

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 3  |
| Глава 1. Видовой состав позвоночных животных ведущих ночной образ жизни.....  | 4  |
| 1.1 .Климатическое описание Красноярского края, флора и фауна.....  | 4  |
| 1.2 .Аннотированный список классов птицы и млекопитающие, проживающих на территории Красноярского края.....           | 6  |
| 1.3 .Видовые очерки: класс птицы, отряд совообразные.....   | 7  |
| 1.4 .Видовые очерки: класс млекопитающие, отряд рукокрылые.....   | 18 |
| Глава 2. Идиоадаптации позвоночных животных к ночному образу жизни...   | 29 |
| 2.1.Идиоадаптации. Виды идиоадаптаций.....  | 29 |
| 2.2.Идиоадаптации к ночному образу жизни.....   | 31 |
| Глава 3. Организация и проведение квест-экскурсии по теме: «Время ночных приключений с совами и летучими мышами»..... | 44 |
| 3.1.Образовательный квест.....  | 44 |
| 3.2.Этапы квест-экскурсии.....  | 47 |
| 3.3.Апробация квест-экскурсии.....  | 54 |
| Выводы.....   | 55 |
| Список литературы.....  | 56 |

## Введение

### Актуальность:

Изучение ночного образа жизни позвоночных животных интересная тема для рассмотрения. Эти идиоадаптации довольно специфичны, что привлекает к ним своё внимание у обучающихся. В школьном курсе «Биология» отводится мало времени на изучение класса птиц, ночным хищникам и идиоадаптациям к ночному образу жизни. Были рассмотрены четыре варианта программ: Пасечник В.В. Биология. 7 класс; Пономарёва И.Н. Биология. 7 класс; Сонин Н.И. Биология. Многообразие живых организмов. 7 класс и Сухорукова Л.Н. Биология. Разнообразие живых организмов. 7 класс. Во всех четырёх программах на тему ночных хищных птиц и ночных млекопитающих в параграфах выделяется по абзацу. Этого крайне мало, чтобы освоить такую непростую тему. При помощи квест-экскурсии можно в игровой форме освоить непростые определения как, идиоадаптации ароморфозы, дегенерации и заинтересовать обучающихся в изучении биологии. Отряд рукокрылые занесён в Красную книгу Красноярского края (8 из 11 видов, обитающих на территории края) как малоизученный вид. Это связано со сложностями изучения, исследования и наблюдения за этими млекопитающими.

### Цель:

Изучение идиоадаптации к ночному образу жизни на примере отрядов совообразные и рукокрылые в ходе квест-экскурсии.

### Задачи:

- 1) Составить аннотированный список отрядов совообразные и рукокрылые;
- 2) Изучить понятие идиоадаптации, рассмотреть идиоадаптации к ночному образу жизни на примере отрядов совообразные и рукокрылые;
- 3) Организовать и провести квест-экскурсию на базе зоомузея КГПУ им. В.П.Астафьева.

В работе 3 главы, 58 страниц, 49 рисунков, в ходе исследования был использован 50 источников информации.

Фотоматериал был взят с интернет-ресурса:

Википедия: [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org), [www.turizmvnn.ru](http://www.turizmvnn.ru), [www.syl.ru](http://www.syl.ru), [www.stranz.ru](http://www.stranz.ru), [birds-ukraine.pp.ua](http://birds-ukraine.pp.ua), [tyrkushka.livejournal.com](http://tyrkushka.livejournal.com), [valeriyemaleev.livejournal.com](http://valeriyemaleev.livejournal.com), [onbird.ru](http://onbird.ru), [республика-саха-якутия.пф](http://республика-саха-якутия.пф), [footboots.ru](http://footboots.ru), [birdwallpapers.com](http://birdwallpapers.com), [tuzikgreet.ru](http://tuzikgreet.ru), [liwli.ru](http://liwli.ru), [blackpics.ru](http://blackpics.ru), [funny.hutor.ru](http://funny.hutor.ru), [www.keywordsdata.com](http://www.keywordsdata.com), [headpress.ru](http://headpress.ru), [www.zooschool.ru](http://www.zooschool.ru), [zmmu.msu.ru](http://zmmu.msu.ru) (фотографы: Валентина Росина, Елена Ситникова), [www.redbook.ru](http://www.redbook.ru) (фотографы: Евгений Чибилёв, Александр Жигалин).

## Аннотированный список позвоночных животных классов птицы и млекопитающие

### 1.1. Климатическое описание Красноярского края, флора и фауна

Красноярский край образован 7 декабря 1934 года, административный центр – город Красноярск. Край граничит с Якутией и Иркутской областью на востоке, Тувой и Хакасией на юге, Кемеровской и Томской областями, Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким автономными округами на западе. Расположен в бассейне реки Енисея и омывается Северным Ледовитым океаном, Карским морем и морем Лаптевых.

Климат неоднороден, в связи с большой протяжённостью края в меридиональном направлении. Выделяют три климатических пояса: арктический, субарктический и умеренный. Также выделяют 9 зоогеографических районов: арктические пустыни, тундра, лесотундра, северная тайга, крайняя северная тайга, типичная северная тайга, средняя тайга, южная тайга, лесостепь, горная тундра и горная северная тайга и горная южная тайга.

Арктические пустыни: климат очень суровый, снежные и ледяные покровы держатся практически весь год. Растительность крайне скудна, в основном это мхи и лишайники, изредка встречаются низкорослые кустарники. Представитель животного мира: белый медведь, моржи, тюлени

Зона тундр: климат суровый, заболоченные низменности, в условиях высокой относительной влажности, сильных ветров и многолетней мерзлоты. Растительность мохово-осоковая, лишайниковая, с кустарниковыми формами. Животный мир представлен белой совой, белой куропаткой, северными оленями, лисицами, волками и зайцами-русаками.

Зона лесотундры: Растительность значительно богаче, чем в зоне тундры: много багульника и ягодных растений (морошка, голубика), встречается ель и сибирская лиственница (деревья низкорослые). Животный мир представлен полярной совой, оленями, песцами, куропатками.

Зона тайги: обширная зона, в которой выделяется несколько природных зональных полос. Климат значительно мягче, чем в тундре и лесотундре. Лето тёплое. Из растительности встречается много хвойных лесов (сосновые боры), различные кустарники(смородина), травы(кислица) и моховый покров. Животный мир представлен различными видами сов и дятлов, косулями, медведями, волками и т.д.

Зона лесостепи: климат умеренный, жаркий летом и умеренно прохладный зимой. Растительность разнородная, от лиственных лесов до разнотравных степей. Животный мир также разнообразен, лесные виды (лось, белка) существуют со степными видами (сурок, дрофа).

Зона степей: летом климат засушливый и жаркий, а зима может быть разнообразной, от мягкой до морозной. Безлесое пространство с травянистой растительностью (ковыль, мятлик, типчак). Животный мир разнообразен: пустельга, жаворонки, степной лунь, суслики, антилопы. [45, 5]

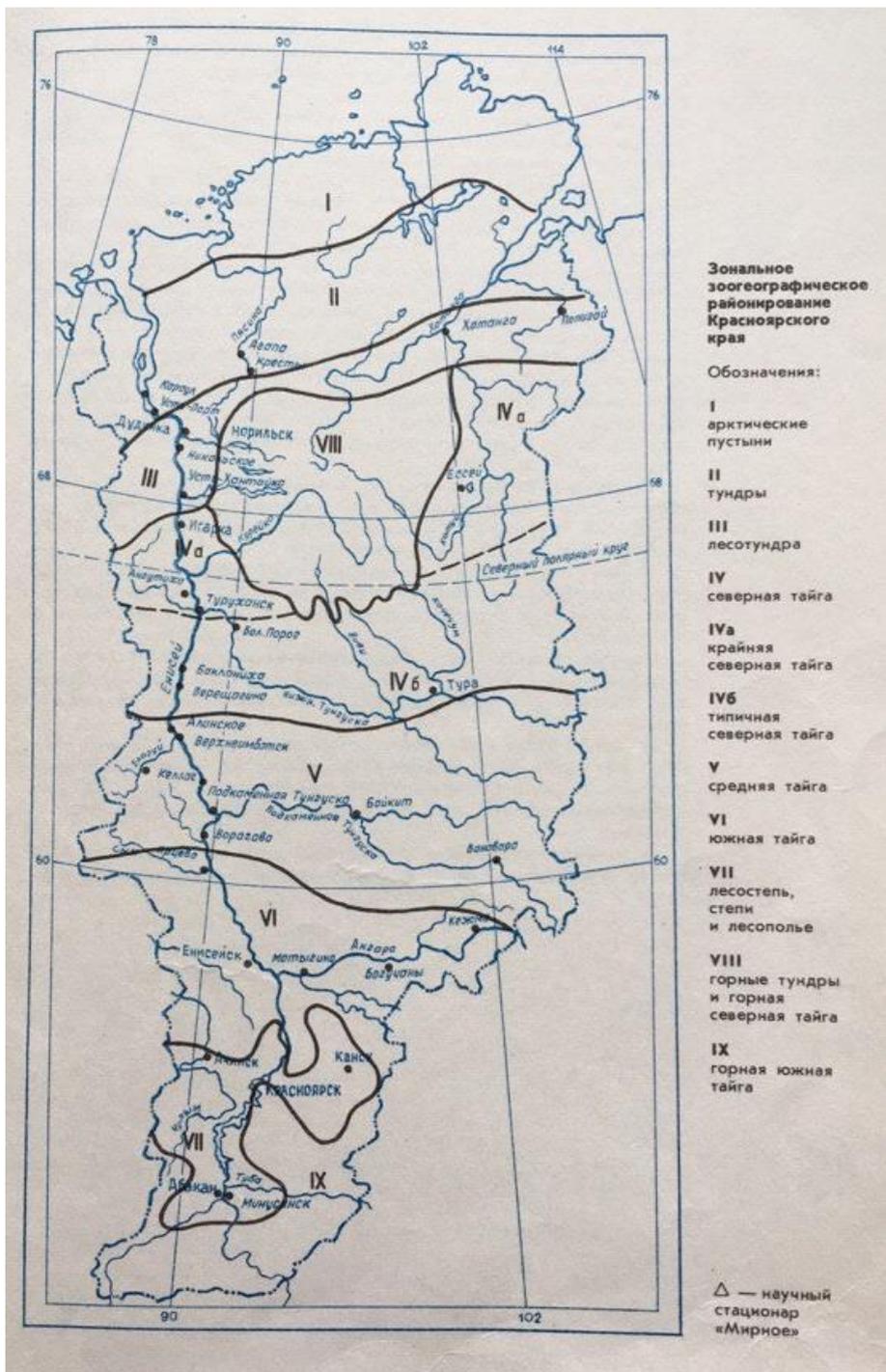


Рис. 1. Зональное зоогеографическое районирование Красноярского края

## 1.2. Аннотированный список классов птицы и млекопитающие, проживающих на территории Красноярского края

Список видов класса птицы, отряда совообразные (*Strigiformes*), семейства совиные (*Strigidae*), обитающих на территории Красноярского края [1,6,45]:

