

методическое пособие

Как говорить с детьми о науке

биология



педагогические ресурсы,
идеи и технологии



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Фестиваль

НАУКА

на Стрелке

2023 май—октябрь



Проект выполнен на средства гранта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках федерального проекта «Популяризация науки и технологий»

Как говорить с детьми о науке. Биология: научно-методический сборник статей. Педагогические ресурсы, идеи и технологии / под науч. Ред./ А. В. Марченков — СПб: Зоологический музей ЗИН РАН, 2023 — 156 с. с илл. — (Серия: «Как говорить с детьми о науке»)

Руководители проекта: *М. Н. Третьякова, Е. Н. Коробкова*

Составители: *Е. Н. Коробкова, А. В. Марченков, М. Н. Третьякова*

Под научной редакцией: *А. В. Марченков*

Рецензенты: *И. В. Доронин*

Как увлекать детей наукой? Как объяснять науку интересно? Как сделать так, чтобы рассказ о биологии не был пугающе сложным и стремление к знанию не пропало? Как преодолеть разрыв между формальными программами образования и неформальным научным образованием?

Издание призвано помочь родителям педагогам, музейным специалистам и преподавателям дополнительного образования, налаживать и организовывать учебную и исследовательскую работу с детьми в сфере биологического знания.

В сборнике представлены материалы, обобщающие опыт сотрудников Зоологического музея ЗИН РАН, специалистов и педагогов Эколого-биологического центра «Крестовский остров», Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования, экспертов Фестиваля «Детские дни» и учителей петербургских школ — методические рекомендации и разработки занятий и экскурсий, информация об источниках, презентации успешных практик.

Научно-методическое пособие адресовано всем педагогам, — преподавателям школ, дошкольных и средних профессиональных учебных заведений, сотрудникам музеев, экскурсионных фирм и библиотек.

Партнеры проекта:

Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева

Эколого-биологический центр «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»

Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, кафедра культурологического образования

Фестиваль «Детские дни»

ISBN 978-5-6050465-8-5

© Зоологический музей ЗИН РАН

методическое пособие

Как говорить с детьми о науке

биология

Содержание

- 6 Биология: зачем, кому и как.
Ляндзберг А. Р.
- 11 Когда, где и почему ребенок теряет интерес к изучению природы.
Коробкова Е. Н.
- 27 **Как увлечь наукой?**
- 28 Наука начинается с вопроса! Как развить и сохранить у юного исследователя желание и способности к исследовательской деятельности.
Полоскин А. В.
- 37 Книги о природе для почемучек.
Коробкова Е. Н.
- 45 Выходы в природу. Прогулки со смыслом.
Коробков А. В.
- 51 Как прививать детям интерес к познанию живой природы.
Маликов В. Г.
- 56 В музей — сами: три экскурсионных маршрута для самостоятельного посещения Зоологического музея.
Острошабов А. А.
- 71 **Научные пробы. Как сформировать исследовательскую культуру ребенка?**
- 72 Что такое биологическое исследование? Как юным исследователям выбрать тему, цель и методы изучения природных объектов.
Полоскин А. В.

- 84 Школьная учебно-исследовательская деятельность: игра всерьез.
Хайтов В. М.
- 105 Как наблюдать птиц.
Петров С. А.
- 114 Методический опыт проведения полевой биологической практики на базе Классической гимназии Санкт-Петербурга.
Молостцова Е. М.
- 121 Музейный урок: «Путешествие по зоологическому музею».
Ананьева Т. В.
- 130 Экскурсии при обучении биологии. Как организовать самостоятельную работу обучающихся в Зоологическом музее на тему «Место человека в системе органического мира».
Горохова М. Ю., Попихина М. М.
- 136 Экскурсия в Зоологический музей: «Природные зоны. Саванна». Сценарий и материалы для проведения.
Данилова А. О.
- 143 **Где я могу узнать больше?
Рекомендации по источникам информации**
- 144 Как я могу узнать больше: организации, мероприятия, сайты и книги, которые помогут ориентироваться на пути в науку.
Коробков А. В.

Биология: зачем, кому и как

Ляндзберг А.Р., педагог дополнительного образования

*директор Эколого-биологического центра
«Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»*

На обложку нашего пособия вынесен вопрос «Как говорить с детьми о науке?». Авторы, готовые поделиться с читателем своим опытом и мыслями по этому поводу, как бы изначально уверены в том, что говорить с детьми о науке нужно. А между тем, вопросы «Зачем говорить с детьми о науке?» и «Почему именно о биологии?» вполне имеют право на существование.

Ответ на первый из них мне как родителю и как педагогу, вполне очевиден. Роль науки в современном мире огромна. По данным Федеральной службы государственной статистики доля продукции «высокотехнологичных и наукоемких отраслей» в валовом внутреннем продукте Российской Федерации в 2020-ом году составила 25%. Но реально разделить современные области человеческой деятельности на «наукоемкие» и «не очень» довольно трудно. Чего бы мы ни коснулись: машиностроение, медицина, сельское хозяйство, связь, строительство — везде используются новые материалы, технологии, приборы — плоды творчества ученых. Поэтому «говорить с детьми о науке» так же естественно, как говорить с ними о книгах, правилах дорожного движения, основах финансовой грамотности или народных традициях: наука является неотъемлемой частью современного мира, и ребенку нужно это понимать. Безусловно, «говорить о науке» не обязательно значит «делать из ребенка ученого». Как неоднократно будет сказано ниже, профессиональная научная деятельность — путь немногих. Число ученых в мире оценить довольно сложно, поскольку часто исследовательской работой занимаются люди, которые не числятся официально «научными сотрудниками»: инженеры, врачи, преподаватели высшей школы. По всему миру приводятся цифры в 7-9 миллионов человек. То есть, при общей численности человечества в 8 миллиардов, «ученых» немного — примерно 1 на тысячу. Но роль этих «немногих» в нашем настоящем, а особенно — в нашем будущем трудно переоценить. Поэтому, не ставя себе обязательной задачей сделать из ребенка будущего ученого, мы обязательно должны знакомить его с «научной кухней», причем как с результатами, так и с процессом научной деятельности. Это полезно и как часть процесса познания мира, и как мощная «гимнастика для ума». Ведь совсем немногие становятся, скажем, профессиональными спортсменами. Но знать, что такое спорт, и заниматься им непрофессионально — для удовольствия и для поддержания своего физического здоровья, очень даже полезно.

Прикладное значение знания о том, что такое наука

Знать о том, что такое наука, важно и по некоторым другим, вполне прикладным причинам. Вот некоторые из них, наверняка читатель сможет добавить к ним и свои резоны.

- 1. Если нет науки — нет современного уровня жизни.** Значительная часть научных изысканий финансируется государством, а значит деньгами налогоплательщиков, то есть нас с вами, а в будущем и наших детей. В ответственном цивилизованном государстве гражданин должен понимать, на что расходуются его средства, поэтому важно, чтобы ученый не представлялся неряшливым лохматым полусумасшедшим с вечной дымящейся колбой в руках, каким он часто бывает в фильмах и комиксах. Это человек, от которого во многом зависит уровень жизни и комфорта каждого жителя страны. Это очень утилитарная, обывательская точка зрения, но зато понятная и важная для всех: если нет науки — нет современного уровня жизни. Это понимают везде, в том числе в таких странах, которые, казалось бы, могут спокойно наслаждаться доходами от продажи собственного сырья и не особо думать о каких-то научных изысканиях. Так, по числу ученых на душу населения, одно из первых мест в мире занимают Объединенные Арабские Эмираты. Даже с верхушки нефтяной вышки они стараются смотреть в будущее.
- 2. Знание азов основных наук и знакомство с научным образом мысли и действия.** Эти знания делают нашу жизнь и более осмысленной, и более безопасной. Как только научная картина мира уходит из нашего сознания, на освободившееся место влетают шарлатаны всех мастей. Некоторые из них бескорыстно посвящают нас в тайны цивилизации атлантов, или знакомят с устройством типовой летающей тарелки. Но большинство таких людей имеют вполне осознанный материальный интерес: они готовы продать нам чудодейственные средства от всех болезней, приборы для зарядки воды и поглощения вредных излучений в доме, спасают от сглаза и наделяют амулетами для успешной сдачи ЕГЭ. Безусловно, человеку свойственно верить в чудо. Без чудес жить скучно. Более того, многие признанные современной наукой факты и теории ранее воспринимались именно как «чудеса». Но в том и состоит особенность научного подхода к познанию мира: наука вполне допускает наличие непознанного, «чудесного», более того — прямо утверждает, что оно, непознанное и пока непонятное, существует. Ведь именно над его открытием и изучением работают ученые. Беда в том, что научный подход к познанию часто воспринимается обывателем как чужой. Наукой, мол, занимаются какие-то странные очкарики. И эта «их наука» далека от жизни, суха и непонятна. А чудеса — вот они. Сочные, яркие, возникшие вопреки этим «высоколобым» с их дурацкими уравнениями. Как педагог, я вижу в этом следы ста-

рой детской обиды, остатки школьной неуспешности и скуки: «Ставили мне в школе тройки с минусом по непонятной физике? А вот вам — нате! Ничего эта ваша хваленая физика не стоит! Все на самом деле по-другому!». Одной из наших общих учительских и родительских задач мне видится раннее привитие уважения и интереса к науке. В ситуации, когда взрослеющий человек имеет цельную, гармоничную научную картину мира, помнит свое первое знакомство с наукой как процесс увлекательный и успешный, он с гораздо меньшей вероятностью попадет в ловушки очередных коммерческих или идеологических «чудес».

Почему можно заинтересовать наукой с помощью биологии

Почему же мы рассматриваем в качестве научного «острова сокровищ» именно биологию? Самый правильный и честный ответ: потому что мы биологи. Авторы нашего пособия в разном возрасте были очарованы этой замечательной наукой, и до сих пор активно трудятся в этой области, будучи учеными, педагогами, просветителями. Биология прежде всего интересна нам самим.

Интерес детей к живым объектам. Биология имеет ряд особенностей, которые позволяют использовать ее как поле для первых научных прогулок наиболее успешно. Во-первых, очень многие дети в дошкольном и младшем школьном возрасте интересуются живыми объектами. Кто-то норовит залезть в пруд за пиявками и жуками, кто-то с восхищением следит за тем, как распускается цветок. Ну, а пред маленьким, милым и пушистым кроликом (котенком, хомячком...) вообще мало кто способен устоять.

Наверняка это наша древняя, еще доисторическая черта: юные Ното разных видов вряд ли коротали досуг за решением квадратных уравнений, а вот интерес к тому, что растет и бегаёт вокруг, был у них ярким и весьма практическим. До сих пор его отголоски встречаются и у современных детей. Часто на экскурсиях, несмотря на все предварительные инструктажи, звучит такой диалог: «Артур Рэмович, а что это за цветочек такой?». «Саша!!! Немедленно вынь его изо рта!». И этот базовый, детский интерес к зеленой, мягкой, пушистой биологии несложно раздуть в пламя осознанного выбора нашей науки для дальнейшего изучения.

Уникальность биологических систем. Во-вторых, особенность биологических систем — их сложность, многокомпонентность и, как следствие, уникальность. Химические реакции с определенными веществами в сходных условиях проходят более-менее одинаково. Десять человек, правильно решив один математический пример, в итоге получают одинаковый ответ, но мы

никогда не встретим одинаковый набор птиц на двух орнитологических экскурсиях. Беспозвоночные в двух соседних ручьях и растения на двух лесных опушках будут отличаться друг от друга. А юным зоологам в мини-зоопарке Эколого-биологического центра мы говорим перед вольером с кроликами: «С Голубикой можешь не волноваться, она спокойная. А вот с Барыней будь настороже: может попытаться укусить или двинуть ногой».

Это значит, что открытие, описание нового в биологии лежит ближе, чем в физике или математике. На мой, биологический взгляд, в этих науках нужно выучить, освоить, понять гораздо больше, прежде чем ты подойдешь к границе познание/неизвестное. В биологии — каждый пруд, каждый муравейник и каждая грядка может задать множество вопросов, а при умело поставленной задаче и грамотной работе наградит и ответами. Пусть это будут небольшие, учебные исследования, но все равно полученные результаты могут быть новым, оригинальным знанием, что очень радует и мотивирует юных исследователей.

Перспективность современной биологии. Современная биология — очень востребованная и бурно развивающаяся область знания. В 80-е годы прошлого века, будучи школьником, я ходил в Клуб биологов Ленинградского Дворца пионеров. Стену нашего кабинета украшало изречение «Наступающий век будет веком биологии». Кто такой И. Тамм (автор изречения) я, к своему стыду, тогда не знал. Среди известных мне биологов его не было, и я даже не мог понять, какой век имеет в виду неведомый мне ученый: уже наступивший XX-й или еще далекий XXI-й. В любом случае, его оптимистичного взгляда на любимую науку я разделить не мог: к тому времени мне уже удалось посетить и университетские лаборатории, и поработать в экспедиции в заповеднике. То, что я увидел, было интересным, но, мягко говоря, не новым и явно не претендующим на мировое научное господство ни сейчас, ни в обозримом будущем. Однако, лауреат Нобелевской премии, академик, герой Социалистического Труда, мастер спорта по альпинизму Игорь Евгеньевич Тамм, даром что не биолог, а физик, оказался весьма прозорлив. И век он имел в виду не какой-нибудь, а именно XXI-й.

Век этот действительно стал веком прорывного развития биологии. В 2000 году была опубликована первая расшифровка генома человека, а дальнейшие открытия в области молекулярной биологии и генетики привели не только к пониманию процессов, лежащих в основе жизни, но и подарили человечеству мощнейшие прикладные инструменты, используемые в медицине, биотехнологии, сельском хозяйстве. И сейчас представители многих биологических специальностей идут буквально нарасхват. Недаром одна из современных фармацевтических компаний финансировала открытие в нашем детском центре молекулярной лаборатории: они ищут специалистов, и поиск этот начинается уже на уровне школьников.

Занимаясь биологическими исследованиями с детьми, мы можем готовить не только будущего профессионала-биолога, но и медика, ветеринара, агронома, лесоведа, ландшафтного дизайнера, специалиста фармакологической области, биотехнолога, экологов самых разных профилей. Очень хорошо, когда еще в школьные годы ребята могут попробовать себя в этих видах деятельности и выбрать или не выбрать их осознанно.

Природа воспитывает гуманность. И еще одно: любое приобщение ребенка к природе, будь то научная деятельность, экскурсии в лес или обучение уходу за аквариумными рыбками, положительно влияет на его этическую и эмоциональную сферы. Возможно, эти фразы звучат слишком возвышенно, но за ними стоит реальный опыт тридцатилетней работы с детьми. Узнавая окружающих нас животных и растения, изучая их особенности и повадки, мы становимся с ними как бы добрыми знакомыми, а иногда и друзьями. Мы знаем их по именам и уже не можем относиться к окружающей нас природе бездумно и равнодушно, даже когда становимся взрослыми. Принимая на себя ответственность за более маленьких и слабых, ребенок начинает более вдумчиво и гуманно относиться и к окружающим его людям. Ведь иное его окружение не очень часто учит гуманности и сопереживанию. Героев компьютерных игр особо не жалко: они погибают сотнями, и столь же легко возрождаются. В реальной жизни все сложнее. Не мной замечено, что природа — мощный воспитательный инструмент, а воспитание не будет эффективным без реальной и разумной деятельности. Для кого-то наиболее интересным и захватывающим видом такой деятельности является участие в научном исследовании.

Все эти глубокомысленные замечания приводят автора к тому, в чем он был уверен изначально: говорить с детьми о науке надо обязательно. А говорить о науке—биологии и пробовать ею заниматься — полезно во всех отношениях. И авторы нашего пособия в своих статьях подробно рассмотрят различные аспекты этого увлекательного процесса.

