмыкающиеся Нижегородской области. Нижний Новгород. 1999. - с. 21-22.
20. Рыжевич К.К. Соотношение ритмов суточной активности и пищевых спектров остромордой и травяной лягушек в луговых биотопах. В.кн.: Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1985, с. 183-184.
21. Терентьев П.В. Лягушка. М.: Советская наука, 1950.
22. Хазиева С.М. Земноводные или амфибии / С.М. Хазиева / / Животный мир Прикамья. Пермь 1989. - с. 32-33.
23. Шалдыбин С.П. Роль бесхвостых амфибий в прибрежных биоценозах. Автореферат диссертации. Казань, 1974.
24. Шураков А.И. Уточнение списка фауны земноводных Пермской области / Шураков А.И., Болотников А.М. // Биogeография и краеведение. Пермь, 1977. - с. 10-13.

25. Юшков Р.А. Класс земноводные или амфибии/Р.А. Юшков, Н.А. Литвинов // Животные Прикамья. Том 2. Пермь: издательство «Книжный мир». 2001. - с. 41-51.