1. Белая сова - *Nyctea scandiaca* (Linnaeus, 1758)
2. Филин - *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758)
3. Болотная сова - *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763)
4. Ушастая сова - *Asio otus* (Linnaeus, 1758)
5. Сплюшка - *Otus scops* (Linnaeus, 1758)
6. Мохноногий сыч - *Aegolius funereus* (Linnaeus, 1758)
7. Домовый сыч - *Athe noctua* (Scopoli, 1769)
8. Воробьиный сыч - *Glaucidium passerinum* (Linnaeus, 1758)
9. Ястребиная сова - *Surnia ulula* (Linnaeus, 1758)
10. Длиннохвостая неясыть - *Strix uralensis* (Pallas, 1771)
11. Бородатая неясыть - *Strix nebulosa* (J.R.Forster, 1772)

Список видов класса млекопитающие, отряда рукокрылые (*Chiroptera*), семейства гладконосые летучие мыши (*Vespertilionidae*), обитающих на территории Красноярского края [38,45]:

1. Ночница длиннохвостая *Myotis frater* (Gl.Allen, 1923)
2. Ночница Иконникова *Myotis ikonnikovi* (Ognev, 1912)
3. Ночница восточная *Myotis petax* (Hollister, 1912)
4. Ночница прудовая *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)
5. Ночница водяная (ночница Добантона) *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)
6. Ночница усатая *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817)
7. Вечерница рыжая *Nyctalus noctula* (Schreber, 1775)
8. Кожанок северный *Eptesicus nilsoni* (Keyserling et Blasius, 1839)
9. Кожан двухцветный *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758)
10. Трубканос большой (сибирский) *Murina hilgendorfi* (Peters, 1880)
11. Бурый (обыкновенный) ушан *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758)

### 1.3. Видовые очерки: класс птицы, отряд совообразные

Класс птицы, отряд совообразные (*Strigiformes*), семейство совиные (*Strigidae*):

1) Белая сова - *Nyctea scandiaca* (Linnaeus, 1758)

Полевые признаки: Крупная сова (55-65 см.). Общая окраска взрослых особей - белая. У отдельных птиц имеются белые пестрины в области затылка, на концах маховых, иногда поперечные пестрины и пятна на брюхе и надхвостье. Количество бурых пятен варьирует в широких пределах. У взрослых самок бурых тонов в окраске поверх белого фона значительно больше. Лапы до когтей оперены. Лицевой диск выражен слабо.

Птенец: Пуховой птенец покрыт белым пухом. Мезоптиль бурый с белыми вершинами.

Экология: Гнездятся в тундре и предпочитают строить гнёзда на всхолмлениях, горах камней, в равнинной тундре - на возвышающихся кочках. Для гнезда выбирается место, обеспечивающее хороший обзор окрестностей, возвышающееся над равниной.

Питание: Основой питания белой совы являются тундровые мышевидные грызуны.



Рис. 2. Белая сова

## 2) Филин - *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758)

Полевые признаки: Крупная сова (60-75 см.). Умеренно развитый лицевой диск, большие с яркой радужиной глаза, есть перьевые “ушки”, темный клюв и опушенные до когтей пальцы, рыхлое оперение охристо-бурого цвета с многочисленными ржавчато-тёмными и чёрными пестринами.

Птенец: Птенцы филина покрыты мелким, густым бело-охристым пухом. Мезоптиль такой же блёклый, густо испещрён буроватыми полосками, создающими не чёткий поперечный рисунок. Ноги и пальцы оперены на всех стадиях роста, светло-бежевого цвета.

Экология: Гнездо филина устраивается чаще всего на земле и по возможности в укрытии. Предпочитают гнездиться на лессовых и конгломератовых обрывах, изобилующих промоинами, нишами, карнизами.

Питание: Питаются зайцами-беляками, тетеревами, грызунами, ежами, воронами, водоплавающими птицами, иногда кормятся рыбой.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края 2012 г. Категория – III. Статус: редкий уязвимый вид. Занесён в красную книгу РФ.



Рис. 3. Филин

### 3) Болотная сова - *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763)

Полевые признаки: Сова средней величины (30-40 см.). Голова круглая: “ушки” небольшие, практически не заметны, лицевой диск хорошо выражен. Окрашена сверху ржавчинного цвета с беловатыми продольными пятнами, снизу - светлее с простыми темно-коричневыми стержневыми пятнами.

Птенец: Птенцы охристо-рыжие с чёрной маской на “лице”.

Экология: Гнездится на земле, чаще всего расположены на некотором возвышении (болотной кочке), иногда на совершенно открытом участке местности, чаще около куста или низкорослого дерева.

Питание: Болотная сова типичный миофаг. Питается мелкими грызунами, болотными и водяными птицами, насекомыми и даже рыбой.



Рис. 4. Болотная сова

#### 4) Ушастая сова - *Asio otus* (Linnaeus, 1758)

Полевые признаки: Сова средней величины (30-40 см.). По бокам головы длинные «ушки». Лицевой диск выражен отчётливо. Общая окраска оперения серо-бурая с пёстрыми пятнами и белой грудкой. Ноги оперены до когтей.

Птенец: Пуховый наряд белый, далее у птенцов перья серовато-охристые с рыжеватыми вершинами.

Экология: Гнездится в высокоствольных лесах, чаще всего в хвойных, с наличием в них перелесков, полян и других открытых мест.

Питание: Ушастая сова явно выраженный миофаг. Пищей служат мелкие позвоночные и беспозвоночные животные. Питается в основном полёвками и мышами, воробьиными птицами (щегол, вьюрок, полевой воробей).



Рис. 5. Ушастая сова

## 5) Сплюшка - *Otus scops* (Linnaeus, 1758)

Полевые признаки: Сова маленького размера (15-20 см.). Окраска буровато-серая с многочисленными тёмными продольными пестринами, заметны небольшие перьевые «ушки». Короткий широкий хвост, лицевой диск неполный, развит хорошо.

Птенец: покрыт густым белым пухом, на спине и брюшке просвечивает розоватая кожа. Мезопиль отличается от наряда взрослых птиц более светлой окраской.

Экология: Гнездо устраивают в хорошо укрытых местах: естественных дуплах, скворечниках, норах, расщелинах и нишах скал, в старых гнёздах птиц.

Питание: Питается сплюшка ночными бабочками и жуками, на позвоночных нападает редко, может охотиться на мелких лягушек, ящериц и млекопитающих.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – IV. Статус: уязвимый вид с неопределённым для края статусом. Занесён в Приложение к Красной книге РФ.



Рис. 6. Сплюшки

6) Мохноногий сыч - *Aegolius funereus* (Linnaeus, 1758)

Полевые признаки: Сова маленького размера (20-30 см.) с широкой крупной головой. Лицевой диск ярко выражен, на голове располагаются маленькие перьевые «ушки». Лапы густо оперены до когтей. Окраска бурая с белыми пестринами.

Птенец: Вылупившийся птенец покрыт густым белым пухом. Окраска молодого сычика однотонная каштаново-бурая.

Экология: Чаще всего обитает в хвойном лесу, рядом с крупными озёрами, либо мховыми болотами, встречается так же и в смешанных лесах (редко). Часто гнездится в дуплах желны, может селиться в искусственных гнездовьях.

Питание: Питается мышевидными грызунами, полёвками, землеройками и воробьиными птицами.



Рис. 7. Мохноногий сыч

7) Домовый сыч - *Athe noctua* (Scopoli, 1769)

Полевые признаки: Сова маленького размера (25-30 см.). Спина светло-бурая или песочная, на плечевых перьях округлые белые пятна, брюшко белое с буроватыми продольными пестринами.

Птенец: Вылупившийся птенец густо покрыт пухом (похож на шарик). Мезоптиль похож на наряд взрослых особей, но он немного пушистее и серее.

Экология: Гнездится в различных укромных местах: на обрывах, в щелях скал, нишах или нагромождениях камней. Используют норы сусликов. Охотно занимает и искусственные гнездовья.

Питание: Питается насекомыми, ящерицами и реже птицами.



Рис. 8. Домовый сыч

8) Воробьиный сыч - *Glaucidium passerinum* (Linnaeus, 1758)

Полевые признаки: Очень маленькая сова (15-20 см.). Оперение сверху буроватое со светлой округлой пятнистостью, низ тела белёсый с тёмно-бурыми размытыми продольными чёрточками. Клюв светлый. Пальцы ног густо оперены до когтей.

Птенец: Птенцы вылупляются покрытые практически белым пухом, оперившись он становится тёмно-бурыми, пестрины выражены слабо.

Экология: Гнездится в высокоствольных лесах с примесью ели, держится оседло. Иногда занимает искусственные дуплянки, но чаще гнездится в дуплах (в основном большого пёстрога дятла).

Питание: Питается в основном мелкими млекопитающими (землеройки, хомяки, серые крысы, полёвки, мыши, бурозубки). Из птиц корольки, гаечки, снегири, синицы. Не боятся нападать на животных равных с ними по размеру. Так же питаются насекомыми.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – IV. Статус: слабоизученный вид с неопределённым для края статусом.



Рис. 9. Воробьиный сыч

9) Ястребиная сова - *Surnia ulula* (Linnaeus, 1758)

Полевые признаки: Сова средней величины (35-45 см.), плотного телосложения. Голова небольшая, перьевые «ушки» отсутствуют, лицевой диск выражен слабо. Заостренные и короткие крылья, хвост длинный, ноги сильные, но короткие, оперены до когтей. Окраска серо-бурая с белыми пятнами сверху и поперечнополосатая снизу.