Когда, где и почему ребенок теряет интерес к изучению природы

Коробкова Е. Н., кандидат педагогических наук

доцент кафедры социально-педагогических наук Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования

Как показывают результаты ежегодных статистических исследований Высшей школы экономики «Индикаторы науки»¹, численность молодых людей, выбирающих биологию в качестве сферы своей научной деятельности, в последние годы постепенно возрастает. Так, если в 2019 году в аспирантуру по направлению «Биологические науки» поступило 1197 человек, то в 2020 году их количество составило — 1376 человек, в 2021 году — 1473 человека. Увеличилось также число закончивших аспирантуру и успешно защитивших кандидатские диссертации. И это лишь один из маркеров, который говорит о некотором «ренессансе» естественных наук, росте популярности биологического образования среди молодежи и возрождении интереса к карьере ученого в этой области. Об этом же свидетельствует высокий интерес общества в целом к научным проектам, лабораториям, фестивалям, естественно-научным музеям и интерактивным выставкам, которые стали приметой нашего времени. Представляется, что естественные науки медленно, но верно возвращают себе былую значимость. Неслучайно XXI век нередко называют веком биологии, подчеркивая, прежде всего, практические достижения ученых в таких направлениях как генетика и молекулярная биология.

Однако надо признать, что заслуга школы в этом минимальна. Время как будто замерло у ее порога и естественно-научные предметы, в том числе биология, как правило, не входят в топ самых значимых предметов для учеников и их родителей, о чем свидетельствуют многочисленные опросы и исследования последних лет². Это, в свою очередь означает, что школьники не осознают значимости биологии в современной картине мира, не видят ее связи со своей повседневной жизнью и не рассматривают выбор данного направления для построения своей дальнейшей профессиональной карьеры.

1. Индикаторы науки: 2023: статистический сборник / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: НИУ ВШЭ, 2023. — 416 с.

2. Что интересно школьникам: результаты исследования. — URL: <https://education.forbes.ru/post/g3iab5oz11-что-интересно-shkolnikam-rezultati-issl>

Более или менее точную картину, отражающую приоритеты школьников в области биологии и позволяющую судить о состоянии преподавания биологии в школе мы можем получить, анализируя результаты Единого государственного экзамена (далее — ЕГЭ). В качестве положительного момента стоит отметить, что в последние годы ЕГЭ по биологии стабильно входит в тройку лидеров среди предметов по выбору. В 2023 году единый государственный экзамен по биологии выбрали около 105 тысяч человек — 16,4% от общего количества выпускников. Но этот выбор, как правило, обусловлен не столько интересом школьников к биологии, сколько тем, что данная дисциплина требуется при поступлении на желаемую специальность, прежде всего, в медицинские вузы. И лишь небольшая часть выпускников, выбравших этот предмет для сдачи экзамена, действительно мотивирована на получение высшего образования в сфере биологических наук.

Это предположение подтверждается результатами экзамена по биологии, которые стабильны на протяжении последних лет. В 2023 году из 105 тысяч выпускников, выбравших экзамен по биологии, лишь 73 человека смогли сдать экзамен на 100 баллов — 0,07 % участников. Среднестатистический школьник сдал этот экзамен на 50,87 балла, что стало самым низким показателем среди предметов по выбору. Подобная картина наблюдалась и в 2022 году, когда экзамен по биологии сдавали 109 тысяч человек, из них 65 получили 100 баллов, а средний балл составил 50,2 и стал также самым низким показателем среди всех предметов. Эти данные свидетельствуют не только о сложности экзамена, сколько о том, что выпускники чаще всего выбирают его не как основной и не готовятся к нему целенаправленно.

Таким образом, мы можем констатировать, что процент подростков, ориентированных на профессиональное развитие в области биологических наук довольно незначителен. Возникает закономерный вопрос, почему каждый второй ученик начальной школы искренне интересуется природой во всех ее проявлениях и определяет для себя природные объекты в числе «значимых других»³ и лишь 16,4 % выпускников сохраняют в себе искру этого интереса. На этот вопрос существует, на наш взгляд несколько ответов, обусловленных такими факторами как: психолого-педагогические особенности детей разного возраста, система преподавания биологических наук в школе, сложившееся в обществе отношение к науке. Рассмотрим каждый из обозначенных факторов более подробно.

3. Цветкова И.В. Экологическое воспитание младших школьников. Теория и методика внеурочной работы. М.: Педагогическое общество России. 2000. — 176 с.

Фактор первый. Психолого-педагогические особенности детей и подростков

Очевидно, что дети растут и меняются и это объективная реальность, повлиять на которую мы не в состоянии. Однако имея представление об особенностях взаимодействия школьников разного возраста с природой, возможно, с одной стороны, определить и поддержать их мотивацию к изучению и исследованию живой природы, с другой — выбрать методы и технологии, которые адекватны восприятию природы на данном этапе развития личности. Сошлемся на работы педагога и психолога Витольда Альбертовича Ясвина, который выделяет несколько типов взаимоотношения между природой и подрастающей личностью⁴.

Младший школьный возраст — субъектно-познавательный тип отношения к природе

Внимание младшего школьника смещается с прагматического интереса к природе, свойственного дошкольникам, на интерес познавательный, что обусловлено осознанием того, что «я могу познать мир». Ученикам в этом возрасте интересно узнавать новое, открывать для себя закономерности и связи в мире, который их окружает. К тому же, с освоением новых умений, у них возникает потребность и возможность получать самостоятельно ответы на свои вопросы. Именно в этом возрасте природа наиболее привлекательна для ребенка и порождает множество вопросов. Почему дует ветер? Откуда выползают червяки после дождя? Для чего жирафу «рожки»? и пр. Эти детские «Зачем?», «Почему?» и «Отчего?» определяют мотивы младшего школьника и требуют не просто ответа на вопрос, а раскрытия связей явлений, осмысливания закономерностей природы.

У ребенка 1-2 класса ярко выражена потребность в психологической близости с миром природы и познании этого мира. Соответственно побуждение чувства сопереживания природе, чувства любви и сопричастности может стать ведущей целью для педагога при работе с младшими школьниками. И здесь, особенно важно не просто отвечать на вопросы ребенка, а вместе с ним пристально взглянуться в окружающий мир, подхватить и разжечь его любопытство интересными вопросами, развивая у него критическое мышление и привычку проверять свои знания при помощи эксперимента.

Но к завершению обучения в начальной школе все большее значение для ребенка начинает приобретать практический компонент отношения к природе.

4. Ясвин В. А. Мир природы в мире сознания. Педагогика формирования экологической культуры. Учебно-методическое пособие — URL: <https://megalektsii.ru/s22330t11.html>

Именно в этом возрасте дети высказывают желание завести какое-нибудь животное, заботиться о растениях, хотя, как правило, еще не способны делать это самостоятельно. Рождение подобного интереса означает начало перехода от созерцания окружающего мира к преобразующей его деятельности, что связано с накоплением опыта сопереживания представителям животного и растительного мира — радости общения, привязанности к родным местам, боли от утраты и пр.

Негативная тенденция в этом возрасте связана с нарастанием прагматического, отношения к природе, транслируемого самими взрослыми. Зачастую на свои многочисленные вопросы «Зачем» и «Почему» ребенок получает ответы сугубо-утилитарного характера: «из пшеницы выпекают хлеб», «корова дает молоко», «собака охраняет дом» и пр. Подобное отношение к природе неизбежно отдаляет мир природы от ребенка, способствует преобразованию ее из среды развития личности в материальный ресурс.

Наиболее эффективной педагогической стратегией в младшем школьном возрасте является расширения натуралистического кругозора и экологической эрудиции ребенка, приобретение первого опыта ответственного отношения к природным объектам. Книжки с изображением различных животных и растений, экскурсии в природу, посещение музейных экспозиций и выставок могут стать эффективными педагогическими инструментами, способствующими обогащению спектра отношения школьников к природе.

Младший подростковый возраст (10-11 лет) — субъектно-практическое отношение к природе

Исследователи отмечают высокую готовность детей данного возраста к созидательной деятельности, они готовы активно участвовать в охране природы, вносить свой вклад в решение экологических проблем. Такая активность обусловлена несколькими факторами:

- ростом сформированности представлений о мире природы, что становится основой для осознанного отношения к ней, способности к обобщениям и выявлению механизмов взаимодействия человека и природы;
- сохранением интереса к природе как области знания на более углубленном уровне по сравнению с начальной школой;
- психологической потребностью в общении с природой, что находит отражение в отношении подростков к объектам живой природы, в частности, к домашним питомцам, которые порой по степени близости определяются выше «значимых других», составляющих окружение ребенка (мать, отец, брат, друг и пр.).

Другой приметой данного периода развития отношений подростка к природе является явное предпочтение практической деятельности, что актуализирует значимость разного рода практик: исследовательских, творческих, социальных.

Средний подростковый возраст (12-13 лет) — субъектно-этический тип отношений к природе

Для подростков этой категории остаются значимыми практически все особенности взаимодействия с природой, свойственные ученикам 10-11 лет. Как и младшие подростки, школьники этой возрастной группы теряют познавательный интерес к миру и сообщение различных сведений о мире природы для них уже не актуально. Они в большей степени склонны к практическим занятиям и высказывают высокую степень готовности активно участвовать в экспедициях и полевых практиках, природоохранных акциях и волонтерских сменах по охране природы.

Однако изменяется направленность этой практики — от нацеленной «на себя», связанной с содержанием животных и растений, общении с ними, — к деятельности общественно-полезной, направленной на преобразование окружающего мира — природы и других людей. Соответственно и отношение к природе становится эмоционально напряженным и требует своей активной внешней демонстрации и общественного признания. При этом у подростков отсутствует социальный опыт, что ограничивает их инициативу: задача педагога в этом случае состоит в том, чтобы поддержать готовность школьников к исследовательской и преобразующей деятельности.

Надо отметить, что именно в этом возрасте определяется направление дальнейшего развития отношения к природе, либо в объектно-прагматическом, либо в субъектно-этическом направлении и представляется важным актуализировать у подростков процессы эмпатии, идентификации по отношению к природным объектам и существам, чему способствует организация непосредственных контактов ребенка с ними.

Старший подростковый возраст (14-15 лет) — объектно-прагматический тип отношений к природе

Данный возраст характеризуется низкой степенью осознанности своего отношения к природе, определенным «отторжением» от нее и рекордным снижением степени определения природных объектов как «значимого другого». Все это приводит к тому, что субъектная личностная позиция сменяется объективным «внешним» взглядом на природу, которая рассматривается подростками в основном с прагматической точки зрения. «Природа не храм, а мастерская», — эта знаменитая цитата И. С. Тургенева в наибольшей степени характеризует становление утилитарного отношения к природе,

осознаваемой как ресурс для собственной деятельности и самореализации. Подобный взгляд на природу, как на объект воздействия, порождает возможность тех действий по отношению к ней, которые ранее были заблокированы этическими нормами. Часто в этом возрасте мы встречаемся с жестоким отношением к растениям и животным, которое спровоцировано трудностями социализации или просто подростковой агрессией.

Значительную роль в таком переходе от взаимодействия с природой к ее использованию играет несколько факторов:

- стремление к самоутверждению, демонстрации среди собственных социальных достижений, которые связаны с «покорением» природы;
- подражание прагматической деятельности взрослых, связанной с «употреблением» природы для бытовых и хозяйственных нужд;
- ориентация курса биологических дисциплин в средней и старшей школе на традиции картезианства — понимания науки как универсального знания, исключающего субъективные подходы.

Именно в этом возрасте начинает четко выделяться немногочисленная группа школьников с высокоинтенсивным отношением к миру природы, которая резко отличается от своих сверстников и может быть ориентирована на профессионализацию в сфере биологических наук. Однако для большинства подростков актуальной педагогической стратегией является «нейтрализация» негативных тенденций — перевод деятельности по отношению к природе в конструктивную плоскость. И здесь целесообразно обратиться к эмоциональному восприятию подростков, акцентировать эстетические свойства объектов природы, выявлять параллели между жизнью природы и человека, приветствовать коллекционирование, не представляющее опасности для природных объектов.

Юношеский возраст (16-17 лет) — объектно-эстетический тип отношения к природе

В юношеском возрасте окончательно закрепляется объектный характер отношения к природе, но в тоже время снижается степень утилитарно-прагматического отношения к ней. Во многом это связано с тем, что в данный период на первый план выходит задача самоопределения молодого человека по отношению к миру, в том числе и к миру природы, который осознается как возможность приложения своих духовных и природных свойств, и тем самым приобретает значимость и личностный смысл. Но в тоже время ценность природы, ее понимание и переживание, традиционно занимает одно из последних мест в рейтинге ценностей старшеклассников, уступая место таким позициям как «дружба», «любовь», «материальное благосостояние» и пр.

Таким образом, в юношеском возрасте отношение к природе приобретает скорее «эстетический характер», на место активного позиционирования себя по отношению к природе приходит созерцательное восприятие, в котором преобладает эмоциональный компонент. Для этого возраста важно обрести гармонию с природой, определить собственную позицию по отношению к ней. И это предполагает выбор педагогических стратегий, позволяющих старшеклассникам осмыслить природу на мировоззренческом уровне, органично вписать ее в общую картину мира. Неоценимую помощь в этом процессе может оказать искусство, которое формирует опыт эстетического восприятия природных объектов, проявления чувственной восприимчивости к ним, эмоциональной отзывчивости и знакомит с широким спектром культурных форм, позволяющих выразить и передать свои впечатления.

Этот краткий обзор позволяет утверждать, что с точки зрения психологии наиболее ответственным периодом для формирования у школьника позитивного отношения к природе, желания и готовности заниматься «науками о живом» в дальнейшем, является младший и средний подростковый возраст, в рамках которого происходит переход от субъективного восприятия мира природы к объективному взгляду на нее, что предопределяет возможность апеллировать к науке, в основе которой лежат не переживания и ощущения, а рациональные выводы.

Фактор второй. Система преподавания биологических наук в школе

В пятом классе ученик впервые сталкивается с биологией как отдельной дисциплиной, в рамках которой ему предстоит последовательно освоить ботанику, зоологию, анатомию, физиологию и психологию человека. Перед ним долгий и тернистый путь научного познания. Биология — это первая в его образовательной практике научная дисциплина, которая имеет не только свои предметные задачи, но и сверхзадачу — сформировать научный (понятийный) тип мышления, включающий три важных умения: выделять суть явления, объекта; видеть причину и прогнозировать последствия; систематизировать информацию и выстраивать на основе отдельных элементов целостную картину. Таким образом ценность и значимость данного предмета значительно возрастает — для подростка это первые шаги в науку и от того насколько успешны они будут во многом зависит дальнейшая мотивация к развитию в данной области.

Не менее глобальная задача ставится перед педагогом на уровне нормативных образовательных документов. Основная федеральная образовательная программа⁵ выдвигает в качестве приоритета образовательной деятельно-

5. Федеральная образовательная программа основного общего образования. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74223). — URL: <https://static.edsoo.ru/projects/fop/index.html#/sections/2>.

сти в рамках предмета «Биология» — формирование естественнонаучной грамотности обучающихся, что предполагает:

- приобретение обучающимися знаний о живой природе, закономерностях строения, жизнедеятельности и средообразующей роли организмов, человеке как биосоциальном существе, о роли биологической науки в практической деятельности людей;
- овладение умениями проводить исследования с использованием биологического оборудования и наблюдения за состоянием собственного организма;
- освоение приёмов работы с биологической информацией, в том числе о современных достижениях в области биологии, её анализ и критическое оценивание;
- воспитание биологически и экологически грамотной личности, готовой к сохранению собственного здоровья и охраны окружающей среды.

При этом предмет «Биология» включает большой объем научных теоретических знаний, что делает его одним из самых сложных в школьном расписании. Каждый раздел — это десятки тем, сотни новых терминов и понятий, которые невозможно освоить без понимания того, как работают общие механизмы и как различные области биологии связаны между собой. Очевидно, что в условиях того незначительного времени, которое отведено на изучение данной дисциплины в школьной программе, учителю чрезвычайно сложно охватить весь спектр заявленных задач в рамках традиционного «знаниевого» подхода, который долгое время определял методику преподавания биологии в школе. Это означает, необходимость выработки новой образовательной стратегии на основе анализа проблемных точек преподавания учебного предмета «Биология» в школе, которые обозначены в Концепции преподавания предмета⁶ и наиболее часто отмечаются учеными и педагогами-практиками⁷. Большинство из них предполагает, что исходной причиной данных проблем является несоответствие принятой системы преподавания биологии в школе как сущности самой науки, так и реалиям ее развития в современном мире.

Во-первых, биология — это наука, которая, впрочем, как и все другие науки, начинается не с ответов, а с вопросов. Эти вопросы могут стать своеобразным мотивационным компонентом изучения предмета, ориентируя учеников на самостоятельный поиск ответов и «переоткрытие» хорошо известных взрослым законов существования мира природы.

6. Концепция преподавания учебного предмета «Биология». Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29 апреля 2022 г. № 2/22 — URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/a68gdbd81851028caa60d55bae90f106/>

7. Постнаука. Мнения экспертов ПостНауки об основных проблемах преподавания биологии в средней школе <https://postnauka.org/talks/30749>

Для реализации данной стратегии необходимо перейти от рассказа и объяснения учителя к организации совместной работы, связанной с выявлением общих принципов и закономерностей функционирования и развития живых существ. Не случайно, некоторые ученые предлагают структурировать учебники биологии по проблемному принципу, взяв за основу не линейный подход «от простого к сложному», а систему интересных проблем, каждая из которых содержала бы материал для самостоятельного исследования школьников, кейсы с вопросами и заданиями для осмысления проблематики исследования и, наконец, нерешенные вопросы, которые составляют перспективу развития биологической науки в будущем.

Во-вторых, биология — это наука о жизни, и она требует накопления опыта непосредственного общения с живыми организмами. Но в настоящее время в школе преобладает абстрактно-теоретический подход, в рамках которого природа теряет свою красоту, эмоциональность, живую энергию и превращается в схемы и рисунки, зачастую довольно далекие от реальности. Возможность путешествовать, видеть мир во всем его многообразии, погружаться в природную среду, изучать и исследовать объекты непосредственно в лесу, заповеднике, на пришкольном участке, в зоопарке или на экспозиции музея — это необходимая составляющая биологического образования, которая не может быть заменена ни рассказом учителя, ни материалом учебника, ни даже цифровыми технологиями. Познание природы происходит через все органы чувств, и только в этом случае она становится не только предметом изучения, но и инструментом развития эмоционального и культурного интеллекта школьников.

В-третьих, природа дана нам в ощущениях и неслучайно основными методами исследования в биологической науке являются наблюдение и эксперимент, которые в школьной практике зачастую подменяются готовыми выводами или работой в виртуальных лабораториях. В то же время сегодня, благодаря целевым региональным и федеральным программам, у педагогов появляется возможность проведения красивых экспериментов с непосредственным участием учеников прямо во время школьных уроков или на базе научных площадок. Делается это с помощью специальных учебных комплектов, разработанных специально для школьных биологических лабораторий и позволяющих проводить селекционные опыты, наблюдать за выращиванием растений, проводить эксперименты по выделению ДНК и трансформации бактерий плазмидами с генами флуоресцентных белков и т. д. Участие в этой работе дает каждому ученику почувствовать себя «исследователем», первооткрывателем и безусловно способствует становлению интереса к научной деятельности.

В зарубежной практике активное развитие получила также практическая работа школьников, часто вместе с учителями, в течение летних каникул в университетских лабораториях. Подобные программы разрабатываются и в России на базе кванториумов, научных лагерей и технопарков.

В-четвертых, биология в настоящее время все в большей мере приобретает статус не только естественнонаучной, но и социо-гуманитарной дисциплины. Это, в свою очередь означает, что становление биологической картины мира формируется на стыке разных систем познания — естественно-научного и гуманитарного. Познание в естественнонаучной сфере позволяет формулировать общие законы существования природы, в то время как в рамках гуманитарных систем общие законы и закономерности приобретают уникальность и неповторимость, свойственные человеческой культуре. Ориентация на гуманистическую модель преподавания биологии предполагает широкое обращение к ресурсам искусства и культуры в целом. Дейв Берджес в своей книге «Обучение как приключение»⁸ рассматривает искусство как уникальный способ увлечь учеников, дать им возможность самовыражения и повысить качество уроков. К тому же искусство дает возможность сформировать эстетический взгляд на природу, порождает эмпатию и сопереживание.

В-пятых, биология — это динамично развивающаяся наука, но, к сожалению, практики отмечают, что школьная программа практически не отражает современные научные достижения в этой области. Школьные учебники, зачастую, содержат данные, которые уже устарели и не являются актуальными для современного состояния науки. Примером может служить теория эволюции, которая является основой всей биологии, но преподается в школе на уровне состояния XIX века с упоминанием того, что в XX веке появилась синтетическая теория эволюции — объединение дарвинизма с генетикой.

Многие школьные учителя, которые учились по учебникам, написанным много лет назад, также не владеют информацией о новых достижениях в науке и не способны донести ее до учеников. Но даже если бы они и хотели бы рассказать детям о интереснейших открытиях последних десятилетий, им сложно это сделать в силу того, что в ЕГЭ формулируются вопросы на уровне XIX века. Недостаточная освещенность новых направлений развития биологической науки, приводит к дезориентации в сфере биологических направлений, и в итоге биология в глазах подростков теряет актуальность, воспринимается как наука о «прошлом» и не рассматривается как возможность приложения собственных усилий.

В-шестых, современная биология все более становится наукой не описательной, а технологической, она все чаще выходит за пределы теоретических изысканий и интегрируется в технологические процессы, такие как трехмерная биопечать органов, перспективы применения стволовых клеток, экологические проблемы океанов и космоса, применение ДНК тестирования, разработка биокомпьютеров и пр. Новое время породило такие новые направления науки как синтетическая биология, генная и клеточная инженер-

8. Берджес Д. Обучение как приключение: Как сделать уроки интересными и увлекательными / Дэйв Берджес. — Пер. с англ. — М.: Альпина Пабlishер, 2015. — 238 с.

рия, которые рождаются на стыке разных наук и требуют от их создателей интегративного мышления, способного соединять и актуализировать различные знания в единую систему, ориентированную на решение сложных научных проблем. Это актуализирует внедрение в методику обучения биологии интегративных подходов, позволяющих формировать системное мышление школьников, развивать способность к синтезу знаний из разных предметных областей.

В-седьмых, биология — это наука, которая касается каждого из нас. Она помогает найти ответы на банальные бытовые вопросы, разобраться в поведении и взаимоотношениях людей, наконец, понять самого себя. Но в преподавании данного предмета зачастую отсутствует связь с повседневной жизнью, что приводит к снижению мотивации к изучению биологии из-за отсутствия понимания актуальности биологического знания для решения конкретных жизненных задач.

Можно предположить, что обозначенные векторы изменений в преподавании биологии в школе в современных условиях представляются педагогам скорее утопией, чем реальным планом действия. В условиях сокращения часов у учителя практически не остается времени на проведение экскурсий, создания условий для личностного роста ученика, формирование системного научного мышления. Его усилия, как правило, сосредоточены лишь на передаче академических, то есть предметных знаний, что, в конечном итоге, делает школу аутсайдером в популяризации науки и ведет к сокращению учеников, которые выбирают биологию как сферу своего профессионального развития.

Но если условия не позволяют учителю решать масштабные задачи, связанные с формированием у выпускника глубокой биологической системы знаний и представлений, то кажется, что отведенного на изучение биологии времени вполне достаточно, чтобы помочь школьнику выработать собственное отношение к предмету, к разным объектам изучения, открыть для себя новое и неожиданное в мире природы, заинтересоваться биологическими науками или определить их как «не свою» область деятельности. Эти неочевидные результаты преподавания биологии в школе не проверяются на ЕГЭ, но именно они определяют дальнейшую стратегию взаимодействия человека с миром природы, с живыми существами, с самим собой.

И возможности у современной школы для этого есть: расширение пространства биологического образования за счет проектно-исследовательской и внеурочной деятельности, создание образовательных кластеров, объединяющих разные образовательные учреждения на базе технопарков, кванториумов, вузовских лабораторий, создание профильных классов, участие в региональных конкурсах, позволяющих школам-победительницам использовать субсидии на развитие школьных кабинетов нового поколения.

Необходимо использовать этот арсенал, чтобы изменить отношение детей и родителей к изучению биологии и способствовать осмыслению ее роли и значения для каждого из нас.

Фактор третий. Отношение общества к науке

В последние десятилетия биология, которая долгое время была едва ли не аутсайдером среди естественных наук, превратилась в лидера, привлекающего все большее общественное внимание, а также материальные и человеческие ресурсы. Однако несмотря на то, что статус биологической науки неуклонно растет, биологическое образование и общее представление в обществе о развитии современной биологической науки, как это ни парадоксально, ему не соответствуют.

И, связано это не только с проблемами преподавания биологических наук в школе. Помимо учителя существуют и иные агенты влияния, определяющие общее настроение общественной мысли и тренды профессионального развития — семья, средства массовой информации, общественные структуры, просто люди, которые транслируют общепринятое отношение к природе и практикуют свойственные данному обществу модели взаимодействия с ней. Сегодня это взаимодействие, как правило, происходит через призму культуры — природа воспринимается как место, ориентированное на человека и его потребности: здесь хорошо отдохнуть, любоваться видами, здесь можно найти вдохновение, насладиться тишиной и красотой, а также добыть себе пропитание. Суть заключается в том, мы больше не живем по законам природы, не прислушиваемся к ней, а скорее приспособливаем природу под свои нужды. Современный человек, особенно горожанин, отчужден от природы, он предпочитает созерцать природные объекты на картинах и фотографиях, в интернете или на экранах телевизора, не особо вдаваясь в подробности и особенности этой «внекультурной» цивилизации. Таким образом природа перестает играть значимое место в жизни современного человека, преобразуясь в его сознании из источника существования в культурный фон, который может быть изменен по собственной воле. Увеличивающийся разрыв и отчуждение между человеком и природой — эта проблема современного общества, которая, по мнению ученых приводит к разрушению самого человека. Для ее обозначения существует особый термин «синдром дефицита природы» — психологические, физические и когнитивные издержки человека, живущего в отрыве от природы.

Впервые о дефиците общения с природой заговорил социолог Ричард Лоув в своей книге «Последний ребенок в лесу»⁹. Лоув изучил результаты тематических исследований и пришел к неутешительным выводам: городские дети

9. Лоув Р. Последний ребенок в лесу: Как спасти наших детей от синдрома дефицита общения с природой. — М.: Добрая книга, 2007. — 424 с.

практически лишены уникального опыта взаимодействия с природой, они не играют в игры на свежем воздухе, не исследуют окружающее пространство, не учатся взаимодействовать со сверстниками, что оказывает негативное влияние на развитие их творческих способностей и критического мышления. В современном мире ребенок все чаще черпает знания в виртуальном пространстве и постигает мир природы через экран монитора. Основная причина изменившегося досуга, по мнению ученого — резкая и масштабная урбанизация. В городах не так много открытых «зеленых» пространств, к тому же городская жизнь регламентирует общение с природой — в парках и скверах, как правило нельзя заходить на газон, лежать или сидеть на траве, не рекомендуется трогать цветы и иные растения. Природа зачастую рассматривается родителями как травмоопасная среда и ни о какой самостоятельности в ее освоении речь не идет. Таким образом общество транслирует и закладывает в сознание подрастающего ребенка особую модель отношения с природой, в которой ей отведена роль красивой декорации.

Для преодоления этой негативной тенденции отторжения детей от природы Ричард Лоув разработал проект «Ни один ребенок не оставлен внутри», который пропагандирует экологическое просвещение и учебу на открытом воздухе. В рамках данного проекта было реализовано несколько идей. Например, «дикие» детские сады, в которых воспитанники гуляют и играют вне помещений по несколько часов кряду. Или изучение школьниками Швейцарии природы в непосредственном общении с ней: они трогают растения, пробуют пшеницу, перемалывают ее в муку, а также исследуют почву различных регионов страны вживую на выездных экскурсиях. С этой же целью во многих городах мира создаются городские фермы, где дети могут понаблюдать за домашними животными в естественной среде.

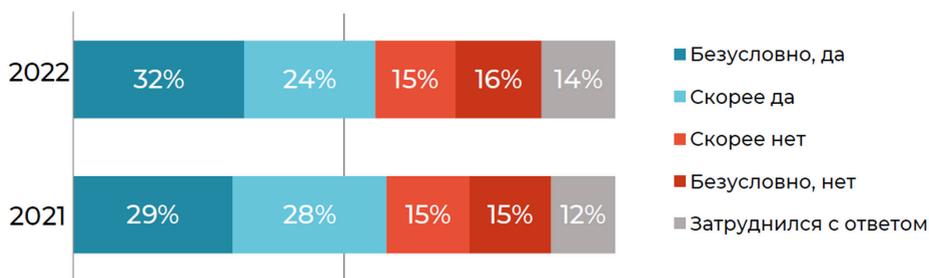
Все эти меры имеют локальный характер, но они не в состоянии переломить общую тенденцию к нивелированию значения природы в жизни человека. Транслируемая обществом модель взаимодействия с природной средой, не могла не найти своего отражения в отношении к биологическим наукам. Определенным маркером этого отношения является закрепление в молодежном сленге пренебрежительного прозвища «ботаник» (англ. — nerd), означающего человека, выпавшего из реальной жизни, сосредоточенного на учебе и существующего в своем замкнутом «неактуальном» мире. Подростки ясно понимают негативный смысл этого прозвища и делают свой выбор, основываясь не столько на своих желаниях, сколько под давлением общественного мнения, которое вынуждает их ни в коем случае не быть ботаниками. И это отношение зачастую распространяется не только на биологию, но и на любую научную карьеру. Опросы школьников на тему «что значит быть ученым», как правило, транслируют самые распространенные стереотипы о профессии ученого: нестабильность, небольшие заработки, отсутствие перспектив, социальная изоляция и занудство.

Эту позицию отчасти разделяет и часть взрослого населения страны, о чем свидетельствуют результаты мониторинга отношения к науке в российском обществе, проводившегося Институтом психологии РАН по поручению Президиума РАН в 2021 и 2022 годах¹⁰. Согласно данному исследованию, большая часть россиян имеет весьма поверхностное представление о работе ученых, однако считает эту профессию престижной и уважаемой, но недостаточно хорошо оплачиваемой и несвободной от государства. Несмотря на это больше половины респондентов в той или иной степени хотели бы видеть своих детей научными работниками.

Престиж и востребованность профессии ученого

Скажите, хотели бы Вы видеть своего сына, дочь научным работником, ученым?

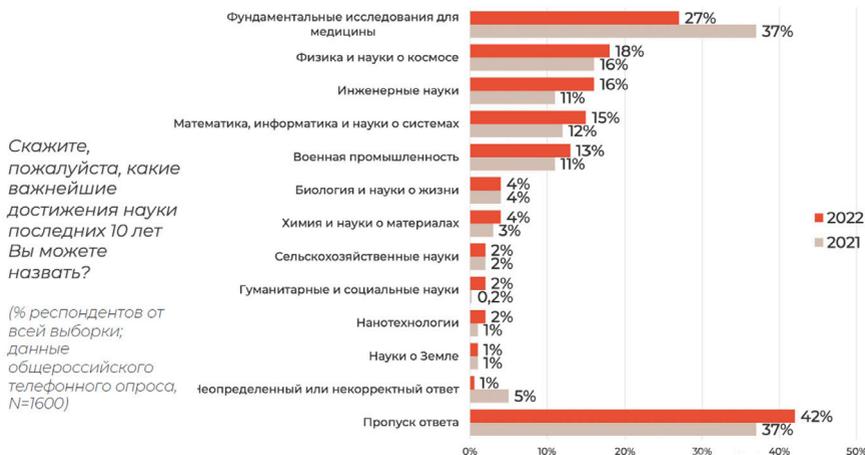
(% респондентов от всей выборки; данные общероссийского телефонного опроса, N=1600)



Анализируя результаты исследования, мы видим, что информированность населения о современных научных достижениях весьма невысока. Наибольший интерес вызывают исследования в области медицины (до 37% на волне пандемии), в исследуемой нами сфере биологии и наук о жизни этот показатель значительно ниже — 4 % от общего количества опрошенных.

10. Отношение к науке и ученым в российском обществе. Аналитический отчет по результатам массовых опросов россиян. Исследование проведено в сентябре 2022 г. по заказу ФГБУ «Российская академия наук» при финансовой поддержке Университета «Синергия».

Информированность о современных научных достижениях



При этом лишь 4% опрошенных имеют непосредственное отношение к науке. Остальные составляют представление о ней на основе фильмов, публикаций в СМИ и в Интернете (43% и 51% соответственно в 2021 и 2022 годах) и в процессе общения с знакомыми и друзьями, имеющими отношение к науке (20% и 19%).