Птенец: Одет в белый пух с охристым оттенком. Мезоптиль молодая птица напоминает взрослую, но более тусклая, серая, однотонная, рисунок более размытый.

Экология: Гнездится на старых пнях, реже в дуплах или старых гнёздах.

Питание: Основной корм – мышевидные грызуны: полёвки, землеройки, лемминги, реже другие птицы (рябчики, белые куропатки, тетерева) и лягушки.



Рис. 10. Ястребиная сова

10) Длиннохвостая неясыть - *Strix uralensis* (Pallas, 1771)

Полевые признаки: Крупная сова (35-40 см.). Оперение светло-серое с многочисленными продольными тёмно-бурыми пестринами на нижней стороне тела. У совы длинный полосатый хвост. Лапы оперены до когтей. В полёте держится, опустив заднюю часть тела.

Птенец: Покрыт белым пухом. Мезоптиль светло-бурый с размытым поперечным рисунком по всему телу.

Экология: Селится поблизости от больших полян, обширных вырубок и гарей, иногда на мховых болотах. Населяет леса разного типа, но чаще всего хвойные и смешанные. Гнездится в постройках хищных птиц, дуплах и нишах пней деревьев.

Питание: В основном мышевидными грызунами, но может добывать и самых разнообразных животных.



Рис. 11. Длиннохвостая неясыть

11) Бородатая неясыть - *Strix nebulosa* (J.R.Forster, 1772)

Полевые признаки: Самая крупная сова из всех неясытей (около 80 см.). Окраска дымчато-серая с многочисленными бурыми пестринами на теле, которые создают неясный продольный рисунок. Радужина глаз окрашена в бурый. Под клювом имеется тёмная «борода». Лицевой диск выражен.

Птенец: У птенца бело-серый пух. Мезоптиль тёмно-бурый (темнее, чем у взрослых).

Экология: Обитает в лесах таёжного типа. Гнездится в основном в старых гнёздах хищных птиц, которые расположены у ствола в негустой кроне так, чтобы обеспечить хороший обзор и свободный полёт.

Питание: Исключительно мышевидными грызунами.



Рис. 12. Бородатая неясыть

Видовые очерки совообразных [1, 2, 4, 5, 7, 13, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 45]

#### 1.4. Видовые очерки: класс млекопитающие, отряд рукокрылые

Класс млекопитающие, отряд рукокрылые (*Chiroptera*), семейство гладконосые летучие мыши (*Vespertilionidae*):

1) Ночница длиннохвостая *Myotis frater* (Gl.Allen, 1923)

Полевые признаки: Небольшого размера (40-50 мм.). Окраска меха на спине коричнево-бурая, нижняя сторона тела серовато-бурая. Ушные раковины и перепонки тёмно-коричневые. Крыловая перепонка прикреплена к задней конечности у основания внешнего пальца. Конец морды утолщён. Уши широкие и короткие, вытянуты вдоль головы животного.

Экология: Обитает в смешенных лесах и горной тайге. В процессе охоты ночницы встречаются над водоёмами, на охоту вылетают поздно, с наступлением густых сумерек. Образ жизни длиннохвостой ночницы изучен слабо.

Питание: Насекомыми.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – III. Статус: редкий малоизученный вид с ареалом, требующим уточнения.



Рис. 13. Ночница длиннохвостая

2) Ночница Иконникова *Myotis ikonnikovi* (Ognev, 1912)

Полевые признаки: Летучая мышь маленького размера (35-45 мм.). Нижняя сторона тела серая, с желтовато-коричневым оттенком, мех ровный, густой. Ушные раковины и перепонки тёмно-коричневые. Крыловая перепонка прикреплена к задней конечности у основания внешнего пальца. Длина стопы меньше длины голени. Уши короткие, вершина закруглена, вытянуты вперёд вдоль головы.

Экология: Обитает в горных лесах, встречается в тайге, вблизи озёр, вдали от человеческих поселений. Вид оседлый. Кормится вблизи крон деревьев, над лесными полянами, по высокотравным и кустарниковым долинам мелких речек и ручьёв, на границе леса и открытого пространства на большой высоте. Образ жизни ночницы Иконникова изучен слабо.

Питание: Летающими насекомыми.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – IV. Статус: неопределённый по статусу малоизученный вид.



Рис. 14. Ночница Иконникова

### 3) Ночница восточная *Myotis petax* (Hollister, 1912)

Полевые признаки: Относительно небольшая (40-60 мм.) летучая мышь плотного телосложения. мех на спине ровный серовато-бурого цвета, сравнительно светлый, нижняя часть тела светло-серая. Хорошо заметны голые, бледно-розового цвета, по бокам морды и вокруг глаз. Ушные раковины и перепонки серые или светло-коричневые. Крыловая перепонка прикрепляется к голеностопному суставу немного выше основания внешнего пальца (отличие от других ночниц). Уши короткие, прижатые вдоль головы вперёд.

Экология: Селится в деревьях, трещинах в прибрежных скалах, пещерах, в постройках человека вблизи водоёмов. Обитание связано с реками и озёрами. Живёт вблизи скалистых берегов и заливов, но так же распространена и за пределами водных бассейнов. Вылетает на охоту в густых сумерках.

Питание: Мелкими двукрылыми (комарами).

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – IV. Статус: неопределённый по статусу малоизученный вид.



Рис. 15. Ночница восточная

4) Ночница прудовая *Myotis dasycneme* (Voie, 1825)

Полевые признаки: Крупная летучая мышь (60-70 мм.). мех густой, длинный. У волос темное основание, спина окрашена от каштаново-шоколадного до серебристо-палевого и оливково-сероватого, брюхо от коричневатого-серого до почти белого. Уши небольшие, маска слабо оволоснена, с розовато-бурой кожей. Крыловая перепонка крепится к голеностопному суставу.

Экология: Зимой обитает в пещерах, летом это деревянные строения, дуплистые деревья. Летучая мышь тесно связана с водоёмами, со стоячими или с тихим течением. Населяет берега равнинных рек и озёр. Охотится после сгущения сумерек.

Питание: В основном комарами.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – IV. Статус: малоизученный вид на периферии ареала с неопределённым статусом для края.



Рис. 16. Ночница прудовая

5) Ночница водяная (ночница Добантона) *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)

Полевые признаки: Летучая мышь среднего размера (45-55 мм.). Пушистый мех коричневато-серого цвета на спине и серого на брюшке. Уши относительно короткие.

Экология: Обитает около водоёмов, но может встречаться и вдали от них. Вылетают на охоту на рассвете, охотятся в основном над водой, но могут и в лесу. Убежища – дупла деревьев, чердаки и деревянные постройки. На зиму большая часть ночниц летает на юг, либо остаются зимовать в пещерах.

Питание: комарами и другими мелкими двукрылыми.



Рис. 17. Ночница водяная

6) Ночница усатая *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817)

Полевые признаки: Летучая мышь среднего размера (40-50 мм.). Меховой покров густой, окрашен в желтоватые и тёмно-песочные тона. Уши довольно длинные. Уши и летательная перепонка тёмные.

Экология: Обитает в карстовых щелях, промоинах, в норах или дуплах. Также селится в постройках человека. Охотится у воды.

Питание: Разнообразными насекомыми.



Рис. 18. Ночница усатая

7) Вечерница рыжая *Nyctalus noctula* (Schreber, 1775)

Полевые признаки: Крупная летучая мышь (60-65 мм.). мех ровный, плотно прилегающий к телу. Окраска подвержена возрастной, сезонной и географической изменчивости. Верхняя сторона тела у взрослых зверьков в весенне-летнее время яркий палево-рыжеватый, а в конце лета и осенью – бледный рыжевато-буланой окраски. Нижняя сторона окрашена несколько светлее верхней. Голые участки ушей и летательных перепонки тёмно-бурые. Уши сравнительно небольших размеров. Крылья узкие и длинные.

Экология: Летом обитает в садах, парках и лесах со старыми лиственными деревьями, селится в дуплах, либо в деревянных постройках. На охоту вылетают ещё засветло или сразу после захода солнца. Кормится поблизости своего убежища. Образ жизни плохо изучен.

Питание: Крупными насекомыми: майскими и июньскими хрущами, ночными бабочками.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – III. Статус: редкий малоизученный вид.



Рис.19. Вечерница рыжая

8) Кожанок северный *Eptesicus nilssoni* (Keyserling et Blasius, 1839)

Полевые признаки: Летучая мышь среднего размера (50-65 мм.) тёмной окраски с узкими крыльями. Со стороны спины на тёмно-буром или коричневом фоне золотистые вершинки некоторых волос. Нижняя сторона грязно-желтоватая или палево-серая. Ушные раковины и перепонки тёмные, почти черные, крыловая перепонка прикрепляется к основанию внешнего пальца ступни.

Экология: Обитает в лесу, охотится в основном на открытых пространствах. Часто селится в городах и сёлах рядом с человеком. Летом селится в щелях и трещинах скал, в пещерах, зимой в пещерах и в довольно холодных условиях.

Питание: Насекомыми.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – IV. Статус: малоизученный относительно широко распространённый вид с неопределённым для края статусом.



Рис. 20. Кожанок северный

9) Кожан двухцветный *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758)

Полевые признаки: Летучая мышь средних размеров (50-65 мм.). Окраска на спине резко двухцветная: на тёмном (от чёрного до коричнево-рыжего) основном фоне контрастно выделяются светлые вершинки волос, создавая мелкую серебристую рябь (на нижней стороне тела). Из-за этого создаётся общий тон окраски: светлый, желтовато-серый или светло-палевый. Уши, перепонки и голые участки на морде коричневые. Уши широкие, короткие, толстокожие. Крыловая перепонка прикрепляется к основанию внешнего пальца стопы.

Экология: Довольно теплолюбивый вид. Обитает в редколесьях и на открытых пространствах (лесостепи и широкие долины рек). Охотно заселяется в городах и посёлках. Летом обитает в дуплах, между стволом и отставшим куском коры, в куче камней. Добывают летающих насекомых высоко над землёй, в сумерках. Этот вид слабо изучен.

Питание: Насекомыми.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – III. Статус: редкий малоизученный вид с ареалом, требующим уточнения.