В контексте нашей статьи особое значение имеют данные, позволяющие проанализировать опыт столкновения участников опроса с популяризацией науки в детстве и в школьные годы. Согласно полученным данным лишь ¼ опрошенных мечтала в детстве стать ученым. Молодые люди от 18 до 24 лет в большинстве своем черпали знания о науке не из школьных учебников, а в результате просмотра научно-популярных фильмов, чтения научно-популярной книги и литературы фантастического жанра.

По выборке в целом	мужчины	женщины	От 18 до 24	От 25 до 34 лет	От 35 до 44 лет	От 45 до 54 лет	От 55 лет и старше	
			81%	88%	76%	79%	78%	79%
Смотрели научно-популярные фильмы	81%	88%	76%	79%	78%	79%	84%	87%
Читали литературу научно-фантастического жанра	70%	75%	66%	61%	61%	67%	82%	81%
Читали научно-популярные книги и журналы	69%	75%	64%	61%	63%	65%	76%	83%
Читали биографии ученых, смотрели художественные или документальные фильмы о них	65%	67%	63%	57%	59%	60%	71%	79%
Общались с учителями, которые увлекательно рассказывали о науке	62%	66%	59%	64%	58%	63%	62%	65%
По собственной инициативе, из любопытства исследовали что-то, ставили эксперименты	55%	64%	48%	58%	56%	55%	58%	48%
Общались со сверстниками, которые были увлечены наукой	49%	58%	42%	51%	46%	49%	47%	56%
Посещали научно-технические выставки, научно-популярные викторины, фестивали науки и т.п.	44%	52%	39%	44%	42%	43%	44%	51%
Посещали научно-технический кружок	36%	49%	26%	32%	32%	38%	38%	40%
Встречались с людьми, которые занимаются наукой	34%	38%	32%	34%	33%	35%	35%	36%
Мечтала стать ученым, когда были ребенком	25%	27%	23%	33%	28%	22%	24%	21%

Но большей половине опрошенных явно повезло — 62 % респондентов указали, что в их жизни был учитель, который смог увлекательно рассказать о науке и тем самым побудить интерес к ней.

Подводя итог, мы можем отметить, что значимым вектором формирования научной базы страны должна стать усиленная популяризация науки среди молодежи, призванная поднять имидж науки вообще и биологии в частности. Необходимо научиться говорить о науке просто и доступно, увлекательно и интересно. И решаться эта задача должна на всех уровнях, в том числе и в школе. Уже упоминаемый выше Дейв Берджес¹¹ называет учителей, способных увлечь детей своими идеями, пиратами: «...описание пиратского духа в точности соответствует тому типу педагога, в котором так нуждается сейчас система образования. В наше непростое время перемен учащимся нужны лидеры, готовые отправиться в рискованное путешествие и исследовать новые рубежи. Нам необходимы «белые вороны», нонконформисты, которые с помощью нетрадиционных методов станут пробуждать в детях воображение и дух творчества. Необходимы находчивые первопроходцы, способные вести корабль педагогики через бурные изменчивые воды. Коротко говоря, нам нужны пираты...нам нужны Вы!».

11. Берджес Д. Обучение как приключение: Как сделать уроки интересными и увлекательными / Дейв Берджес. — Пер. с англ. — М.:Альпина Паблицер, 2015. — С. 11

Как увлечь наукой?

возраст 3–10 лет

для учителей и родителей

Наука начинается с вопроса!

Как развить и сохранить у юного исследователя желание и способности к исследовательской деятельности

Полоскин А. В., заведующий отделом методической и оргмассовой работой
ЭБЦ «Крестовский остров» ГБНОУ СПбГДТУ

Как появляются и исчезают исследовательские вопросы

В заголовке вынесен самый распространенный ответ на вопрос «Как вы думаете, с чего начинается наука? (научная деятельность ученого)». Вопрос был задан в группе школьников в возрасте от 10 до 12 лет. В ходе беседы ребята обозначили, что профессия ученого им интересна и они, скорее всего, с удовольствием бы занимались научной деятельностью, когда вырастут. Стоит признаться, что группа школьников была составлена не из случайных прохожих, а представляла собой кружковцев эколого-биологического центра. Впоследствии этот же вопрос я задавал и вполне случайным школьникам, коллегам педагогам, родителям, ожидавшим ребят после занятий. Спектр ответов несколько увеличился, но наиболее частым по-прежнему оставался ответ про «вопрос», правда на второе место, с заметным отрывом от остальных, вышел ответ: «С интереса» или «с любопытства».

Мы знаем, что наука занимается созданием и систематизацией объективных знаний об окружающем мире, что происходит это благодаря сбору, систематизации и анализу фактов, и что во главе угла находится процесс, именуемый исследованием. Но в действительности, исследовательская деятельность присуща человеку, как неотъемлемая характеристика биологического вида. Когда-то очень давно в своем эволюционном развитии человек проследовал не по пути становления инстинктивных программ поведения, а по пути развития рассудочной деятельности, позволяющей очень быстро реагировать на изменяющиеся внешние воздействия. В результате возникла необходимость учиться и постоянно познавать окружающий мир.

Ползающий малыш тянет в рот все, что может достать, шуршит шуршащим, скрипит скрипучим, тянет тянущееся, кидает, дубасит, ломает. Ребенок научается говорить и новый виток сбора информации — Почему? Как? Зачем? Эти вопросы задаются явно и вслух — родителям, окружающим взрослым. А есть вопросы, которые ребенок задает объектам — и вот уже разобран бу-

будильник, выпотрошен плюшевый заяц, появились царапины на руке после общения с кошкой. Постоянные опыты и эксперименты — «а что будет если?», «вчера было нельзя, а сегодня?». Еще немного старше, и интерес разрастается включая социальную сферу: сверстники, родители, другие люди — игры, моделирование и снова эксперименты и их результаты — улыбки, смех, друзья, потоки информации («Мама ты знаешь Вовка мне такое рассказал...»), но и слезы, синяки, запреты. А потом исследовательская активность, а все, что было кратко описано выше, начинает постепенно затухать. Информация получена, человек попал в свою «ячейку» общества: школа наполнила рафинированным знанием обо всем, что и хотелось, и не хотелось знать, а рутинные повседневные действия не требуют исследований.

Исследовательская деятельность активизируется в состоянии неопределенности и новизны. Но вот нас уже раздражают перемены и не хочется разбираться с чем-то новым, будь то новый пылесос или новые знакомые. Человек все чаще начинает отвечать на вопросы, а не задавать их. Но кто-то сохраняет эту способность к постоянному любопытству, сохраняет желание разбирать условный будильник чтобы понять, как он устроен и, более того, оснащенный теми самыми знаниями о мире, готов предложить условному будильнику способ работать лучше. Да, это те самые профессиональные ученые. Вне всякого сомнения, в профессии ученого тоже много и рутины, и строгих алгоритмов, однако всегда есть задачи, для решения которых необходимо сформулировать вопрос, а потом отвечать на него, используя весь багаж знаний, навыков и накопленного опыта.

Что об исследовательских вопросах думают школьники и почему затухает исследовательская активность

Вернемся теперь к той самой группе школьников, увлекающихся биологией и даже мечтающих заниматься научными исследованиями в будущем. Эти замечательные ребята столкнулись в конце нашей беседы с предложением задать вопрос, на который им было бы интересно самостоятельно получить ответ в ходе исследований, и это вызвало очень большую трудность. Затем задача была упрощена, я предложил задать вопрос к картинке, на которой был изображен моллюск мидия и сидящие на ней морские желуди. Здесь вопросы появились сначала очень робко, а потом, под воздействием поощрения и при наличии примеров, посыпались бойко. Где-то на 20-м вопросе мы остановились и вернулись к первоначальной задаче, и снова процесс застопорился. Тогда мы попытались сформулировать, что же мешает задать вопрос, на который хочется найти ответ в процессе исследования. Вот несколько любопытных ответов: «Не интересно — все уже известно», «Хочется увидеть что-то новое, и вот тогда уже задать вопрос», «Мне как-то не хочется задавать вопросы, ведь я не знаю, как их решать и с чего начать».

Были и другие ответы, в основном, содержащие слова «не знаю» и «не понимаю». Я очень благодарен ребятам за формулировку первых трех приведенных ответов. Да, с научной точки зрения, выборка мала, и о репрезентативности говорить не приходится, оценки, базирующиеся на результатах такого опроса, скорее всего, будут смещенными, однако пищу для размышления этот неожиданный разговор предоставил изрядную.

В какой-то мере, эти три замечательных ответа поясняют, почему затухает исследовательская активность (сразу оговоримся, по отношению к биологическим объектам). Это и избыток информации, и способ ее подачи, и отсутствие знакомства с инструментарием исследователя, и зашоренность взгляда на окружающий мир, ну и конечно, простое отсутствие интереса. Действительно, иногда и педагоги, в основном, в личных беседах, и очень редко в публикациях, говорят о кажущемся снижении исследовательской активности у школьников. Это трудно показать методами исследования, так как не просто выделить хорошо регистрируемый аспект данного явления. Но ощущение есть. Например, довольно часто на занятиях в эколого-биологическом центре происходит демонстрация живых объектов, в том числе и с использованием микроскопической техники. И если для ребят 6-11 лет увиденная впервые под большим увеличением, к примеру, дафния (ветвистосый планктонный рачок) это объект к которому они задают много вопросов: «Где у нее голова?» «Почему она прозрачная?» «Что у нее с глазом, почему он такой пупырчатый?» и т.п. То школьники 11-14 лет зачастую высказывают готовые суждения: «Фу какая мерзость», «ужас», «милашка», «монстрик мелкий» «дергунчик», «ерундень» и т. д. (Ни в коем случае не хочу обижать школьников средней школы, среди них очень много любознательных ребят, задающих интересные вопросы и подмечающих любые мелочи). Естественно, что в определенной степени подобные высказывания являются частью социальных экспериментов, поскольку более старшие школьники, да и взрослые в такой же ситуации обычно избегают высказывать оценочные суждения, по крайней мере, негативные. Но все же, я склонен считать описываемые ситуации именно снижением интереса к исследованию, по крайней мере, в отношении биологических объектов окружающего мира.

Итак, скорее всего, мы действительно наблюдаем затухание исследовательского интереса уже на уровне средней школы. Вероятно, это естественный процесс, связанный с переключением внимания подростков на другие области окружающего их мира, может быть, причина кроется в чрезмерных потоках информации, быть может, виной тому некоторые образовательные парадигмы. Так или иначе существует множество факторов, способных повлиять на данный процесс. К тому же он явно не касается всех школьников без исключения, поскольку мы постоянно встречаем ребят с ярко выраженным желанием исследовать и явными способностями к этому. И, что очень важно, интерес к исследованию легко возвращается в процессе занятий. Таким образом, вопрос, как сохранить и развивать исследовательскую активность, вполне актуален в данном контексте.

Как поддерживать и развивать способности к исследовательской активности

Большинство педагогов должно быть согласны, что поддержку и развитие способностей к исследовательской деятельности стоит начинать тогда, когда эта деятельность еще крайне органична и доминирует в отношениях ребенка с окружающим миром. Не случайно такое внимание уделяется развитию исследовательской активности среди дошкольников. Появляется заметное число статей, посвященных различным инструментам поддержки подобной деятельности в дошкольных учреждениях.

В чем же видится поддержка исследовательской деятельности детей? Создание среды благоприятной для применения исследовательской активности, развитие тех способностей ребенка, которые напрямую связаны с исследованием и позволяют получать от этого процесса определенное удовольствие.

Благоприятная среда для исследовательской активности

Благоприятная для реализации исследовательской активности среда содержит биологические объекты, за которыми можно наблюдать и взаимодействовать с ними, и насыщена инструментами и приборами для исследования, пусть даже простейшим. Выполнение этих условий позволяет проводить манипуляции и опыты с объектами, что педагоги обычно называют экспериментами; знакомиться с их свойствами и особенностями, накапливать информацию о них и получать опыт работы с приборами и инструментами. В принципе, эта среда достаточно разнообразна и изменчива, что поддерживает интерес к ее познанию. Еще она включает коллег, то есть сверстников — тех, с кем можно исследовать вместе, и это будет намного продуктивнее и интереснее, и немного акцепторных механизмов, позволяющих представить результаты исследований и получить оценку своей деятельности: конкурсы, конференции и проч.

Обеспечение всего этого довольно сложно. В образовательных учреждениях биологические объекты либо запрещены, либо нежелательны в силу тотальной заботы о безопасности ребенка, то же относится и к изменчивости, и к разнообразию среды. Приборы и материалы — ресурсозатратны. Единственное, с чем практически нет проблем, так это с возможностью представлять результаты своего исследования, уж если они есть, всегда можно найти конференцию или конкурс, на котором эти результаты могут быть представлены.

Чуть проще бывает создать такую среду дома, но эта задача решается в каждом конкретном случае, в зависимости от возможностей и желания родителей. Самым трудным здесь будет организовать коллектив сверстников.

В какой-то мере, учреждения дополнительного образования успешно справляются с этой задачей. По крайней мере, с биологическими объектами и коллективами единомышленников здесь дела обстоят значительно лучше.

Развитие исследовательских способностей ребенка

Более подробно стоит остановиться на развитии основных способностей ребенка, связанных с исследовательской деятельностью. Перечислим основные:

- *Способность запоминать*
- *Наблюдательность*
- *Умение формулировать вопрос*

Естественно, этот перечень намного шире: это и умение вычлнить проблему и способность выдвигать предложения (гипотезы), и умение формулировать идеи, выводы, определения понятий, умение структурировать информацию, факты, умение выявлять причинно-следственные связи и другое. Однако, первые три представляются определяющими.

Способность запоминать факты. Мало кто будет спорить, что хорошая память — очень и очень полезная способность. Существует огромное число способов тренировать, улучшать и развивать память. Кто-то учит языки, кто-то стихи, кто-то осваивает музыкальные инструменты, кто-то читает книги, кто-то выполняет специальные задания. Мы не будем здесь останавливаться на конкретных методах и упражнениях, их действительно, очень много. Для исследователя будет полезным развитие всех видов памяти, именно способности запомнить, удержать в памяти те или иные факты, а не накопленный объем знаний.

Наблюдательность. Обычно наблюдательность определяют, как способность подмечать существенные, характерные и даже малозаметные свойства предметов и явлений. Это умение человека довольно многогранно и наряду с хорошей памятью способно оказать неоценимые услуги в обнаружении чего-то нового и необычного. Подобно другим способностям и навыкам наблюдательность хорошо поддается развитию. Причем инструменты, способствующие тренировке наблюдательности, практически не имеют возрастных ограничений. Существует огромное число игр и упражнений, помогающих замечать и подмечать изменения, удерживать внимание и сравнивать. В практике педагогов и психологов, есть масса методов и для тестирования наблюдательности и для ее развития.

- **Зарядки внимания.** Перед началом занятия, а в особенности, занятия на природе, экскурсии, педагоги-биологи часто предлагают ребятам пройти коротенькие «зарядки внимания»: кто первый заметит или найдет, например, яркий лист, интересный цветок, кто вспомнит сколько было ступеней на спуске с железнодорожной платформы, какого цвета была шапка на... и проч. Обратите внимание, что ребята и сами могут предлагать вопросы друг другу. Такие «зарядки» можно проводить и в ходе и в конце экскурсии.
- **Работа с карточками и предметами,** которые демонстрируют ученикам, а затем частично убирают, меняют местами — хороший тренинг на каждом занятии, используя его с одной и той же группой, можно постепенно усложнять задачу и наблюдать как группа начинает все лучше и лучше с ней справляться.
- **Поисковые игры.** В природных условиях можно использовать поисковые игры: разбросанные крупные бусины, которые надо искать взглядом, добавлять или удалять небольшие предметы к знакомому пейзажу. Там, где есть аквариумы, можно ставить задачи на наблюдение: проследить одновременно за несколькими рыбками в аквариуме или посчитать сколько рыбок в стайке.
- **Орнитологические экскурсии.** Хорошим тренингом наблюдательности для биологов служат орнитологические экскурсии. Надо заметить птицу, суметь навести на нее бинокль, разглядеть, причем быстро, все возможные признаки, а затем сравнить с определителем. И так множество раз, зачастую с азартом и удовольствием. Неслучайно наблюдение за птицами (бердвочинг) очень распространенное хобби во всем мире.

Умение формулировать вопрос. Умение задавать, формулировать вопрос, пожалуй, наиболее важный аспект деятельности ученого. Так как с этого этапа начинается процесс исследования. Память очень важна для регистрации состояния окружающего мира к настоящему моменту, наблюдательность необходима, чтобы заметить изменения, подметить то, что плохо заметно, обратить внимание на какие-то закономерности и связи. Но сформулировать вопрос так, чтобы на него можно было ответить — это, пожалуй, наиболее важный шаг на пути научного исследования. Тренировка этой способности крайне важна, и здесь, как ни странно, намного меньше однозначно успешных методов. Дело в том, что вопрос в науке должен быть сформулирован так, чтобы с одной стороны можно было бы получить краткий ответ «Да» или «Нет», а для этого он должен быть максимально конкретен и еще, желательно, что бы задающий его, хотя бы примерно представлял, как бы он на него ответил сам.

Поэтому практически не подходит обучение ответами на вопросы, когда ученик отвечает на вопросы, которые задают ему. В особенности, если эти вопросы требуют воспроизводства имеющихся знаний, то есть той информации, которая была в той или иной мере доведена до него ранее. Это важный и неотъемлемый компонент обучения, но к умению исследователя формулировать вопрос имеет лишь косвенное отношение.

Детские вопросы периода «почемучки» в раннем дошкольном возрасте прекрасны в своей непосредственности. Почему трава зеленая? Откуда появляются грибы? Зачем стучит сердце? Эти вопросы рождаются вследствие искреннего любопытства, но при такой формулировке ответить на них может только взрослый, да и то, не всегда достаточно полно, поскольку вопрос затрагивает очень общие понятия, а способность ребенка понять развернутый научный точный ответ, еще ограничена. Наверное, единственный совет, который поможет превратить этот процесс бесконечных вопросов и ответов в развитие навыков исследования, это попытаться отвечать ребенку так, чтобы часть информации он мог получить в результате самостоятельного исследования.

- Почему трава зеленая? В ней есть какое-то зеленое вещество (сок) — давай проверим.
- Откуда появляются грибы? Посмотри, что там под ними (раскопай почву, расковыряй трухлявый пень), давай посмотрим и разберемся что это.
- Зачем стучит сердце? Давай послушаем — на что это похоже? Где мы еще можем встретиться с такими звуками?

Конечно, в итоге необходимо закончить объяснение хотя бы на том уровне, на котором ребенок в силу возраста способен понять и удовлетворится ответом. Подобный подход позволит ребенку поверить в то, что на какие-то из своих вопросов он может получать ответ путем взаимодействия с объектом.

Игры и задачи, в которых юный исследователь задает вопросы, разгадывая ситуацию, полезны в том плане, что по сути своей каждый вопрос подразумевает построение предположения (гипотезы).

- **Игра «Да-Нет».** Классическая игра «Да-Нет» известна многим. Играющий или команда игроков разгадывают предложенную ведущим ситуацию, задавая вопросы, на которые ведущий отвечает «Да», или «НЕТ» или «Не имеет значения». Ситуацию предлагают в виде короткого утверждения, часто в парадоксальной форме. К примеру «Идет голый в снегах за полярья», в процессе разгадывания выясняется, что в составе полярной экспедиции просто есть человек по фамилии Голый. Большой набор ситуаций, которые можно предлагать игроку для решения, позволяют регулировать сложность игры. К тому же можно разрабатывать свои, в том числе, тематические ситуации.

- **Игры «угадай с помощью вопросов».** В целом игр, построенных по системе «угадай с помощью вопросов» довольно много и ведущий может в зависимости от возраста и интересов играющих менять тему (литературный персонаж, животное, растение, город, итп). Эти же игры могут быть и командными. Возможны модификации, когда ведущих много и их ответы зависят от их расположения по отношению к друг другу: игра «МПС» или «Крест-Параллель». К сожалению, в них в качестве игрока можно играть только один раз, так как принцип ответов ведущих единственный. Существуют варианты, когда ведущие отвечают на вопросы исходя из своей роли, неизвестной игроку или игрокам.
- **Игра «Мы возьмем с собой на север...».** Для тренировки построения логических связей хорошо подходит игра «Мы возьмем с собой на север...» Ведущий или ведущие определяют принцип, по которому они объединяют объекты, например, только предметы, которые начинаются на букву «А», или те, которые способны летать, или только съедобные, а игрок или игроки выясняют закономерность, предлагая ведущим названия каких-либо предметов. А те в свою очередь отвечают «возьмем» или «не возьмем». На основании анализа признаков предметов, которые ведущие «берут на север» игроки разгадывают принцип, заложенный ведущим.

На самом деле, игр, в которых надо придумывать и задавать вопросы к ситуациям довольно много, и, скорее всего, каждый сможет прибавить к этому списку еще не одну игру. Это все замечательные игры, но в них не хватает деятельного компонента, они есть и остаются лишь теоретической моделью части исследования.

Задачи-кейсы. Мы в своей практике работы применяем задачи-кейсы, решение которых подразумевает не только сопоставление информационных блоков, но необходимость проводить манипуляции с объектами и инструментами.

К примеру, задача «Нарисуй след комара». Она подразумевает работу с текстовым фрагментом или фрагментами, в которых рассказывается, что такое следы, следовые дорожки, и как они выглядят у животных с разным количеством конечностей, коллекционным экземпляром комара или его картинкой, и (или) видео идущего комара, микроскопом и препаратом конечности комара. Фактически это модель микроисследования, которую можно усложнить, выдавая информационные ресурсы, инструменты и материалы только в ответ на сформулированное требование школьника. Работа также возможна в группе до 3-4 человек, правда, в этом случае и задача может быть посложнее, и действий в ней побольше. А самым активным ребятам можно предложить составить подобную задачу для другой команды.

Вопрос о современных технологиях. Перед тем как закончить данную главу, хочется пару слов посвятить еще одному аспекту. Во время чтения данного текста, скорее всего, напрашивается вопрос, а где современные технологии, где компьютерные разработки. Да, они есть, и им не уделено здесь место по двум причинам. Во-первых, это огромный конкурентный мир, где среди удобных и действительно рабочих инструментов попадаются классические сжигатели времени, эксплуатирующие подкрепленный азарт, поэтому разбираться в данной теме необходимо вдумчиво и скрупулёзно. И второе — как бы ни была замечательна компьютерная модель исследовательской деятельности, но она практически не моделирует фактор времени, в любом случае, сильно сжимая его, что порой приносит в сознание юного исследователя не совсем верную идею о том, что исследование проводится очень быстро. Поэтому на ранних этапах обучения и развития юного исследователя я бы не злоупотреблял компьютерными симуляциями процесса исследования.

Во многом задача игр и упражнений, помимо тренировки способностей и развития навыков, должна закреплять удовлетворение (удовольствие) от самой исследовательской активности. При этом надо стараться, чтобы эта активность содержала деятельный компонент, иначе мы можем добиться лишь своего рода «игровой зависимости» и воспитать просто любителя решать задачи (вспомните как многим нравится разгадывать кроссворды, играть в квизы и Что? Где? Когда?), это тоже вполне хороший результат, но педагогам обычно хочется большего — поддержать и развить способность к исследовательской деятельности, чтобы ей нашлось применение в будущей профессии.

Книги о природе для почемучек

Коробкова Е. Н., кандидат педагогических наук

доцент кафедры социально-педагогических наук Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования

Книги о природе для детей

Книги о природе, созданные специально для детей и подростков, занимают значительное место в современной детской литературе. Это прежде всего старая добрая классика: В. В. Бианки, М. М. Пришвин, Н. Сладков, Б. Житков, К. Г. Паустовский и другие известные советские авторы. Они и сегодня не утратили своей популярности среди маленьких читателей, которые все также, как их дедушки и бабушки, готовы с увлечением следить за путешествием муравьишки, переживать за воробья Пашку, сражающегося с воровкой-вороной, вместе со своими сверстниками наблюдать удивительное превращение зеленого луга в золотой.

Однако не секрет, что зачастую тексты, которые родители читали и вспоминают с удовольствием, не вызывают интереса у современных детей. Что же изменилось? Прежде всего, наше отношение к природе. Она все более осознается не только как самостоятельная полная удивительных событий и приключений жизнь, достойная изучения и пристального внимания, но и неотъемлемая часть существования человека. Именно поэтому появляются новые книги о природе, которые рассказывают о том, как человек выстраивает взаимоотношения с окружающим миром, как этот мир влияет на каждого из нас, как мы можем сосуществовать в гармонии с природой. В качестве примера можно привести одну из наиболее популярных среди детей и родителей книг последних лет — **«Загадочный сад под небом» Сары Линды**.



Она о нас с вами — жителях больших городов, которым не хватает ярких красок, свежего воздуха, естественной красоты. Главная героиня, малышка Фанни, решает изменить мир вокруг себя и устраивает на крыше заброшенной стоянки цветущий сад, который и правда привносит в ее жизнь новые краски и счастливые встречи. В этой книге нет природы, которую ожидаешь обычно — описаний пейзажей, названий растений. Но после ее прочтения

возникает желание «впустить природу в свою жизнь» и создать небольшой уютный садик хотя бы у себя на подоконнике.

В новой детской литературе изменяется не только содержание, но и способ подачи информации — на место длинных описаний приходит динамичный сюжет, специальные термины и знания уступают место живому рассказу, восприятию и активному сотворчеству.

Появляются абсолютно новые незнакомые нам направления развития детской книги, в которых авторы и вовсе обходятся без слов, обращаясь к визуальным образам, тем самым побуждая детей к эмоциональному отклику, сопереживанию и сотворчеству.

Тихие книги

Знаете ли вы, например, что такое **«тихие книги»** или, как их еще называют, «silent books»? Они способны удивить читателя, потому что в них совсем нет текста. Но зато есть все, что должно быть в настоящей книге — главный герой, завязка, кульминация, увлекательная история, развязка. А вместо слов — рисунки, которые не дополняют написанное, не иллюстрируют сюжет, а ведут за собой читателя, позволяя ему домысливать содержание книги. Рассматривая изображения, ребенок самостоятельно проговаривает историю, наполняет ее многочисленными деталями, которые подсказывает его жизненный опыт.

Очевидно, что в таких книгах к изображению предъявляются особые требования — они должны быть, с одной стороны, довольно точными и простыми, с другой — изобиловать деталями, позволяющими с каждым новым прочтением открывать для себя что-то новое и разворачивать в соответствии с этими находками разные сюжетные линии.

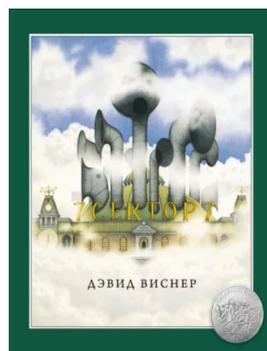
«Тихие книги», как правило, камерные — не ставят своей задачей дать представление о тех или иных явлениях природы, визуализировать то, что невозможно увидеть. Их задача — погрузить ребенка в историю, позволяя почувствовать мир через художественные образы. Этот язык доступен абсолютно всем — и детям и взрослым, неслучайно сегодня появились «сайлентбуки» для подростков. Но если обратиться к литературе для детей, то надо отметить, что подобные книги развивают визуальную культуру ребенка, учат внимательно вглядываться в окружающий мир и эмоционально откликаться на происходящее.

Удачным примером «сайлентбука» для дошкольников может служить книга **Татьяны Уховой «Кузнечик»**. В ней нет ни одного слова, но есть многоголосье живых звуков и красок дачного лета. В главной героине этого повествования, девочке Тане, маленькие читатели легко узнают себя. Ей скучно на даче,

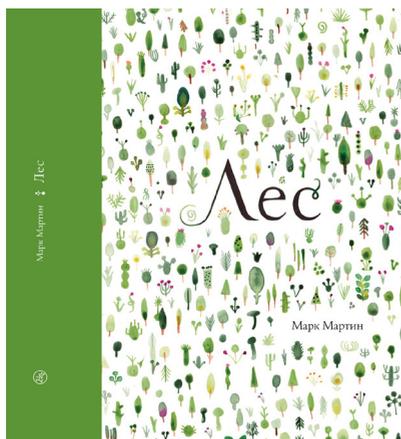


и она исследует мир вокруг: куда поскакал кузнечик, зачем прилетел блестящий жук, чем грозит гусенице встреча с деловитыми муравьями. Наблюдение за насекомыми открывает маленькой героине суровые, но неизменные законы природы. Открытия эти непросты, и недаром девочка на этих страницах почти не улыбается. Она серьезна и сосредоточена, как и подобает настоящему исследователю. Рисунки Татьяны Уховой настолько выразительны, что действительно не требуют слов — книгу можно рассматривать молча, а можно придумать на основе каждой иллюстрации целые истории с альтернативными финалами.

Не менее волшебной кажется трогательная акварельная история **Дэвида Виснера «Сектор 7»** о мальчике, который по приглашению дружелюбного облака посещает загадочный Облачный распределительный центр Седьмого сектора в Нью-Йорке. Здесь создают облака и отправляют их по всему свету. Но облакам страшно надоели одинаковые формы, и мальчик помогает им создавать необычные образы. В этот мир фантазии легко втягивается читатель, он придумывает и сочиняет облака не хуже главного героя истории, а заодно узнает какие они бывают и как они устроены.



О жизни природы повествует и еще одна «тихая книга» австралийского художника **Марка Мартина «Жил-был Лес»**. Это завораживающая история-притча о том, что происходит, когда вырубается лес, история о вечном возрождении, о природе и человеке.



Список тихих книг все время пополняется новыми изданиями, но перед родителями и педагогами возникает вопрос: как же их читать? Во-первых, не вместо, а вместе с ребенком. Главное — не рассказать ребенку историю, а попытаться придумать ее вместе с ним. Перед тем, как открыть книгу обсудите ее название. Что, по его мнению, оно означает? О чем будет эта книга? Хорошим подспорьем для этого разговора станет обложка, которую стоит рассмотреть очень внимательно. Когда же вы открыли книгу, предложите ребенку внимательно изучить рисунок. Для начала

просто перечислить, что он видит на картинке. Когда все очевидное будет названо, не спешите переворачивать страницу. Важно обратить внимание ребенка на множественные детали, которые позволяют сделать историю более яркой и насыщенной. Для этого предложите ему еще раз приглядеться и найти то, что он не уловил с первого взгляда. Продолжите изучать изображения, задавая ребенку вопросы. Что происходит? Кто главный герой на этом рисунке? Как тебе кажется, что он чувствует? Что ты увидел такого, что позволяет тебе делать такие выводы?

Постепенно ребенок привыкает к авторству и вопросы могут усложняться: происходило ли с тобой нечто подобное? Как поступил бы ты в этой ситуации? Как поступает герой? Это помогает ребенку «примерить» ситуацию на себя, включить не только фантазию, но и собственный опыт. И главное — не торопитесь. Читайте и перечитывайте отдельные страницы «тихой книги», наслаждаясь моментами, когда ребенок идет «по загадочным следам», оставленным автором и творит собственную историю.

Виммельбухи

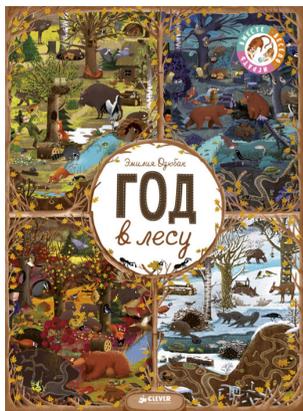
Еще одна разновидность книг, которые можно рассматривать долго и вдумчиво — это **виммельбух** — книжка-картинка. Виммельбухи (в переводе с немецкого «wimmeln» — «кишеть», «мильтешить» и «buch» — «книга»), как и «тихие книги» либо совсем не содержат текста, либо он становится частью изображения, принимая форму афиш, вывесок магазинов и т. д. В отличие от молчаливых книг, виммельбухи погружают не в историю, а разворачивают перед читателем целостные яркие картины окружающего мира, наполненные деталями, персонажами, представляющими все ситуации, которые могли бы разворачиваться в данном пространстве. Такие книги создают для знакомства ребенка с окружающим миром и развивают не только память, но, что важно, мышление — помогают устанавливать причинно-следственные связи.

От других графических книг виммельбухи отличает, прежде всего, большой формат, необходимый для того, чтобы сотни деталей не были мелкими и уместились на одном развороте книги. Именно так — на развороте картонных страниц размещаются иллюстрации в подобных книгах. Причем читателю предлагается взглянуть на предлагаемое место действия, например, сад, здание, площадь, мастерскую и пр. либо сверху, либо в разрезе, чтобы охватить все возможные ситуации. В рисунках, как правило, отсутствует выраженная перспектива, за счет чего все объекты иллюстрации кажутся одинаково важными.