Рис. 21. Кожан двухцветный

10) Трубнонос большой *Murina hilgendorfi* (Peters, 1880)

Полевые признаки: Летучая мышь средних размеров (50-60 мм.). Широкие крылья и длинный взлохмаченный мех. Окраска спины серая или серо-бурая. Нижняя часть тела светло-серая, на шее коричневые или жёлтые подпалины. Крыловая перепонка прикрепляется к основанию пальца стопы. Ступня большая, густо порытая мехом. Ноздри открываются на концах коротких трубочек. Уши овальной формы, светлого цвета.

Экология: Обитает в лесах, расположенных в горной или холмистой местности. Живёт в пещерах. Особенности питания и размножение изучены очень слабо.

Питание: Насекомыми.

Данный вид занесён в Красную книгу Красноярского края, 2012 г. Категория – III. Статус: редкий малоизученный вид.



Рис.22. Трубнонос большой

11) Бурый (обыкновенный) ушан *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758)

Полевые признаки: Летучая мышь небольшого размера (не больше 50 мм.). Огромные ушные раковины. Окраска от желтоватой до тёмно-бурой, низ тела светлый. мех густой.

Экология: Обитает в дуплах, под корой, пещерах или постройках человека. На охоту вылетает ночью, охотится до рассвета. Не улетает на зимовку далеко.

Питание: Членистоногими животными – комарами, мошками, бабочками, пауками и жуками.



Рис.23. Ушан

Видовые очерки рукокрылых: [3, 4, 5, 18, 19, 20, 23, 38, 45]

## Идиоадаптации позвоночных животных ведущих ночной образ жизни

### 2.1. Идиоадаптации. Виды идиоадаптаций

Эволюция – это процесс исторического развития органического мира. Сущность этого процесса состоит в непрерывном приспособлении живого к разнообразным и постоянно меняющимся условиям окружающей среды, в возрастающем со временем усложнении организации живых существ. В ходе эволюции осуществляется преобразование одних видов в другие. [12]

Основные направления эволюции:

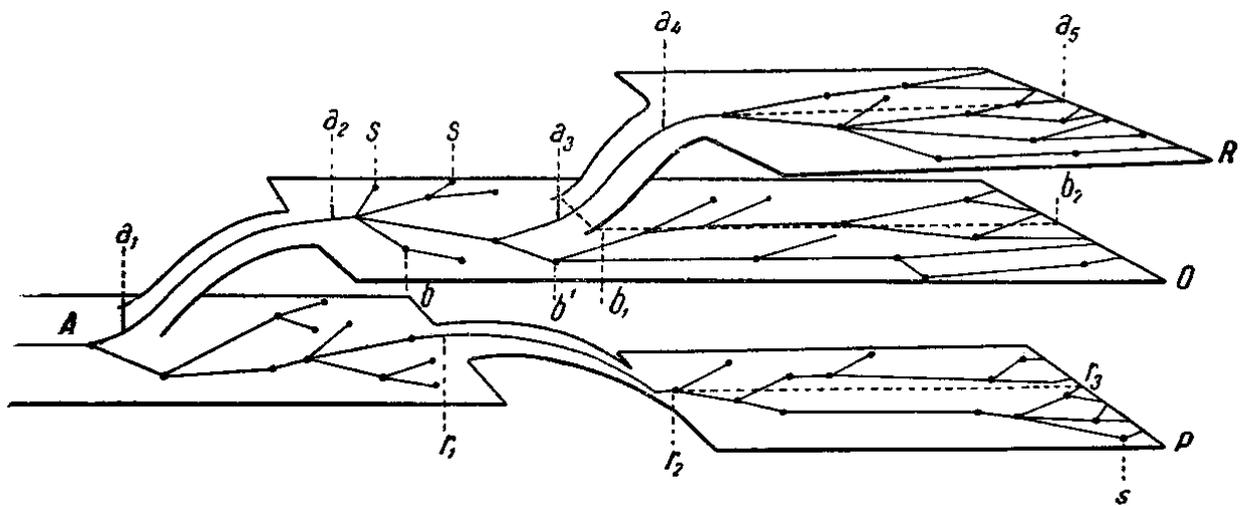


Рис. 24. Классическая схема, изображающая основные формы эволюционного процесса по А. Н. Северцову ароморфоз (a), идиоадаптацию (b) и общую дегенерацию (r)



Рис. 25. Направления в эволюции

Ароморфоз – прогрессивное эволюционное изменение строения, приводящее к общему повышению уровня организации организмов. Расширение жизненных условий, связанное с усложнением организации и повышением уровня жизнедеятельности.

Пример: Преобразование кровеносной системы позвоночных (сердце четырёхкамерное, формирование большого и малого круга кровообращения). [9, 10, 39]

Ценогенез – внесение в эмбриональное развитие характеристик или структур, не присутствующих ранее в истории эволюции вида или более крупной систематической группы.

Пример: Появление плаценты у млекопитающих. [24]

Биологический регресс (дегенерация) – одно из направлений эволюционного процесса, связанное с упрощением организации, в том числе утратой органов и их систем.

Пример: Малая подвижность и пассивный тип питания двустворчатых моллюсков привели к исчезновению головы. [24, 39]

Идиоадаптации – частные приспособления видов, позволяющие освоить специфические условия среды. Идиоадаптации открывают перед организмами перед организмами возможность биологического прогресса без повышения уровня биологической организации. В пример можно привести идиоадаптации к распространению млекопитающих в различных географических зонах начиная от ледяных пустынь до тропиков и помимо этого распространение в разнообразных условиях среды (на суше, в воздухе, в воде, в почве). Это существенно снизило конкуренцию между видами за пищу, места обитания, причем уровень организации остался тем же. Идиоадаптации бывают четырёх видов: морфологические, физиологические, поведенческие и экологические. [39,40]

## 2.2. Идиоадаптации к ночному образу жизни



Рис. 26. Виды идиоадаптаций

Морфологические идиоадаптации – это произошедшие в процессе эволюции изменения формы тела, отдельных органов или всего строения живого организма. (Превращение листьев в колючки, панцирь черепахи, обтекаемые формы тела) [39, 40]

### I Покровительственная окраска сов; окраска летучих мышей

Ночная охота и отдых в укромных местах оказали свое влияние на формирование внешнего вида совообразных. Яркой окраски у сов не существует. Она носит покровительственный характер: основные цвета: сероватые или буроватые – под цвет древесной коры, скал, лесной подстилки. Или белое оперение – приспособление к окружающей обстановки в вечных снегах. Спина обычно темнее окрашена, чем брюхо. На хвосте и крыльях правильный поперечный рисунок, для окраски характерна размытая пятнистость, чуть реже чёткий крап (сипухи). Половой диморфизм не выражен, либо слабо проявляется. [2, 7, 35]



Рис. 27. Покровительственная окраска сов

У летучих мышей окраска волос обычно двухцветная, реже каждый волос окрашен в один, три или даже четыре цвета. Основные и средние части волос, как правило, тусклые серые, тёмнобурые или рыжеватые, реже белые, а верхние части окрашены ярче и с ярко выраженным у взрослых зверьков шелковистым или металлическим блеском. Верхняя сторона тела окрашена ярче и темнее нижней. У многих видов летучих мышей губы покрыты роговыми чешуйками, представляющими собой видоизменённые волосы. [18, 19, 20,23]



Рис. 28. Окраска летучих мышей

## II Ушные раковины

Острый слух совообразных можно объяснить особым устройством слухового аппарата. У сов увеличена барабанная перепонка. Давление звуковой волны, передаваемое слуховым столбиком на сравнительно небольшую площадь овального окна внутреннего уха, усиливается практически в 40 раз. У совообразных слуховая косточка не опирается на центр барабанной перепонки (как у большинства других птиц), а располагается несколько эксцентрично, дополнительно усиливая давление.

Необычно устроена звукоулавливающая часть слухового аппарата сов. У совообразных «ушные раковины» образованы складками кожи и перьями. Порой они достигают настолько громадных размеров, что почти смыкаются наверху и внизу головы. Эти «ушные раковины», с растущими

концентрическими рядами вокруг клюва жесткими пёрышками, образуют лицевой диск совы. Перья неподвижны и помогают регулировать ширину ушных щелей, чтобы птица могла регулировать режим приёма звуковых волн.

У совообразных слуховые отверстия располагаются ассиметрично (неясить обыкновенная, болотная и ушастые совы, сипухи, мохноногий сыч) это помогает им гораздо лучше воспринимать звуки высоких частот. Ассиметри распространяется и на кости черепа птицы. Ассиметричное расположение слуховых отверстий есть не у всех сов. Вся асимметрия помогает совам в ночной охоте. [7,35]



Рис. 29. Устройство слухового отверстия сов

У летучих мышей ушные раковины как и перепонки играют разностороннюю роль. Увеличение ушей приводит к обострению, как слуха, так и осязания. Но слишком большие и торчащие в разные стороны уши нарушают обтекаемость тела и становятся помехой в полёте. Это биологическое противоречие решается различными способами. У многих близких видов наблюдается параллельно совершенствование мастерства полёта с относительным увеличением ушных раковин. У некоторых видов (например, ушаны) осязательно-слуховая функция взяла верх, и уши достигли огромных размеров, а летательный аппарат остался сравнительно примитивным (крылья широкие, полёт медленный). У других (например, длиннокрылы), наоборот, совершенство полёта достигло высокого уровня, а роль ушей как постоянного тормоза устранилась путём их уменьшения до придатков, едва выступающих над уровнем меха. Наконец, у бульдоговых летучих мышей, достигших наивысшего совершенства в полёте, большие ушные раковины огрубели, срослись между собой надо лбом, приняли горизонтальное положение и превратились в довольно совершенный руль. Исходя из вышесказанного, можно сказать, что по строению ушных раковин летучие мыши делятся на 3 основных группы.