Каждый книжный разворот виммельбухов — это целый красочный мир, который можно рассматривать часами. Отличительная особенность подобной иллюстрации заключается в том, что она не имеет единого связного сюжета:

все сюжетные линии разворачиваются одновременно, а невероятные истории создает сам ребенок во время «чтения». Тем более, что почти все действующие лица виммельбухов с именами, а иногда и краткими характеристиками, как правило, представлены на «групповом портрете» задней обложки.

Тематика таких книжек разнообразна, а персонажи легкоузнаваемые, так как с ними происходят ситуации из обычной жизни: прогулка, игра, общение, покупка или иные действия. Это позволяет ребенку соотнести собственный опыт с сюжетами из книги.



Одним из самых красочных виммельбухов, позволяющих погрузить ребенка в мир природы, является книга **Эмилии Дзюбак «Год в лесу»**. Двенадцать разворотов книги посвящены двенадцати месяцам — на каждом изображен один и тот же пейзаж в разные сезоны. Это позволяет проследить за жизнью лесных обитателей, среди которых звери, птицы, насекомые, рыбы, беспозвоночные. Они находят себе пару, строят семьи, ищут пропитание, взаимодействуют с людьми, впадают в спячку и охотятся друг на друга. Автору удалось создать своеобразную энциклопедию животных, где на первом развороте приводится короткое юмористическое описание их главных особенностей.

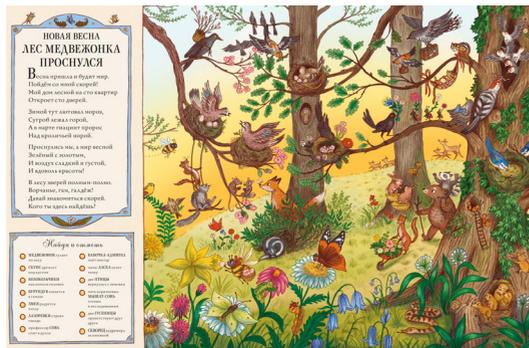
Зачастую виммельбухи начинают «обрастать» небольшими текстами и превращаются в книги-квесты, в которых детям предлагается найти тех или иных героев. Так, например в книге **Пирси Рейчел «Круглый год в лесу»**, большие иллюстрации сопровождаются стихами и заданиями «найди и покажи». А книга **Гэнтаро Кагавы «На Земле и в океане. Лабиринты»** представляет собой квесты-лабиринты, путешествуя по которым, ребенок знакомится с обитателями суши и моря.



Чтение виммельбуха — это особое искусство. Лучше начинать эту практику вместе с ребенком — рассматривайте иллюстрации, побуждайте юного читателя не только сочинять собственные истории, но и обсуждайте их вместе с ним, обращая внимание на положительные и отрицательные действия персонажей, эмоции и особенности поведения героев.

Виммельбух — это не только книга, но и огромное игровое поле — с ним можно и нужно играть. Рассмотрите вместе с ребенком один разворот книги и закройте его. Кто больше вспомнит деталей? Найдите, как изменяется тот

или иной персонаж от одной иллюстрации к другой, посчитайте сколько тех или иных деталей/персонажей встречается на картинке и пр. Виммельбух, как правило, обращается к опыту ребенка, расширяя и обогащая его, поэтому сюжеты некоторых книг могут быть воссозданы вами в ходе реальной прогулки или игры.



Когда ребенок подрастает у него возникает потребность в расширении знаний о природе и их систематизации. Именно в этот период с 7 до 12 лет наиболее востребована научно-популярная литература для детей, значительную часть которой составляют детские энциклопедии и справочники. И они в последние годы тоже сильно изменились. На смену сухому изложению фактов и событий,

статистическим выкладкам и историческим экскурсам приходит литературное произведение, которое содержит историю и где факты обрастают интересными и достоверными подробностями. Это направление просветительской литературы получило название «нон-фикшн».

Детский нон-фикшн

Нон-фикшн (от англ. non-fiction, букв. — «невмысел»), как следует из названия это литература, которая основана исключительно на реальных фактах и событиях, облеченных в художественную форму. Ее главное отличие от учебных и академических изданий — простота изложения даже самого сложного материала, ясность образов, преобладание документального публицистического стиля. По этим книгам юные исследователи знакомятся с тем, как устроен окружающий мир и сам человек, узнают основы наук и развивают навыки и полезные умения.

Хорошие детские книги этого жанра, как правило сочетают в себе несколько важных составляющих:

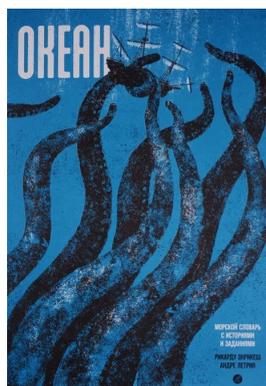
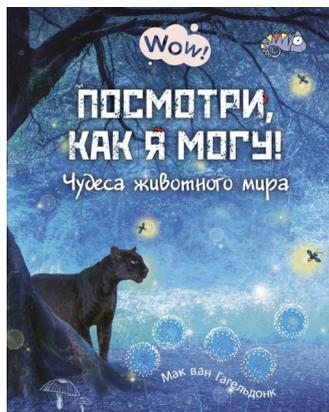
- **образовательную** — открывают ребенку научные тайны, доносят новую интересную информацию и расширяют общий кругозор
- **развивающую** — тренируют память ребенка, стимулируют его мышление и будят воображение
- **мотивационную** — способствуют зарождению интереса ребенка и мотивируют его на дальнейшее изучение темы
- **развлекательную** — предполагает игровую форму подачи материала

Одним из первых в нашей стране популяризаторов биологической науки среди детей и подростков можно считать Игоря Акимушкина. В его библиографии есть книги как для совсем небольших читателей — «Жил-был бобр», «Кто без крыльев летает?», так и для детей постарше — «Мир животных», «Занимательная биология», «Следы невиданных зверей», «Первопоселенцы суши», «Приматы моря» и пр. Его книги вполне отвечают требованиям, предъявляемым к жанру нон-фикшн: они основаны на реальных фактах и при этом содержат увлекательную историю, поэтому читаются легко и с удовольствием даже сегодня.

Современных отечественных авторов, рассказывающих детям о природе в жанре нон-фикшн не так много. Среди новинок последних лет можно отметить книги Дарьи Мультиановской («Тайная жизнь растений» и «Тайны зоопарка»), Маши Рупасовой и Станислава Дробышевского («Происхождение человека»), Светланы Лавровой («Занимательная медицина», «Трилобиты не виноваты»).

Однако основной массив подобной литературы — это переводы зарубежных авторов, среди которых хотелось бы отметить серию книг «Wow!» нидерландского художника и популя-

ризатора науки **Мак ван Гегельдонка**. Его книги сочетают в себе формат увлекательного путеводителя, научного справочника и фотоальбома — они необыкновенно красочны и познавательны. Одна из книг этой серии **«Посмотри, как я могу! Чудеса животного мира»** рассказывает о чудесах живой природы: о деревьях, живущих сотни и даже тысячи лет; растениях, светящихся в темноте; животных и птицах с удивительными способностями, которые бывают только у супергероев в комиксах.



Другой удачный пример следования жанру нон-фикшн — это морской словарь **«Океан»** с историями и заданиями, который придумали и нарисовали португальские авторы **Рикарду Энрикеш и Андре Летрия**. Книга представляет собой причудливый калейдоскоп морских историй, терминов, фактов. Это попытка «объять необъятное» — рассказать не только о биологических аспектах жизни Океана, его флоре и фауне, но и о людях моря и их культуре, сказках и легендах, приметах и верованиях... Читателям предлагается также освоить ряд «морских навыков» — научиться самим делать компас, вязать морские узлы, изготовить пиратскую лодку или создать «океан в бутылке».

Читать такие книги ребенок, особенно увлеченный выбранной темой, может самостоятельно. Но гораздо эффективней читать и обсуждать книги в жанре нон-фикшн вместе с детьми. Во-первых, это полезно — вы вместе с ребенком получаете массу новой информации о том, что вас окружает и у вас появляются общие темы для разговора и общие «точки удивления». Во-вторых, это очень интересно. Существует много тем, в которых мы не разбираемся, и книга может стать открытием не только для ребенка, но и взрослого читателя. Особенно значимо, если открывает для нас этот новый мир ребенок, которого можно попросить почитать нам, пока мы заняты какой-нибудь домашней работой. Главное — обсудить прочитанное, услышать друг друга. Это может стать вашей домашней традицией и поможет вам наладить контакт с подростком. В-третьих, такие книжки помогают родителям выстраивать разговоры с ребенком на трудные, деликатные темы, ведь их авторы поднимают в них вопросы, до недавнего времени остававшиеся за пределами традиционной сферы детских интересов — о жизни и смерти, об одиночестве, об ответственности человека за окружающий мир и пр.

Мы не ставили целью дать обзор лучших книг о природе, вышедших в последнее время. Мир современной детской литературы богат и разнообразен. Важно понимать, как он устроен и что нового он предлагает нашим детям, научиться выбирать в этом многообразии книги, способные заронить в ребенке искру интереса и стать началом большого странствия к научным тайнам и открытиям. Ведь зачастую такое путешествие начинается с перелистывания страниц.

Литература

1. Линда Сара. Загадочный сад под небом / илл. Фионы Ламберс; перев. с англ. А. Андреев. — СПб: Поляндрия, 2018. — 28 с.
2. Ухова Татьяна. Кузнечик. — М.: Самокат, 2019. — 48 с.
3. Виснер Дэвид. Сектор 7. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 48 с.
4. Мартин Марк. Жил-был лес. — М.: Самокат, 2019. — 40 с.
5. Дзюбак, Эмилия. Год в лесу / пер. С. Давыдовой. — М.: Clever, 2018. — 28 с.
6. Рейчел Пирси «Круглый год в лесу — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022.— 48 с.
7. Кагава Гэнтаро. На Земле и в океане. Лабиринты / пер. М. Скаф. — М.: КомпасГид, 2020. — 148 с.
8. Гагельдонк Мак ван. Посмотри, как я могу! чудеса животного мира / пер. с нидерландского Галины Эрли. — Москва : Энас-книга, 2020. — 57 с.
9. Энрикеш Рикарду. Океан: морской словарь с историями и заданиями / илл. Андре Летрия; пер. с португальского Ирины Новиковой. — Москва: Самокат, 2018. — 55 с.

Выходы в природу. Прогулки со смыслом

Коробков А. В., руководитель Учебного центра АО «Рубин»
(Санкт-Петербургский Океанариум)

Не просто прогулка, а исследовательское путешествие

Как правило, все дети любят гулять, потому что во время прогулки можно обнаружить много нового и неожиданного. Прогулка с ребенком легко может превратиться в небольшое путешествие и увлекательное исследование, объединяющее детей и взрослых. Стоит только к ней немного подготовиться, покинуть двор и отправиться на природу. В каждом парке, лесу или водоеме в любое время года можно найти удивительные природные объекты и явления, которые ребенок с удовольствием будет изучать и исследовать. Главное помнить, что каждый такой объект — это не просто сухое название из умной книжки, и цель прогулки не в том, чтобы запоминать и систематизировать, важно научить ребенка взаимодействовать с миром природы и получать от этого удовольствие. Все, что встретится на вашем пути, можно и нужно рассмотреть подробно и с разных точек зрения: понаблюдать за поведением, если это подвижный организм; оценить условия, в которых он обитает, выявить особенности строения, измерить различные характеристики. Несколько наводящих вопросов, заданных ребенку, способны разжечь в нем любопытство и научить смотреть на вещи вокруг более глубоко и вдумчиво.

Какие же возможности для детских исследований предоставляет нам природа? Что мы можем исследовать и как это делать? В данной статье мы выделим отдельные естественно-научные направления, которые можно охватить во время выходов на природу. Выстраивая свой познавательный маршрут, вы можете сконцентрироваться на одном из них или комбинировать несколько направлений, чтобы ваша познавательная прогулка получилась многогранной. В разделе «Как я могу узнать больше» вы найдёте список книг, которые могут пригодиться во время природных экскурсий.

Растения. Как правило, первыми природными объектами, с которыми встречается ребенок на любой прогулке, являются растения. Они дают большое разнообразие тем, которые можно обсудить с ребенком в любое время года и в любом месте. Исследование флоры не требует никакого специального оборудования, растения не могут от нас убежать и их можно рассмотреть во всех подробностях.

Возьмем для примера цветы, которые непроизвольно приковывают наше внимание, выделяясь на общем зеленом фоне. Попробуйте вместе с ребенком ответить на вопросы: «Для чего растению нужен цветок?», «У всех ли растений есть цветы и есть ли цветы у ели?» «Почему некоторые цветы большие и яркие, а другие маленькие и невзрачные?»

Зимой, когда нет зелени, возьмите с собой на прогулку заранее заготовленный гербарий из листьев и попробуйте найти их хозяев по почкам, расположению веток и общему строению. Обсудите следующие вопросы: для чего деревьям нужны листья; почему лиственные деревья теряют убранство, а иголки у сосны остаются; как дерево узнает, когда пора готовиться к зиме?

Биотоп. Следующий более углубленный уровень — сбор коллекции определенного биотопа. В лесу или на даче выделите участок и соберите растения, помещая их между листами старых газет в гербарную сетку. Определите их по атласам флоры. Так вы изучите уже не отдельные организмы, а целые растительные сообщества. Это поможет ответить на вопросы: «В каком лесу встречается кислица», «Где будем искать морошку?» и «Почему не стоит идти за черникой на болото?».



Грибы. Поводом для беседы, конечно, будут и грибы. Часто бывает так, что найдешь один гриб на полянке, оглянешься вокруг, а рядом спряталось ещё несколько его собратьев. Чем не повод для маленького исследования: «Почему так?», «Они связаны между собой?», «Грибы, которые мы видим, — это весь организм?». Кстати, разнообразие грибов отнюдь не ограничивается белым, лисичкой и поганкой. И далеко не у всех из них есть ножка и шляпка. Для примера можно показать гриб трутовик, который встречается на деревьях в любом лесу.

Не менее удивительными организмами являются лишайники — симбиоз гриба и водоросли. Если вы сравните количество лишайников на деревьях в сквере у дома и в лесу, можно будет заметить большую разницу. Лишайники являются известными индикаторами загрязнения атмосферы. Тут открывается целый пласт удивительных организмов-индикаторов, которые могут рассказать вам о том насколько чистые воздух и вода вокруг. Их можно попытаться найти на любой прогулке. Ещё считается, что по лишайникам можно определять стороны света — это предположение тоже можно проверить.

Птицы. Там, где есть растения, обязательно встречаются и животные, которые неразрывно с ними связаны. В любое время года мы встретим в лесах

и на полях птиц. Конечно, в наших широтах наибольшее разнообразие орнитофауны наблюдается летом, а массово пение слышно и вовсе всего лишь с середины апреля до июля. Но даже зимой за птицами бывает любопытно понаблюдать. Например, поближе к человеку прилетают птицы, которых летом увидеть трудно. Те же снегيري и свиристели. Орнитологические прогулки могут быть столь увлекательны, что им пришлось посвятить отдельную статью в этом сборнике¹.

Млекопитающие. Если во время прогулки быть внимательными и не очень громкими, то можно встретить и различных млекопитающих от мыши до лося. Это пугливые и очень осторожные животные, но если не удастся увидеть их самих, поищите различные производные их жизнедеятельности, например, следы. Зимой можно распутывать целые цепочки следов на снегу, а летом их увидеть сложнее, но на мягком грунте, например, вдоль берегов рек они встречаются регулярно. Кроме того, многие животные оставляют погрызы или царапины на деревьях: зайцы, лоси, медведи и бобры. Плотины бобров и поваленные ими деревья регулярно встречаются на водоемах Ленинградской области и даже в черте города. Очень полезно бывает обращать внимание на шишки, которые лежат под ногами — их любят грызть разные животные. Причем и грызут они по-разному — по тому, как объедена еловая шишка, можно понять, кто здесь лакомился: дятел, белка, мышь, клест. Млекопитающие, и птицы оставляют после себя помет, который тоже может рассказать о составе обитателей леса.

Насекомые. Летом в каждом природном уголке можно найти еще одну многочисленную группу животных — насекомых. Или возьмем немного шире — членистоногие. Ведь кроме насекомых можно встретить пауков, мокриц и многоножек. Стоит опасаться встречи с клещами. Насекомые — самая многочисленная по количеству видов группа животных. Понаблюдать за некоторыми из них бывает очень интересно. Какие цветы выбирает шмель на лугу? К какому времени нужно успеть домой последнему муравьишке, пока муравейник не закрылся? Какие насекомые прилетают ночью на свет? Кто оставляет лабиринты под корой сосны? Если же появится желание изучать насекомых подробнее, то не обойтись без сачка для ловли, морилки и энтомологических коробок, в которых можно хранить свою коллекцию.

Водоемы. На ваших природных прогулках вы будете регулярно встречать различные водоемы. Почти каждый из них — от небольшой лужи в пойме реки до побережья Финского залива — это отдельный мир, в котором можно найти множество любопытного. Вы можете внимательно рассмотреть дно неглубоких водоемов с прозрачной водой и увидеть, какая активная жизнь там кипит. Еще один простой метод исследования — извлечь камни или коряги, лежащие на дне, и внимательно их осмотреть. Вы обнаружите достаточно

1. Ссылка на статью С. Петрова «Как наблюдать птиц», стр. 105

большое разнообразие животных — планарий, брюхоногих моллюсков, пиявок, водяных осликов, некоторых личинок насекомых.

Можно исследовать чем вообще отличается жизнь в воде от жизни на суше. Как приспособлены животные к жизни в воде? Как они дышат? Как передвигаются? Что общего у личинки стрекозы и ракеты? Где зимуют водные животные? Кто может жить в пересыхающей луже? Как приспособиться к жизни на сильном течении? Кто из знакомых нам насекомых начинает свою жизнь в воде? У водоема всегда найдется, что обсудить!

Снаряжение для исследования водоемов. Более серьезное исследование потребует подготовки и дополнительного снаряжения. Вам потребуется:

- **Непромокаемая обувь.** Летом, конечно, можно залезть в водоём и босиком, если в нём нет большого количества мусора, но резиновые сапоги более надежны и безопасны.
- **Сачок.** Сачок должен иметь достаточно длинную ручку, чтобы вы могли дотянуться им до дна, и с достаточно небольшим размером ячеек, чтобы мелкие животные не сбежали. Хороший надежный сачок для гидробиологических исследований найти в продаже нелегко. Можно сделать его своими руками, есть подробные инструкции по созданию подобного сачка (<https://vk.com/@-142074-master-klass-izgotovlenie-gidrobiologicheskogo-sachka>)
- **Кювета.** Большая, желателно плоская емкость, в которую можно выложить улов из сачка. В этой емкости будем рассматривать то, что удалось поймать. Как показывает практика, самый удобный цвет такой емкости — белый, на нем лучше всего видно водных животных.
- **Пинцет, пипетка, ложка.** Эти инструменты пригодятся, чтобы разбирать растительность в кювете в поисках животных. Также с их помощью удобно демонстрировать детям отдельных животных. Крайне нежелательно хватать животных руками. Пинцетом удобно брать относительно крупных животных с твердыми покровами, ложкой можно зачерпывать животных поменьше, которых пинцет может повредить, наконец, прозрачной пластиковой пипеткой можно втягивать и демонстрировать самых маленьких животных, например, представителей зоопланктона — дафнию, циклопа, ракушкового рака.



Земля под ногами. В природе можно не только рассматривать отдельные организмы. Можно смотреть шире на все, что вас окружает. Например, многое можно рассказать, даже рассматривая землю под ногами. От типа почвы во многом зависит состав растительности, которая будет обитать в исследуемом месте: на бедных песках могут закрепиться только сосны, на переувлажненных почвах вдоль берегов водоемов любят расти ивы и ольха.

Есть еще геологические особенности региона, о которых можно порассуждать на прогулке. Например, в наших лесах часто встречаются отдельные крупные камни. Откуда вдруг посреди леса появились огромные валуны? Какой неведомый великан вырвал их из земли? Почему южнее в средней полосе России, такие камни нам не встречаются? Оказывается, этими «великанами» были ледники, которые несколько раз проходились по Ленинградской области и оставили за собой очень характерный ландшафт. Это большое количество огромных валунов, вырванных из земли. Бараньи лбы на севере области: отшлифованные скалы с пологим подъемом со стороны движения ледника и крутыми спусками с противоположной стороны. Длинные узкие ледниковые озера, образованные крупными валунами, которые ледник тащил перед собой. Моренные гряды: невысокие до 50 метров в высоту холмы шириной до полукилометра и длиной в несколько километров, образованные нагромождением материалов, собранных ледником на пути его перемещения. Самым ярким примером морен служат Дудергофские высоты, располагающиеся на юго-западе Санкт-Петербурга: три холма внезапно оказавшихся посреди равнин.

В Ленинградской области есть также несколько мест, где можно прочитать каменную летопись Земли. В юго-восточной части Ленинградской области протекают несколько рек, чьи русла со временем образовали глубокие каньоны: Оредеж, Мга, Волхов и, конечно, Лава. По берегам этих рек на поверхности оказались слои прежних геологических эпох, прежде всего ордовика (488–400 млн лет назад). Здесь можно найти останки ископаемых животных. Самые известные среди них — трилобиты. Наш регион — одна из главных сокровищниц этих животных.



В районе ниже плотины на реке Волхов за счет постоянных перепадов уровня воды вымывается очень много окаменелостей. Здесь даже не нужно специального оборудования, чтобы их извлекать в те моменты, когда часть русла обсыхает. Для экскурсии в другие места полезно иметь с собой инструмент, с помощью которого можно откалывать частицы породы. Если удастся найти окаменелости трилобита, внимательно рассмотрите его. Как вы думаете, на кого из современных животных он похож, кто может быть его ближайшим родственником? В какой среде трилобит мог обитать, куда делось море, в котором он здесь жил, почему такая многочисленная группа животных могла совершенно исчезнуть и сегодня не встречается?

Фенология. В любой области и в любое время года вам доступны фенологические наблюдения. Фенология — наука о сезонных явлениях в природе. Все мы знаем, что осенью с деревьев опадают листья, а весной тает снег и прилетают птицы. А когда можно сказать, что в природе наступила эта самая весна? Календарь дома на стенке в этом нам точно не поможет! Он не учитывает множества факторов, которые влияют на смену времени года. Оказывается, что есть отдельные явления, по которым можно судить, что в природе наступает та или иная сезонная фаза. Связывая такие явления друг с другом, наши далекие предки придумывали приметы, которые помогали им в хозяйстве. Осень будет теплой, если до позднего лета цветут анютины глазки, лютики, маргаритки, тысячелистник, клевер; жаворонки летят — к теплу, зяблики — к стуже; гром в сентябре предвещает теплую осень, — всё это примеры народных примет в основе которых лежит наблюдение за явлениями в природе. Поиск таких сезонных явлений, сравнение сроков наступления времен года в разных районах области, составление собственного календаря природы, — все это может стать интересной темой для выхода на природу.

Экология. Наконец, ни одна экскурсия на природе не может обойтись без экологии. Всё, что с ней связано, будет встречаться вам на каждом шагу вашей прогулки. Экология — наука о связях в природе. Знание экологических законов и закономерностей поможет вам собрать все рассматриваемые на экскурсии объекты в одну общую систему, где все элементы, которые мы рассматривали выше, связаны между собой незримыми нитями. Кто кем питается? Как влияют на растения и животных времена года и погода? Кто живет стаями, а кто поодиночке? Кто откладывает много икры, а кто заботится о малочисленном потомстве? Кто и как изменяет вокруг себя условия обитания?

Если ребенку удастся с минимальной помощью взрослых найти эти взаимосвязи, он сможет почувствовать себя настоящим ученым, который совершил маленькое открытие.

Как видите, любой уголок природы — это целый кладёз интересных героев и неповторимых историй. Нужно только правильно задать первый вопрос. И тогда простая прогулка на природе может стать первым шагом на пути в большую науку.

Как прививать детям интерес к познанию живой природы

Маликов В. Г., кандидат биологических наук, экскурсовод
Зоологический музей Зоологического института РАН

Значение эмоционального резонанса

Любая педагогика в конечном счёте должна быть нацелена на всестороннее развитие личности, а её задачи — на максимально эффективную реализацию этой цели. Главное препятствие для эффективного преподавания — рассеивание внимания слушателей, в худшем случае приводящее к его полному отключению. Решение этой проблемы требует максимально возможного превращения контактной части аудитории в слушателей, приближающихся к уровню собеседников.

Любой преподаватель, музейный гид и исследователь знает по опыту, что без эмоций в восприятии природы не обойтись ни в её познании, ни в направленной на это познание педагогике. Таким образом, одна из важнейших задач педагогики и общеобразовательной экскурсионной деятельности — эмоциональный резонанс с аудиторией.

Второй немаловажной педагогической задачей является выбор уровня и формы подачи материала, которые были бы адекватны конкретной аудитории. В данной публикации мне, как экскурсоводу с более чем тридцатилетним стажем работы, хотелось бы поделиться теми методами решения этих взаимосвязанных задач, которые стали частью моего профессионального опыта.

Заметить и выделить активную часть аудитории

Когда вы проводите экскурсии или занятия, следует как можно раньше выделить тех слушателей, внимание которых сфокусировано на вас и на том, что вы говорите. Опытный специалист чувствует это по заинтересованному выражению лиц и многим другим невербальным и полу-вербальным сигналам. Явным признаком эмоционального резонанса с гидом или лектором служат произвольные кивки головой, произносимые шёпотом реплики: «да», «конечно», «ещё бы!», а также невербальное выражение восхищения, удивления, умиления и других эмоций. Этот эмоциональный резонанс со слушателями, которых вы выделили в начале занятия или встречи, надо поддерживать в течение всего контакта. При этом, ни в коем случае нельзя забывать об относительно пассивных участниках мероприятия, пытаться вовлечь их в эмоциональный резонанс вопросами и невербальными сигналами, направлен-

ными лично на них. Преподавание и экскурсионное обслуживание в режиме эмоционального резонанса способствует максимально эффективному усвоению материала и провоцирует наиболее восприимчивую часть аудитории на его самостоятельное осмысливание.

5 уровней восприятия естественного разнообразия

Эмоциональный резонанс между преподавателем и его подопечными или гидом и экскурсионной группой связан с гармоничностью структуры изложения материала и, в частности, со смысловыми и стилистическими переходами между его объектами и темами. Кроме того, форма и содержание урока или экскурсии должны соответствовать уровню восприятия слушателей. Такой подход особенно востребован применительно к разнообразию объектов, которому, в частности, посвящён любой естественноисторический музей. Можно условно выделить 5 уровней восприятия любого естественного разнообразия.

Первый уровень — чувственный. 4-5 лет

Первый уровень самый примитивный, по сути животный (поглазеть, потрогать и т. п.). Этому уровню в значительной степени соответствует восприятие у детей 4-5 лет. Для удержания их внимания в течение максимум 30 минут родитель, преподаватель или гид должен его эмоционально фокусировать на бросающиеся в глаза особенности объектов — размеры и пропорции, красоту, яркость, устрашающую внешность. При этом нужно непрерывно поддерживать контакт с детьми, задавая им вопросы, проводя параллели с известными сказочными персонажами, таким образом, создавая атмосферу обмена эмоциями и впечатлениями. Только в эмоциональной «упаковке» информация может эффективно расширять кругозор детей даже такого возраста.

Примеры фокусировки на этом этапе

Пример: факты про синего кита

1. Сказать, что синий кит весит столько, сколько весят 20 самых больших слонов
2. Обойти скелет синего кита от черепа до кончика хвоста и, интонационно передавая восхищение и удивление, воскликнуть: «Посмотрите, какой он огромный! Один его язык такой же большой, как индийский слон...»
3. Для того, чтобы дети такого возраста восприняли информацию, о питании синего кита нужно эмоционально указать на: а) разницу между размерами его самого и поглощаемых им рачков, б) его рот, в котором мог бы поместиться грузовик, а также ещё раз сказать, что язык, которым он выжимает воду из рта, размером со слона.

Пример: что у акул вместо зубов

У акул можно процитировать отрывок из сказки Чуковского «Бармалей»: «Вот акула-каракула распахнула злую пасть...». Уже до таких маленьких детей на высоком эмоциональном подъёме можно донести информацию о том, что во рту у акулы не зубы, как у щуки, а чешуи, «перебравшиеся в рот с тела». Я делаю это следующим образом. Указывая на челюсти аулы и спрашиваю: «Скажите, а что это такое страшное у акулы во рту?». «Зубы!» — хором отвечают они. «Так вот, я вас сейчас удивлю» — с интригующей интонацией в голосе говорю я. «Это не зубы — у акул нет зубов! Зубы есть у щуки, у караса, а у акул нет! Тогда что же это такое, похожее на страшные зубы? Это чешуи, которые переползают в рот с тела, когда акулёнок ещё находится в яйце!».

Пример: упоминание Маршака в рассказе о сейшельских черепахах

У сейшельских черепахах можно вспомнить отрывок из занимательной азбуки Маршака «Панцирь носит черепаха, прячет голову от страха» и с воодушевлением поведать о том, что эта черепаха такая большая и сильная, что может каждого из вас везти на себе.

Пример: упоминание Бармалея Чуковского в рассказе о крокодилах

У крокодилов полезно опять вспомнить «Бармалея»: «В Африке акулы, в Африке гориллы, в Африке большие злые крокодилы будут вас кусать, бить и обижать...». После этого можно вскользь заметить, что крокодилы живут не только в африканских, но и в других жарких странах, и что далеко не все крокодилы будут вас бить и обижать, и что есть такие маленькие симпатичные крокодилы, как китайский аллигатор.

Пример: о волке-дураке в русских сказках

У волков неплохо сказать, что это только в русских сказках волк выставлен дураком, а лиса эдакой хитрюгой, тогда как, на самом деле, лиса конечно не глупа, но и волк очень умён. И всё в таком же духе.

Второй уровень — образовательно-ориентационный.

7-10 лет (1-4-й класс)

Второй, более высокий уровень — «где», «кто (что)», «когда» и «как». В таком ключе следует строить музейное общение с детьми 7-10 лет (1-4-й класс). Подобный уровень можно условно назвать «образовательно-ориентационным», поскольку он уже имеет отношение к расширению кругозора. При этом, педагога или гида также подстерегает опасность рассеяния, а то и полного отключения внимания слушателей потоком информации, лишённой эмоциональной упаковки и неотчётливо организованной в композиционном плане.

Примеры фокусировки на этом этапе

Вот далеко не полный перечень аспектов информации, на которых может быть сфокусирована эмоциональная составляющая её подачи на данном уровне:

Впечатляющие особенности природной обстановки: пустыни, многоярусного дождевого тропического леса, больших глубин океана, пещер.

Относительно пустыни можно ярко и эмоционально живописать ощущения человеком температуры выше 45 градусов, когда при выходе из термоизолированного укрытия, чувствуется озноб от разницы между температурой тела и воздуха. Можно описать природную обстановку, когда не увидишь ни одной букашки, не услышишь ни одной птички, потому что все попрятались от смертоносной жары. Только изредка, в гробовой тишине, покрикивает удад. При этом, важно обратить внимание на то, что животные, существующие в таких климатических условиях, совсем не устойчивы к жаре, а просто умеют от неё скрываться в песке, под камнями, в прикорневых дуплах (если есть деревья), в пустотах скал, куда не проникает жара. Что касается дождевого тропического леса, то может очень впечатлять детское воображение упоминание о колоссальной разнообразии его жизни и её строгом распределении по ярусам, когда внизу не увидишь ни одну букашку, лягушку, ящерицу, змею или птицу из верхнего яруса. И всё в таком же духе.

Облик объекта — так же, как и на первом уровне.

Временные интервалы, то есть насколько давно или насколько недавно.

Например, отметить, что общие предки китов и бегемотов (подумать только!) жили на суше более 50 миллионов лет назад, а последние мамонты и шерстистые носороги дожили до тех времён, когда древние египтяне начали строить свои пирамиды.

Впечатляющие особенности образа жизни, поведения, а также сложности и изощрённости приспособлений к среде обитания.

На этот предмет можно привести бесчисленное множество примеров. Тут главное не перегружать слушателей обилием информации, подавая её в очень сжатой, тезисной форме применительно к объектам, которые, в этом ключе, наиболее впечатляют детское воображение.