У большинства летучих мышей имеется козелок – вертикально торчащий кожистый вырост у переднего края слухового прохода. Форма и размеры козелка тоже имеют важное систематическое значение. По форме различают: прямой, саблевидный, треугольный, булавковидный козелок и т.д.. По характеру расположения он может быть внутренним или краевым. [18,23]

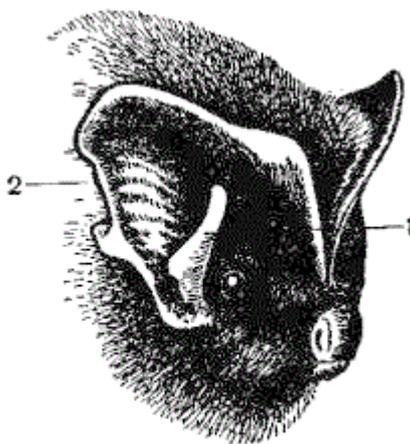


Рис. 30. Голова европейской широкоушки. 1 - козелок 2 - предвершинная вырезка

### III Оборотнопалость сов, когти

Оборотнопалость – способность наружного пальца отводиться вперед, вбок и назад. Совообразные обхватывают ветви 2-мя пальцами спереди и 2-мя сзади. Удобно делать захват небольшой движущейся добычи. Мускулатура сгибателей пальцев отлично развита. У совообразных очень острые и изогнутые когти, предназначенные для схватывания и умерщвления добычи. Пальцы и цевка обычно оперены (кроме рыболовов). [35]



Рис. 31. Оперенная цевка совообразного и когти совы

Роговые образования летучих мышей представлены острыми, круто изогнутыми и обычно сжатыми с боков когтями. Они имеются на всех

пальцах ног и на одном (первом) или (у крылацов) – на двух пальцах передней конечности. [19]

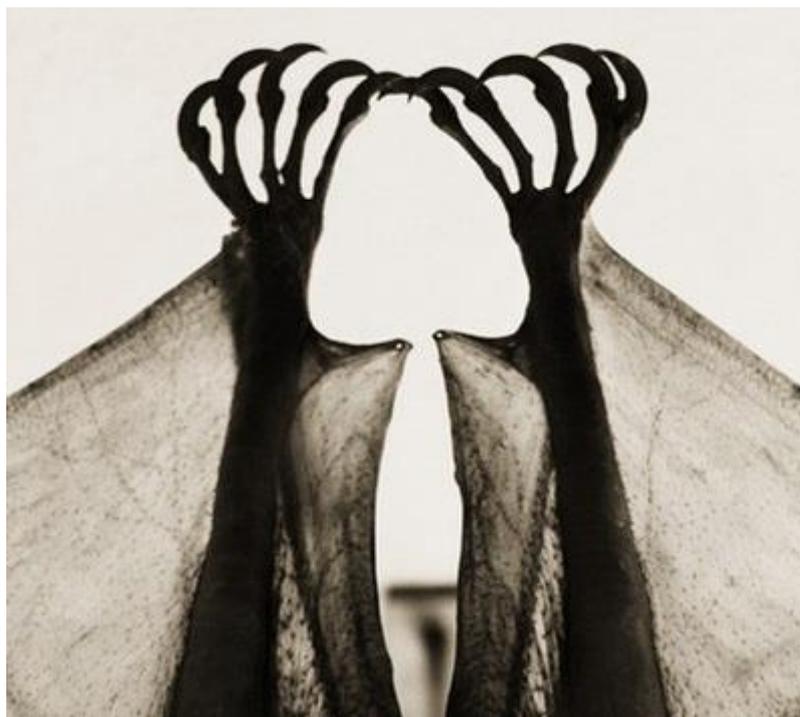


Рис. 32. Когти летучей мыши

#### V Бесшумный полёт

Бесшумный полёт и возможность максимально незаметно приблизиться к добыче характерно для всех совообразных. Это связано со строением пера. У сов мягкое контурное оперение и даже маховые и рулевые перья являются сравнительно мягкими и по краю наружных опахал концевые бороздки частично не сцеплены. Из-за этого звук от рассекаемого воздуха минимален. У совообразных особый изгиб опахал, который уменьшает шум при трении перьев. Это необходимо, когда сова охотится, подкарауливая свою добычу, поэтому такое строение перьев не у всех совообразных. Например, у иглоногой совы (так же у северных видов, сычей) оперение более жесткое и плотнее прилегает к телу. Это связано с тем, что сова не подкарауливает, а преследует жертву. Полёт совы, охотящиеся на рыбу слышно за пятьдесят и более метров. Связано это со строением маховых перьев, они практически не имеют рассученных участков. Таким совам не важен бесшумный полёт, т.к. Органы слуха рыб не улавливают звуков из воздушной среды.

Большинство сов имеют длинное, округлое на конце крыло, насчитывается одиннадцать первостепенных маховых перьев, первое недостаточно развито и закрыто кроющими перьями, второстепенных маховых перьев насчитывается 14-18, хвост относительно короткий, закруглённый, состоит из 12 рулевых перьев. [7, 35, 46]



Рис. 33. Перья совообразных

Вдоль туловища летучих мышей от последнего фаланга второго пальца и до хвоста находится складка кожи. Она образует своеобразное крыло. У отряда рукокрылые имеется киль, к нему прикрепляются мышцы, приводящие в движение крылья. Рукокрылым не нужно постоянно взмахивать крыльями для полета, летучие мыши, скорее, отталкиваются в воздухе. Полет летучей мыши плавен, ориентируются с помощью эхолокации. [18, 19, 20]

Физиологические идиоадаптации – это изменение ряда химических процессов, происходящих внутри организма. (накопление подкожного жира у верблюдов, выделение цветками сильного запаха, состояние анабиоза у бактерий) [39]

### I Зрение

Глазное яблоко у совообразных занимает практически весь объём глазниц, следовательно, для мышц (двигающих глаз) практически нет. Совы практически потеряли способность двигать глазами, поэтому взгляд выглядит застывшим. Глаза совообразных имеют телескопическую форму (суженные спереди и расширенные кзади цилиндры), хрусталик располагается в глубокой роговой трубке. Большой зрачок использует самый минимум количества света. Обыкновенная неясыть может увидеть мышь при освещении, создаваемой одной свечой на расстоянии 800 метров. Об этом

писал в своей книге «Летела птица» натуралист из Норвегии Сверре Фьельстад. И аналогичные факты приведены в книге Роберта Бертонна «Чувства животных».

У сов в сетчатке глаза преобладают палочки, которые отвечают за образное зрение.

Совообразные могут видеть не только ночью, но и днём. Птица способна наблюдать за чем-либо, даже глядя на светлое небо. Это связано с диафрагмированием зрачка (способностью сокращаться). Для адаптации глаза к свету необходимо время, у сов это происходит довольно быстро.

Совы дальновзорки и непосредственно перед собой плохо видят объекты. В книге «Птицы средней Европы» приведён эксперимент на эту тему. Оскар и Магдалена Хайнрот держали у себя сплюшку. Когда зоологи кидали ей дождевых червей, птице не всегда удавалось поймать корм сразу, чтобы увидеть объект сплюшка делала несколько шагов назад. Похожий эксперимент описан в книге «Жизнь сов». Его проводили над уссурийской совкой. Совке быстро подносили к глазам её любимую еду, птица никак не реагировала, но стоит отдалить пищу хотя бы на десять сантиметров, сова сразу её замечает и хватается. Так же в доказательство этому факту можно привести пример, когда сова подносит пищу ко рту, она закрывает глаза. Прежде чем съесть свою добычу, сова прикасается к жертве клювом и щетинками, которые его окружают, находит голову, и только после этого начинает её поедать.

У сов необычный характер мигания глаз. Они опускают верхнее веко вниз (практически как человек). Учащенное опускание века говорит о беспокойстве птицы. Если же сова засыпает, то она поднимает нижнее веко, как и большинство птиц. Из вышесказанного можно сделать вывод что по характеру мигания можно судить о состоянии совы.

Зрение бинокулярное, этим совы отличаются от большинства птиц. Чтобы изменить направление взгляда, совам необходимо повернуть голову. С этим связана уникальная подвижность шеи этих птиц. Совы могут поворачивать голов вокруг вертикальной оси на 270 градусов (максимально на 360), а вокруг горизонтальной оси примерно на 180 градусов.

Голова поворачивается очень плавно. В экспериментах, проведенных на американском филине и полевой сове, удалось показать, что совы способны устойчиво держать голову во время резких изменений положения тела. В частности, обнаружена связь функционально-морфологических особенностей их вестибулярного аппарата (который, относительно крупнее, чем у человека) со зрительно-вестибулярным рефлексом и стабилизацией головы, благодаря чему создается максимально устойчивое изображение на сетчатке глаза. [35, 36, 46]

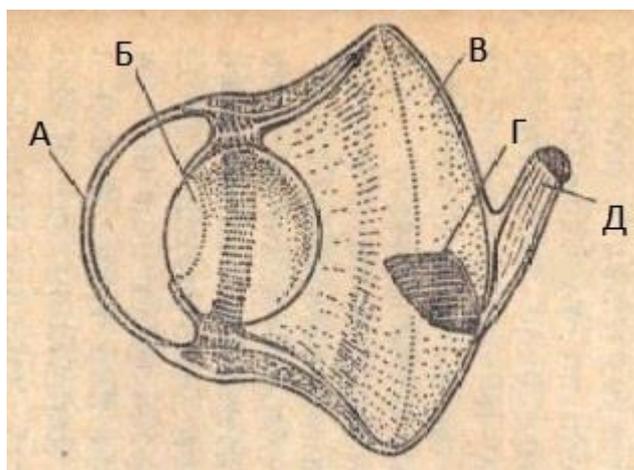


Рис. 34. Строение глаза филина. А – роговица, Б – хрусталик, В – сетчатка, Г – гребень, Д – зрительный нерв

Рукокрылые очень плохо видят. Глаза летучей мыши не имеют специальных приборов ночного видения. Эхолокация и слух заменили хорошее зрение. [19, 23]

## II Слух

Раньше считалось, что совы охотятся, используя только зрение, но птицы не смогли бы охотиться в облачные или безлунные ночи. Этот вывод зоологи смогли сделать, когда в лесу нашли сову, у которой катаракта роговиц поразила оба глаза. После обследования зоологи сделали вывод, что птица ослепла несколько месяцев назад, но сова была сытой, упитанной и бодрой, на основании этого факта учёные сделали вывод, что вдобавок к зрению совообразным для охоты необходим острый слух. Американский орнитолог Роджер Пейн провел ряд экспериментов. Он изучал как сипуха, пользуясь только слухом, сможет услышать мышь, которую специально выпустили в абсолютно тёмную комнату. Исследования показали, что при появлении мышкИ, сипуха быстро реагировала, срывалась с насеста и пикировала. Раздавался шум борьбы и когда включали свет, каждый раз мышь оказывалась поймана. В случае, когда мышь выпускали на гладкий пол, где зверь передвигался бесшумно, сова не смогла обнаружить его. Далее, чтобы доказать, что сова находит жертву, ориентируясь на слух, ученые через комнату протягивали бумажный шарик на веревочке. Сипуха активно реагировала на создаваемый шум и ловила шарик. [35, 36]

У летучих мышей настолько тонкий слух, что они улавливают даже шорох крыльев насекомых. Улавливают звуки высоких частот. [18]

## III Функции лицевого диска совообразных и эхолокация летучих мышей

Свообразные временами начинают наклонять голову в разные стороны, либо перемещают её в вертикальном или горизонтальном направлении.

Двигается в основном шея, а туловище остаётся неподвижным. Это явление наблюдается у сов с выраженным лицевым диском, у тех особей, у которых диск не достаточно развит, паясничество выражается довольно редко. Изначально эти движения связывали со зрением, но со временем ученые доказали, что таким способом сова более точно локализует звуки. Наклоны головой помогают совообразным точнее улавливать звуки в обеих плоскостях (чувствуя значительные различия в силе звука).

За улавливания звуков на более значительных расстояниях у сов отвечают движения головой вперёд и назад (совообразные нападают на свою добычу с расстояния 4-6 метров).

Ученые, изучающие адаптивные механизмы акустической ориентации сов, доказали, что при лоцировании совообразные могут менять не только положение диска, а так же его форму и площадь. Это возможно, естественно, при подвижности лицевого диска и ушных складок. Биологи подтвердили это, снимая сов на инфракрасную камеру. Когда одна из ушных складок оказывалась неподвижной, то сова промахивалась, пытаясь поймать свою добычу. Удалось доказать, что расширение диска – необходимое условие для локации в вертикальной плоскости и диск приспособление, которое обеспечивает более точные результаты в поиске добычи на слух. [7, 17, 35, 47]

Звуковые сигналы высокой частоты, другие живые организмы не способны воспринимать их. Такие сигналы отражаются от поверхностей, встречающихся на пути следования животного. Так рукокрылые млекопитающие без труда ориентируются в полной темноте и свободно передвигаются в подобных условиях. Эта способность также позволяет им охотиться за добычей в воздухе. Отыскивая насекомое, летучая мышь издает звук частотой 10 биений (импульсов) в секунду. Частота 12 - 190 кГц и продолжительность от 0,2 до 100 миллисекунд. [17, 22]

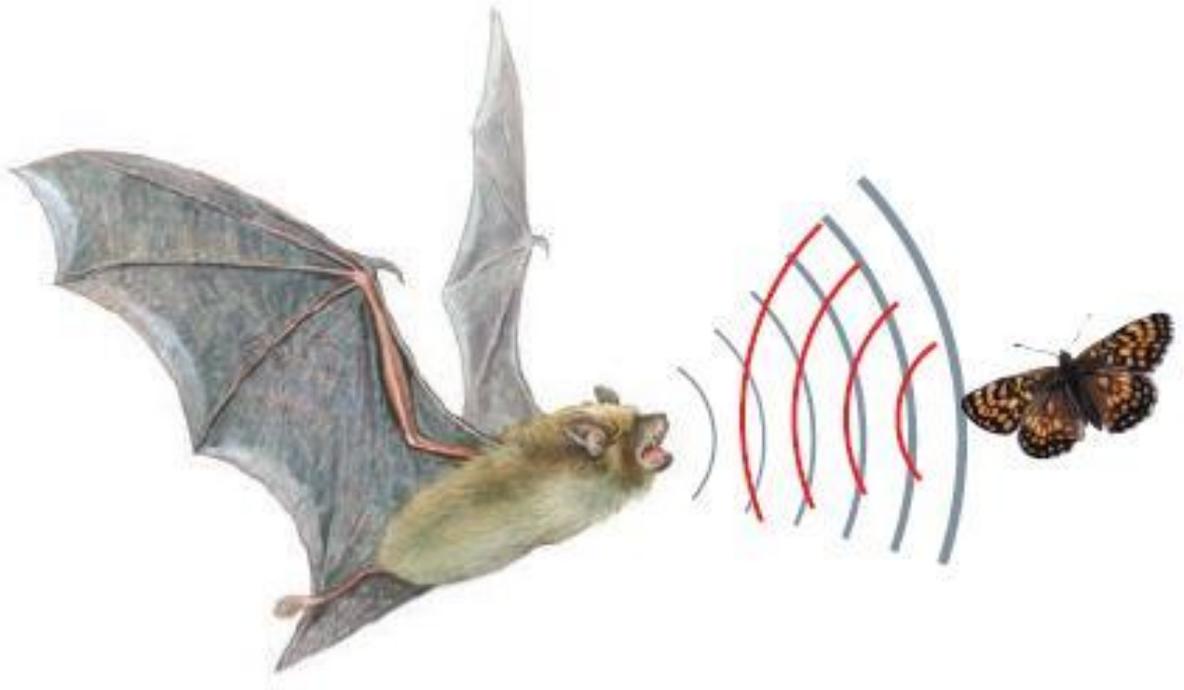


Рис. 35. Принцип работы эхолокации у летучих мышей

Поведенческие идиоадаптации – адаптация связана с определенным аспектом жизнедеятельности животного. (зимняя спячка, полёт на юг, деревья сбрасывают листву) [39]

#### I Охота

Совы всегда подкарауливают свою жертву, внезапно появляясь перед ней. [2, 7]



Рис. 36. Охота сов

Каждый раз летучая мышь решает довольно сложную геометрическую задачу минимизации времени, требующегося для перехвата летающих насекомых. Рукокрылые не просто стараются лететь как можно быстрее, чтобы настигнуть жертву, так же она постоянно меняет скорость и направление атаки в соответствии со скоростью и траекторией движения добычи. [18, 19, 45]



Рис. 37. Охота летучих мышей

Экологические идиоадаптации – адаптации, связанные с местом обитания, жизни и питания.

#### I Гнездование и питание

Большая часть сов предпочитает селиться в лесах или в лесистых местностях, изредка выбирают открытые места. Есть совы, которые селятся под крышами и на чердаках домов. Гнезда в большинстве своем: дупла старых деревьев, расщелины скал, пещеры, дыры в стенах, подземные норы различных млекопитающих, покинутые гнёзда других птиц. Питаются в основном грызунами, насекомыми. Совы моногамны и образуют постоянные пары. [1,7,35]



Рис. 38. Гнездование сов

Зимой летучие мыши для спячки селятся в укромных местах, а в тёплое время укрываются для спаривания и выкармливания детенышей. Рукокрылые чаще всего живут в пещерах, заброшенных шахтах, расщелинах и в дуплах деревьев. Им также интересны старые дома и чердаки. Почти все летучие мыши насекомоядны, в рацион питания входят: мошки и бабочки, жуки, пауки, стрекозы, древесные личинки. Есть виды, питающиеся исключительно нектаром и пыльцой цветов. Есть летучие мыши, которые питаются рыбой. [3, 4, 23]



Рис. 39. Место обитания летучей мыши

### Организация и проведение квест-экскурсии по теме: «Время ночных приключений с совами и летучими мышами»

#### 3.1. Образовательный квест

Перед современной наукой есть актуальная цель: заинтересовать школьников и студентов в изучении биологии, чтобы помочь им понять важность и универсальность научных законов природы изученных концепций, теорий. Содействовать самореализации личности каждого школьника и студента в процессе обучения. Развивать потребность в творческой деятельности, естественно-научной и исследовательской. Приобретать необходимые навыки и умения.

Один из способов, чтобы стимулировать интерес к естественным наукам являются инновации в организации учебно-воспитательного процесса школьников и студентов с использованием различных современных технологий обучения. Нестандартные подходы к организации исследований по естественным наукам, с учетом интересов учащихся разных возрастов, на основе независимых исследований, стимулирует формирование познавательного интереса к предмету биологии.

Наиболее эффективным с точки зрения актуализации познавательной деятельности являются интерактивные технологии обучения. Это процесс, основанный на системе правил для организации взаимодействия между школьниками, студентами и преподавателями, педагогически, обеспечивающих продуктивным познавательным общением, благодаря чему создаются условия для школьников и студентов, чтобы преуспеть в учебной деятельности и развить важные профессиональные навыки (компетенции).

Квест - интеллектуальная игра, в которой участник или участники должны пройти через ряд препятствий, показывая смекалку для достижения цели (прохождения квеста). В английском языке слово «quest» означает: поиск, искать, разыскивать.

Использование интерактивных технологий обучения, предназначены для решения различных задач, в том числе:

1. Развитие коммуникативных универсальных учебных действий, установление эмоциональных контактов между школьниками и студентами;
2. Развитие познавательных универсальных учебных действий, общеучебных умений и навыков (анализ, синтез, постановка целей, поиск информации, структурирование знаний и пр.);

3. Обеспечение формирования умений и навыков самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения; эффективно общаться и взаимодействовать с коллегами в совместной деятельности, принимать во внимание позицию другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности), эффективно разрешать конфликты;

4. Обеспечение релаксации участников образовательного процесса, устранение стрессовой нагрузки, переключения внимания, смена форм деятельности и т.д.

Особенно эффективный вид современных интерактивных технологий становится интерактивная игра, чтобы создать лучшие условия для развития и самореализаций участников образовательного процесса. Интерактивные игры позволяют изменить и улучшить деятельность педагогического взаимодействия субъектов и способствовать сознательному усвоению этих форм.

Сегодня становятся все более и более популярными образовательные квесты. Собственно термин «квест» и обозначает игру, требующую от игрока решения умственных задач для продвижения далее по сюжету. Он может быть predetermined или же давать множество исходов, выбор которых зависит от действий игрока.

В учебном процессе квест - специальным образом организованный вид деятельности, для которых школьники и студенты проводят поиск и изучение информации по указанным месторасположениям (в действительности), и в том числе поиск адресов, людей, зданий, предметов и т.д.

Иными словами, образовательный квест - проблема, реализующая образовательные задачи, отличающаяся от учебной проблемы элементами сюжета, ролевой игры, связанная с поиском и обнаружением мест, объектов, людей, информации, для решения которой используются информационные ресурсы, либо ресурсы какой-либо территории.

Образовательные квесты могут быть организованы в разных локациях, таких как школы, квесты в замкнутом помещении, в классе; квесты в музеях, внутри зданий, в парках; квесты на местности (городское ориентирование - «бегущий город»); квесты на местности с поиском тайников (геокэшинг) и элементами ориентирования (в т.ч. GPS) и краеведения; смешанные варианты, в которых сочетается и перемещение участников, и поиск, и использование информационных технологий, и сюжет, и опережающее задание - легенда.

В зависимости от сюжета квесты могут быть:

1. Линейными. В них игра построена по цепочке: разгадав одно задание, участники получают следующее, и так до тех пор, пока не пройдут весь маршрут;
2. Штурмовыми, где все игроки получают основное задание и перечень точек с подсказками, но при этом самостоятельно выбирают пути решения задач;
3. Кольцевыми, они представляют собой тот же «линейный» квест, но замкнутый в круг. Команды стартуют с разных точек, которые будут для них финишными.

Структура образовательного квеста следующая: введение (прописывается сюжет, роли); задания (этапы, вопросы, задания); порядок выполнения (бонусы, штрафы); оценка (итоги, призы).

Педагогу, разрабатывающему квест, необходимо определить цели и задачи квеста; целевую аудиторию и количество участников; сюжет и форму квеста, написать сценарий; определить необходимое пространство и ресурсы; количество помощников, организаторов; назначить дату и заинтриговать участников.

Задачами проведения квеста являются:

1. Более подробное изучение школьного курса биологии;
2. Обращение внимания обучающихся на проблемы исчезновения и недостаточной изученности видов из отряда рукокрылые;
3. Формирование у обучающихся интереса к научно-исследовательской деятельности;
4. Мотивирование обучающихся к самостоятельному изучению дисциплин естественно-научного цикла;
5. Экологическое и эстетическое воспитание школьников.

Образовательный квест: [8,21, 26, 28, 29, 48]

### 3.2. Этапы квест-экскурсии

Тема: «Время ночных приключений с совами и летучими мышами»

Цель квеста: в игровой форме изучить идиоадаптации отрядов совообразные и рукокрылые ночному образу жизни.

Задачи квеста:

- 1) Изучить понятие идиоадаптации
- 2) Выявить какие идиоадаптации помогают животным ориентироваться и охотиться в темноте
- 3) Определить видовой состав на территории Красноярского края
- 4) Сделать выводы о проделанной работе

#### I Введение

В квест-экскурсии участвуют обучающиеся 7-го класса (20 человек), экскурсовод и помощник.

Экскурсовод: Здравствуйте, ребята! Сегодня нас с вами ждёт увлекательное путешествие в мир ночных животных. И прежде чем мы с вами зайдём в музей, давайте познакомимся! Меня зовут Вера Сергеевна. Теперь предлагаю представиться вам. Давайте все хором крикнем своё имя, а я постараюсь всех запомнить.

Дети выкрикивают свои имена.

Экскурсовод: Замечательно, теперь мы с вами знакомы и, можно, приступать к экскурсии! Чтобы зайти в музей, каждому из вас по очереди необходимо назвать животное, которое активно живёт и охотится в ночное время суток. В обмен на животное, вы получаете бумажку с понятиями, советую вам их прочитать и запомнить, потому что в ходе нашего путешествия мы часто будем употреблять эти слова.

#### II Этапы (этапы, вопросы, задания)

Прежде чем зайти в комнату, где располагается зоомузей КГПУ им. В.П. Астафьева, ребята по очереди называют животных, которые ведут ночной образ жизни. За правильный ответ они получают листочек с терминами.

Идиоадаптация – одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения и функций органов при сохранении в целом уровня организации.

Мезоптиль – промежуточный пух, который развивается между эмбриональным и ювенильным пухом.

Миофаг – виды, питающиеся преимущественно мелкими грызунами

Киль – продольный высокий вырост грудины, служащий для прикрепления сильно развитых грудных мышц у ряда позвоночных животных.

Цевка – одна из костей ноги птиц, расположенная между голенью и пальцами.

Лицевой диск – складки кожи вместе с расположенными вокруг клюва концентрическими рядами жёстких перьев.

Рис.40. Основные термины.

Обучающиеся заходят в зоомузей и вместе с экскурсоводом разбирают термины, которые были выданы ранее. Затем участники квест-экскурсии делятся на две команды, им раздаются путевые листы, каждая команда придумывает название, и ребята отправляются в путешествие по этапам квест-экскурсии.

| Команда _____                                    | Команда _____                                    |
|--|--|
| 1. Полётная мастерская (зоомузей, степные птицы) | 1. Я все слышу! (териологический отдел зоомузея) |
| 2. Ночные невидимки (кабинет 5-01)               | 2. Шерлок (зоомузей, около диорамы с совами)     |
| 3. Гляди в оба (коридор пятого этажа)            | 3. Ночные невидимки (кабинет 5-01)               |
| 4. Я все слышу! (териологический отдел зоомузея) | 4. Полётная мастерская (зоомузей, степные птицы) |
| 5. Шерлок (зоомузей, около диорамы с совами)     | 5. Гляди в оба (коридор пятого этажа)            |
| Итог:  | Итог:  |

Рис. 41. Путевые листы

1. Полётная мастерская (зоомузей, стол около степных птиц)

Инвентарь: презентация, перья совообразных.

Обучающимся выдаются перья совообразных для изучения бесшумного полёта и показывается короткое видео, где показан полёт совы.

Участники экскурсии должны сделать вывод, что у сов мягкое, рыхлое оперение и даже маховые и рулевые перья являются сравнительно мягкими и по краю наружных опахал концевые бороздки частично не сцеплены. Из-за этого звук от рассекаемого воздуха минимален.

На слайде изображена летательная перепонка рукокрылых и показывается короткое видео, где показан полет летучей мыши. Участники должны сделать вывод, что рукокрылым не нужно постоянно взмахивать крыльями для полета, летучие мыши, скорее, отталкиваются в воздухе. Полет летучей мыши плавен.

На этом этапе обучающиеся строят свои гипотезы.

2. Ночные невидимки (кабинет 5-01)

Инвентарь: презентация.

Для чего животным необходимо сливаться с окружающей средой?  
Давайте это выясним!



Рис. 42. Слайд с окраской летучих мышей. Необходимо посчитать, сколько их изображено



Рис. 43. Картинки с окраской сов. Необходимо найти их и посчитать  
3. Гляди в оба (коридор пятого этажа)

Инвентарь: презентация, таблица Сивцева, рулетка, листочки, ручки.

Ученые доказали такой факт: «Сова ловит грызунов при таком освещении, которое создало бы пламя одной свечи на расстоянии 300 метров.» Давайте проверим наше с вами зрение!

В коридоре пятого этажа устанавливается Таблица Сивцева, участники проверяют свое зрение и измеряют расстояние до таблицы.

4. Я все слышу! (териологический отдел зоомузея)

Инвентарь: презентация, карточки.

Давайте вспомним немного информации о звуковой волне. Человек слышит звуковые колебания в диапазоне частот: от 16 Гц до 20 кГц, все звуки ниже 16 Гц называются инфразвуком, а те что выше 20 кГц - ультразвуком.

У вас есть бумажки с названием животного или какого-либо явления и частоты. Вам необходимо их соотнести.

Для ориентира выдаётся табличка.

|                   | Воспринимаемые частоты звука, Гц |
|-------------------|----------------------------------|
| Бабочка           | 8000 — 160000                    |
| Дельфин           | 40 — 200000                      |
| Кошка             | 250 — 100000                     |
| Кузнечик          | 50 — 50000                       |
| Летучая мышь      | 2000 — 150000                    |
| Медведь           | 300 — 70000                      |
| Попугай           | 300 — 15000                      |
| Собака            | 200 — 50000                      |
| Человек (молодой) | 16 — 20000                       |

Рис.44. Воспринимаемые частоты звука

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Слон                       | 1 Гц    |
| Летучая мышь               | 81 кГц  |
| Сова                       | 7 кГц   |
| Бас-гитара                 | 40 Гц   |
| Нота “ля”                  | 27,5    |
| Старт реактивного самолёта | 120 мГц |

Рис. 45. Задние для определения частот

### 5.Шерлок (зоомузей, около диорамы с совами)

Инвентарь: карточки с описанием животных (4 штуки), диорама с совообразными, карточки с изображением 11-ти видов летучих мышей (были взяты изображения, которые использовались в описании видов).

Обучающимся даётся описание совообразных (2 вида) и им необходимо определить виды, используя диораму.

Обучающимся даётся описание рукокрылых (2 вида) и фотографии всех 11-ти видов, обитающих на территории Красноярского края, необходимо определить виды.

Сова средней величины (30-40 см.). По бокам головы длинные «ушки». Лицевой диск выражен отчётливо. Общая окраска оперения серо-бурая с пёстрыми пятнами и белой грудкой. Ноги оперены до когтей. Гнездится в высокоствольных лесах, чаще всего в хвойных, с наличием в них перелесков, полян и других открытых мест. Явно выраженный миофаг. Пищей служат мелкие позвоночные и беспозвоночные животные. Питается в основном полёвками и мышами, воробьиными птицами (щегол, вьюрок, полевой воробей).

Сова маленького размера (15-20 см.). Окраска буровато-серая с многочисленными тёмными продольными пестринами, заметны небольшие перьевые «ушки». Короткий широкий хвост лицевой диск неполный, развит хорошо. Гнездо устраивают в хорошо укрытых местах: естественных дуплах, скворечниках, норах, расщелинах и нишах скал, в старых гнёздах птиц. Питается ночными бабочками и жуками, на позвоночных нападает редко, может охотиться на мелких лягушек, ящериц и млекопитающих.

Рис. 46. Задание для описания видов сов

Крупная летучая мышь (60-65 мм.). мех ровный, плотно прилегающий к телу. Окраска подвержена возрастной, сезонной и географической изменчивости. Верхняя сторона тела у взрослых зверьков в весенне-летнее время яркий палево-рыжеватый, а в конце лета и осенью – бледный рыжевато-буланой окраски. Нижняя сторона окрашена несколько светлее верхней. Голые участки ушей и летательных перепонки тёмно-бурые. Уши сравнительно небольших размеров. Крылья узкие и длинные. Летом обитает в садах, парках и лесах со старыми лиственными деревьями, селится в дуплах, либо в деревянных постройках. На охоту вылетают ещё засветло или сразу после захода солнца. Кормится поблизости своего убежища. Образ жизни плохо изучен. Питается крупными насекомыми: майскими и июньскими хрущами, ночными бабочками.

Летучая мышь небольшого размера (не больше 50 мм.). Огромные ушные раковины. Окраска от желтоватой до тёмно-бурой, низ тела светлый. мех густой. Обитает в дуплах, под корой, пещерах или постройках человека. На охоту вылетает ночью, охотится до рассвета. Не улетает на зимовку далеко. Питается членистоногими животными – комарами, мошками, бабочками, пауками и жуками.

Рис. 47. Задание для описания видов летучих мышей

### III Бонусы и штрафы

С помощью презентации и экскурсовода участникам озвучиваются задания, при неверном выполнении экскурсовод задаёт наводящие вопросы и даёт подсказки, пока обучающиеся не скажут правильный ответ. За правильный ответ команде дается 10 баллов, за каждую подсказку снимается 1 балл.

### IV Подведение итогов

Экскурсовод и участники делают выводы об изученном материале в ходе небольшой экскурсии, которая длится 10 минут. На ней подводятся итоги по идиоадаптациям отрядов совообразные и рукокрылые к ночному образу жизни и рассматривается Красная книга Красноярского края. В это время помощник экскурсовода подводит итоги и выбирает команду победителя и самых активных участников. Команде победителю выдаются магниты с изображением зоомузея и самым активным участникам выдаются ручки и блокноты с символикой университета.

### 3.3. Апробация квест-экскурсии

8 июня была проведена квест-экскурсия на базе зоологического музея КГПУ им В.П. Астафьева. Участвовали обучающиеся 11 лица 7-9 классов. На данном мероприятии мы рассмотрели следующие понятия: эволюция, идиоадаптация, эхолокация, лицевой диск, покровительственная окраска, киль, цевка, миофаг, вид, мезоптиль. Изучили идиоадаптации, связанные с ночным образом жизни позвоночных и выявили видовой состав отрядов совообразные и рукокрылые на территории Красноярского края.



Рис. 48 и 49. Проведение квест-экскурсии

## Выводы

1. На территории Красноярского края обитает 11 видов представителей из отряда совообразные: Белая сова, Филин, Болотная сова, Ушастая сова, Сплюшка, Мохноногий сыч, Домовый сыч, Воробьиный сыч, Ястребиная сова, Длиннохвостая неясыть, Бородатая неясыть. 3 вида занесены в Красную книгу Красноярского края.

И 11 видов представителей из отряда рукокрылые: Ночница длиннохвостая, Ночница Иконникова, Ночница восточная, Ночница прудовая, Ночница водяная (ночница Добантона), Ночница усатая, Вечерница рыжая, Кожанок северный, Кожан двухцветный Трубканос большой (сибирский) Бурый (обыкновенный) ушан. 8 видов занесены в Красную книгу Красноярского края.

2. Идиоадаптации – частные приспособления видов, позволяющие освоить специфические условия среды.

Идиоадаптации бывают четырёх видов: морфологические, физиологические, поведенческие и экологические.

К морфологическим относятся: покровительственная окраска, строение слухового аппарата и ушных раковин, оборотнопалость и острые когти, бесшумный полёт.

К физиологическим относятся: зрение, слух, эхолокация летучих мышей и улавливание звуков с помощью лицевого диска совообразных.

К поведенческим идиоадаптациям относится: охота.

А к экологическим: гнездование и питание.

Каждая из этих идиоадаптаций помогает совообразным и рукокрылым жить и охотиться в ночное время суток.

3. Была проведена квест-экскурсия на базе зоологического музея КГПУ им. В. П. Астафьева. Обучающиеся наглядно и более подробно изучили идиоадаптации к ночному образу жизни, вспомнили строение и особенности классов птицы и млекопитающие.

## Список литературы

1. Баранов А.А. и др. Фауна и экология животных юга Средней Сибири. Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 4. – Красноярск, 2006.
2. Башенина Н.В. Географическая изменчивость хищных птиц и их питание // Орнитология, 1968. Вып. 9. С 49-57.
3. Ботвинкин А.Д. Летучие мыши в Прибайкалье (биология, методы наблюдения, охрана). – Иркутск, 2002. – 208 с.
4. Брем Альфред Жизнь животных – М.: АСТ: Астрель, 2011. – 1565 с.
5. Википедия: ru.wikipedia.org
6. Гаврилов И.К. Зоомузей красноярского пединститута - Красноярск, 1991. 80 с.
7. Гаврилов Э.И., Иванчев В.П., Котов А.А., Кошелев А.И., Назаров Ю.Н., Нечаев В.А., Нумеров А.Д., Приклонский С.Г., Пукинский Ю.Б., Рустамов А.К. Птицы России и сопредельных регионов. Рябкообразные. Голубеобразные. Кукушкообразные. СOVOобразные. – М.: Наука, 1993. – 400 с.
8. Голикова Т.В., Иванова Н.В., Пакулова В.М. Теоретические вопросы методики обучения биологии: учебное пособие. – Красноярск. гос. пед.кн-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2015. – 264 с.
9. Грант В. Эволюционный процесс. – М.: Мир, 1991.
10. Гринин Л.Е., Марков А. В., Коротаев А.В. Ароморфозы в живой природе и обществе: опыт сравнения биологической и социальной форм макроэволюции.//Эволюция: Космическая, биологическая, социальная. Вып. 1. (с.176-225). Москва: Книжный дом «Либроком»
11. Давиташвили Л.Ш. Учение об эволюционном прогрессе. – Тбилиси: Мецниереба, 1972. – 324 с.
12. Дарвин Ч. Происхождение видов. – М.: Сельхозгиз. – 1952.
13. Екимов Е.В. Новые сведения о малоизученных видах сов. Научный ежегодник Красноярского педагогического университета. – 2001. – Вып. 2, т.1. – с 221-222.
14. Зоологические экскурсии по Байкалу: zooex.baikl.ru
15. Зоологический музей МГУ имени М.В. Ломоносова: zmmu.msu.ru
16. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М.: Наука, 1994. – 238 с.
17. Константинов А.И., Мовчан В.Н. Звуки в жизни зверей. - Изд-во Ленинградского университета, 1985. – 304 с.
18. Крускоп С.В. Летучие мыши. Происхождение, места обитания, тайны образа жизни. - Изд-во Фритон +, 2013. – 184 с.
19. Кузякин А.А. Летучие мыши. – М.: Советская наука, 1950. – 442 с.
20. Курсков А.Н. Рукокрылые охотники. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 136 с.
21. Магич Е.А., Скулачёв А.А. Журнал «Школьные технологии», 2015. - №1.

22. Морозов В.П. Занимательная биоакустика: рассказы о языке эмоций в мире животных и человека. – М. Знание, 1987. – 208 с.
23. Мосияш С.С. Летающие ночью. – М.: Знание, 1985. – 160 с.
24. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания. – М.: Альфа-М; ИНФРА-М. 2004. – 622 с.
25. 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.
26. Николаева Н.В. Образовательные квест-проекты как метод и средство развития навыков информационно деятельности учащихся // Вопросы интернет-образования, 2002, № 7.
27. Огнёв С.И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. Том 1, 1928. – 631 с.
28. Осяк С.А., Султанбекова С.С., Захарова Т.В., Яковлева Е.Н., Лобанова О.Б., Плеханова Е.М. Журнал «Современные проблемы науки и образования», 2015. - №1 (часть 2). 1.07.2015.
29. Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии: Активное обучение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия» . – 2009. – 192 с.
30. Пасечник В.В. Биология. 7 класс. – 3-е изд. – М.: 2014. – 256 с.
31. Пономарёва И.Н. Биология. 7 класс. – М.: 2014. – 272 с.
32. Птицы Европы: [www.ebirds.ru](http://www.ebirds.ru)
33. Птицы России: [www.egir.ru](http://www.egir.ru)
34. Птицы Средней Сибири: [birds.sfu-kras.ru](http://birds.sfu-kras.ru)
35. Пукинский Ю.Б. Жизнь сов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. – 240 с.
36. Роберт Бертон Чувства животных. – Изд-во мир, 1972. – 306 с.
37. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. – Екатеринбург, изд-во Урал. Ун-та, 2008. – 634 с.
38. Савченко А.П. и др. Красная книга Красноярского края. – 3-е изд., переработ. и доп.; СФУ. – Красноярск, 2011. – 205 с.: 176 ил.
39. Северцов А.С. Направленность эволюции. – М., 1990.
40. Северцов, А. Н. Морфологические закономерности эволюции. – М.—Л., Изд-во АН, 1939. 610 с.
41. Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. Т.1. – М.: Высшая школа, 1973. – 432 с.
42. Сонин Н.И. Биология. Многообразие живых организмов. 7 класс. – Дрофа, 2014. – 256 с.
43. Стерри П. (перевод с английского Филлюкова Т.А.) Совы. Мир животных. – Минск: Белфакс, 1995. – 80 с.
44. Сухорукова Л.Н. Биология. Разнообразие живых организмов. 7 класс. – М.: 2014. – 160 с.
45. Сыроечковский Е.Е., Рогачева З.В. Животный мир Красноярского края. – Красноярское книжное издательство, 1980. – 360 с.
46. Фьельстад Сверре Летела птица. – М., изд-во: Мир, 1974. – 188 с.

47. Хайнрот Оскар Птицы средней Европы. – М.: Гос. из-во Иностранной литературы. 1947. – 214 с.
48. Халус Е.В. Образовательный квест «От чистого истока мы начинаем путь». Педагогическое мастерство и педагогические технологии: материалы IX Междунар.науч.-практ.конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. - № 1 (11). С. 167-171.
49. Хританков А.М., Шишкин А.С. Естественные враги рукокрылых в Средней Сибири. – Труды государственного заповедника «Столбы». – Вып. 17. – Красноярск, 2001.
50. Термины по орнитологии: [onbird.ru](http://onbird.ru)