Этот перечень может широко варьироваться в зависимости от темы, обсуждаемых объектов, а также индивидуальных особенностей гида (преподавателя) и конкретной аудитории.

Третий уровень — вопросительно-объяснительный.

11-14 лет (5-7 класс)

Третий уровень («почему») — вопросительно-объяснительный. Рассчитан на детей 11-14 лет (5-7 класс). В данном случае эмоциональная составляющая общения с аудиторией должна быть сфокусирована на раскрытии причин, а также, что не менее важно, на постановке вопросов, ответы на которые в настоящее время либо отсутствуют, либо недостаточно удовлетворительны.

Примеры фокусировки на этом этапе

Описание рассматриваемого феномена, максимально усиливающее изначальное впечатление о загадочности его причин (Поразительно, как такое могло возникнуть?)

В экспозиции Зоологического Музея в качестве наиболее впечатляющих феноменов для рассмотрения в этом ключе можно выбрать камбалообразных, северную цератию (*Ceratias holboelli*), шалашников.

Инициирование у детей такого возраста переживаний и размышлений на предмет удивительных феноменов живой природы и самостоятельного поиска соответствующей информации

Четвёртый и пятый уровни — «миропонимательный» и «философский».

Продвинутые старшекласники

Четвёртый уровень — «миропонимательный» — видение единства Мира как взаимосвязи всего со всем, а также раскрытие параллелей между живой природой и миром человека. Есть и пятый, наивысший уровень — прикосновение к вопросам, на которые нет ответа, по крайней мере на сегодняшний день.

Эти два уровня рассчитаны на самых продвинутых старшекласников. Здесь эффективность восприятия фактов и вариантов их трактовки более всего нуждается в эмоциональной упаковке при безупречной логике изложения, а также научной достоверности подаваемой информации. Следует отметить, что использование преподавателем или гидом эмоционального резонанса с аудиторией должно активизировать сознание учащихся, а не зомбировать их. При этом, сам учитель стоит перед очень ответственным выбором — открывать ли ему умы и души своих подопечных только для нормативно-однозначного и, следовательно, психологически комфортного, но, при этом, неизбежно «зашоренного» мировосприятия, или же для мировосприятия многогранного, неоднозначного и, нередко, выходящего за границы общепринятых норм, которое неизбежно будет чревато глубокими переживаниями, посильными далеко не для каждого.

В музей — сами: три экскурсионных маршрута для самостоятельного посещения Зоологического музея

Острошабов А. А., методист
Зоологический музей ЗИН РАН

Для кого этот материал

Данные методические разработки предназначены для широкого круга лиц — педагогов, руководителей детских кружков, родителей, и станут подспорьем при планировании и организации самостоятельного посещения и проведения внешкольных занятий в Зоологическом музее.

Что в этом материале

Зоологический музей уже почти два столетия знакомит посетителей с разнообразием животного мира Земли. Экскурсии по музею охватывают самые разные темы — от первого знакомства с животным миром до эволюции, экосистем и биогеографии и самые разные целевые аудитории — от дошкольников до специалистов-биологов. Накопив значительный опыт в области создания разноплановых экскурсий, в том числе и для интерактивной и самостоятельной работы посетителей на экспозиции музея, мы готовы поделиться своими знаниями с коллегами.

Для межмузейного фестиваля «Детские дни в Петербурге» в 2022-23 гг. нами были разработаны три экскурсионных маршрута, предполагающие активное взаимодействие экскурсовода с экскурсантами. Тематика данных экскурсий не ограничивается только биологическими знаниями, но выходит за границы музейной экспозиции. В ходе этих экскурсий посетители открывают для себя то, что зоология имеет самые разнообразные связи с другими науками, знакомятся с последними научными открытиями в области зоопсихологии и этологии, получают правильное представление об экологии и узнают много нового и интересного о, казалось бы, хорошо им известных вещах.

Фантастические твари и где их изучают

Аудитория (возраст посетителей): **7+ лет**

Продолжительность экскурсии — **45 минут**

Цель и задачи: познакомить посетителей с мифологией в зоологии и зоологией в мифологии.

- рассказать о том, как изучали животных раньше и сейчас.
- показать, как и почему реальные животные получали названия в честь мифических созданий.
- познакомить посетителей с персонажами неклассической мифологии и локальными мифами и легендами малых народов, показать, как могут быть связаны такие разные науки как зоология и культурология.

Формируемые понятия

Мифологическое сознание (мифологическое мышление) — особая форма человеческого сознания, для которой миф служит не способом развлечения, а попыткой объяснить окружающий мир. В отличие от рационального научного мышления, мифологическое мышление даёт ответы на вопросы о мире, а не ищет их.

Фольклор — народное творчество, проявление духовной, а иногда и материальной культуры народа — язык, верования, обряды, ремёсла. В узком смысле фольклор — устное народное творчество, в том числе мифы, легенды, песни и сказки.

Бестиарий — средневековый сборник зоологических статей, в которых подробно описывались различные животные в прозе и стихах. Наряду с реальными в бестиариях фигурировали вымышленные животные. Основная задача бестиариев была нравоучительной — животные рассматривались как носители тех или иных качеств, присущих людям.

Пробраз — тот, кто послужил образцом для создания персонажа художественного произведения.

Этимология — раздел лингвистики (сравнительно-исторического языкознания), изучающий происхождение слов. В зоологии этимология занимается изучением происхождения и значения названий животных.

Экскурсионный маршрут по залам Зоологического музея включает в себя экспонаты, относящиеся к самым разным группам животных, от кишечнополостных и головоногих до птиц и млекопитающих. Все экспонаты раскрывают ту или иную историю — кто-то наделялся фан-

тастическими свойствами, кто-то получил научное название в честь мифического животного или персонажа, а кто-то долгое время считался вымыслом.

В ходе экскурсии с посетителями ведётся диалог, построенный на вопросах: «Могла ли в реальности произойти история пророка Ионы?», «Что такое фольклор?» «Как звали самого известного героя древнегреческой мифологии и чем он прославился?» и т. д. Для каждого экспоната приводятся цитаты из античных мифов, средневековых бестиариев, сказок малых народностей Севера и литературных произведений: «Алиса в стране чудес», «Бесконечная история», «Зверинец Джемрака», «Говорящий свёрток», «Оно» и др.

За время экскурсии мы успеваем разобрать не более 12 экспонатов. Выбираются они из приведенного в Приложении списка по ходу экскурсии в зависимости от наполнения залов музея и наличия свободного места у той или иной витрины. Несмотря на разноплановость экспонатов, логические переходы между ними строятся достаточно легко. Ведь их объединяет общая тема сопричастности к мифологии.

Примеры переходов

От акулы-гоблина к гидре: «Покинем туманную Англию с её гоблинами и перенесёмся в солнечную Элладу. Кстати, кто вспомнит, как сейчас называется эта страна?»

От гидры к саламандре: «Со времён Античности вселенная представлялась людям местом, где правят четыре стихии, четыре элемента мироздания. Кто их назовёт? (Ответ: земля, вода, огонь и воздух). Каждая из этих стихий имела так называемого элементалю — духа-повелителя стихии. Элементалем огня считалась саламандра. Она перед вами».

В итоге посетители выносят с экскурсии «Фантастические твари и где их изучают» представление о связях между гуманитарными и естественными науками, совершают краткий экскурс в историю зоологии, узнают, как животные получают свои научные названия.

Практически с самого начала слушатели активно вовлекаются в историю и могут сами открыть для себя незнакомых фантастических созданий. Экскурсия выходит за пределы Зоологического музея — даются рекомендации по сбору и содержанию пресноводной гидры, предлагается самостоятельно искать окаменелости древних животных и изображения фантастических существ на зданиях города.

В экскурсионной программе задействованы персонажи не только классической мифологии, входящей в школьную программу, но и обра-

зы из локальных мифологий, что побуждает экскурсантов на самостоятельный поиск информации и расширение кругозора. Одним из заданий для самостоятельной работы может стать поиск фантастических созданий в городской архитектуре Санкт-Петербурга и научное исследование по этой оригинальной теме.

Интерактивная экскурсия «Как смеётся крокодил»

Аудитория (возраст посетителей): **7+ лет**

Продолжительность экскурсии — **45 минут**

Цель и задачи: рассказать посетителям об эмоциях в животном мире и разных способах их выражения у разных животных. Знакомство с науками, изучающими поведение, психику и эмоции животных — зоопсихологией, этологией и нейрофизиологией.

Методические рекомендации. Эмоциональная жизнь животных и само её существование остаётся спорным. В древности люди не сомневались в том, что животные испытывают эмоции. Эмоциональность животных является частью мифологического мировоззрения, характерного для первобытных культур. Изучением эмоций животных с научных позиций первым занялся Чарльз Дарвин. Он опирался на наблюдения и рассказы — такой подход называется анекдотическим. В настоящее время при изучении поведения и эмоций животных используется научный подход, включающий в себя различные тесты и эксперименты.

Формируемые понятия

Эмоция — это реакция человеческой психики на различные жизненные ситуации и поведение других людей.

Темперамент — обусловленный психическими данными стиль поведения, выражающийся в степени эмоциональной возбудимости, подвижности, жизненной активности человека.

Ритуал — установленный порядок совершения каких-либо действий.

Коммуникация — двустороннее взаимодействие, цель которого заключается в обмене информацией.

Демонстрационные материалы

Бойцовые рыбки



Цихлазома Меека



Защитное поведение серой жабы



Агрессивный шимпанзе



Карта эмоций шимпанзе

1. Волнение. 2. Внимание. 3. Удивление. 4. Мимика отвращения.
5. Злоба. 6. Страх. 7. Печаль (плач). 8. Радость (смех).

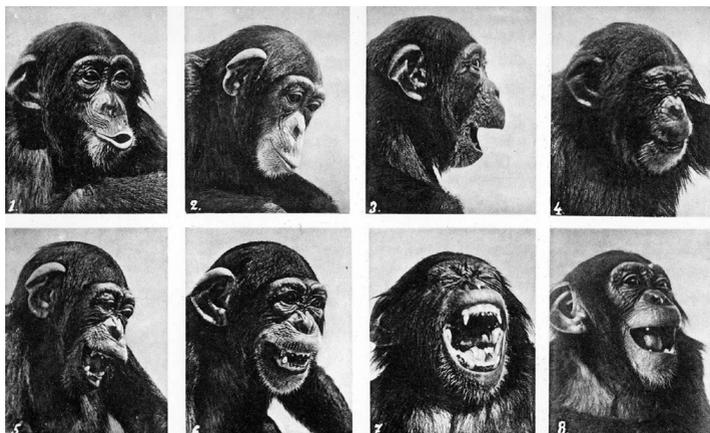
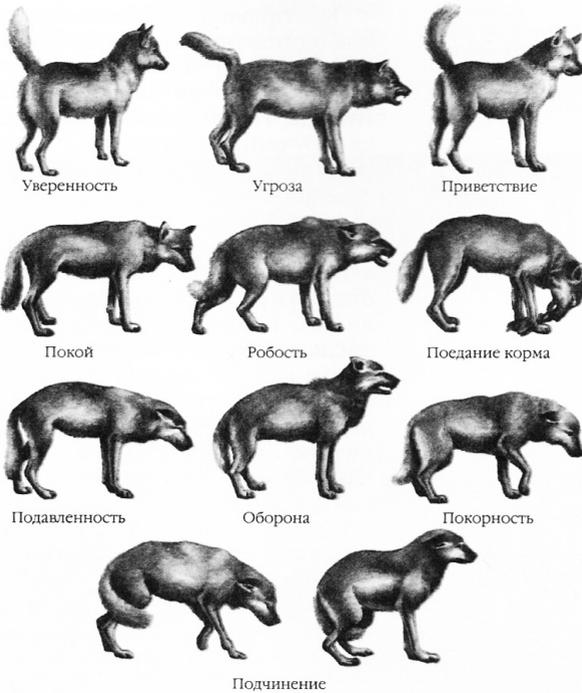


Схема поз собаки



Вступление

Интерактивная экскурсия «Как смеётся крокодил» начинается со вступления. Экскурсанты вспоминают, что такое эмоции, и какими они бывают, а экскурсовод рассказывает о науках, которые занимаются изучением поведения и эмоций у животных — этологии, зоопсихологии и нейрофизиологии.

Экскурсия охватывает все группы позвоночных животных от рыб до млекопитающих, и слушателям на разных примерах предлагается проследить за постепенным усложнением психики и эмоциональной сферы живых существ. По сути, экскурсия представляет собой набор фактов, связанных общей темой, и раскрывающих её от простого к сложному. Поскольку экспонаты Зоологического музея не могут эмоционировать, рассказ экскурсовода подкрепляется дополнительными демонстрационными материалами. Например, в рассказе о демонстрационном поведении бойцовых рыбок и цихлид используются иллюстрации характерных поз, при помощи которых рыбы передают своё эмоциональное состояние. Вопросы к слушателям — «Чувствуют ли рыбы?», «Почему у рыб развит язык поз и цветов?»

При разговоре об эмоциях высших приматов слушателям сначала демонстрируется фото шимпанзе с широкой улыбкой, и вопросом, какая эмоция изображена на этом фото.

Сравнительный анализ

Затем предлагается карта эмоций шимпанзе, на которой предлагается найти соответствие с фото. Таким образом реализуется метод сравнительного анализа — мы сравниваем мимику человека и человекообразной обезьяны, отмечаем сходство и различие в выражении одинаковых эмоций. У витрин с человекообразными так же касаемся темы темперамента. Вопросы к экскурсантам: «что такое темперамент?», «какие типы темперамента вы знаете?», «есть ли темперамент у животных?». И на конкретных примерах разбираем все четыре основных типа темперамента (орангутаны–флегматики, гориллы — флегматики и меланхолики, шимпанзе — холерики и сангвиники). Домашнее задание по темпераментам — выявить свой тип темперамента, попробовать определить темперамент своего домашнего животного.

При рассказе о слонах и их поведении демонстрируются произведения слоновьего искусства от абстрактных до реалистичных, а также рассказывается о зеркальном тесте Гордона Гэллапа, и перечисляются животные, которые его успешно прошли. Так же касаемся темы ритуального поведения — вспоминаем, что такое ритуал вообще, и рассказываем о похоронных ритуалах у слонов. При этом важно добавить, что наличие ритуального поведения у слонов, как и у некоторых других животных, не говорит об их «богатом внутреннем мире». Возможно, это только инстинкты.

Перед био группой «Серые волки» слушателям предлагается разобраться в ситуации — что происходит, и как будут развиваться события, изображённые в этой сцене.

Вспомогательный материал — карта поз собаки. Изучая её, экскурсанты ищут соответствующие позы у представленных в витрине волков и делают выводы и обобщения. Затем следует обсуждение поведения собственных домашних питомцев, слушатели делятся наблюдениями за своими собаками, и завершает тему псовых краткий рассказ о том, какая мимическая мышца развилась у собак в процессе одомашнивания.

После волков следует длинный переход к животному, которое демонстрирует развитые интеллектуальные качества, но при этом очень скупо на эмоции. Это бурый медведь. На примере этого животного мы разбираем связь между жизнью в группе и развитием средств комму-

нициирования. Медведь способен испытывать разнообразные эмоции, но выражает их слабо из-за слабого развития мимических мышц. Вспоминаем, какого человека сравнивают с медведем.

В конце

В конце экскурсии говорим о том, что чем сложнее организованы живые существа, тем шире спектр их эмоций и средств для их выражения, хотя в каждой группе, будь то рыбы, амфибии, рептилии, птицы и звери, есть свои исключения. Поведение и эмоциональная жизнь многих видов рыб не менее сложны, чем у птиц, в то время как некоторые млекопитающие живут по простому принципу «хватать, если хватается, и убегать, если хватает».

После экскурсии «Как смеётся крокодил» посетители, возможно, посмотрят на своих домашних питомцев новым взглядом, хотя едва ли перестанут их «очеловечивать» — от этого не до конца избавилась даже сама зоопсихология! На данной экскурсии реализуются развивающая функция — книг по зоопсихологии выходит довольно много и чтение некоторых из них способствует расширению кругозора, а также стимулируется практическая и аналитическая работа — анализ поведения диких и домашних животных, наблюдаемых ежедневно, который, возможно, выльется в самостоятельное исследование.

Воображариум мастера Заславского

Аудитория (возраст посетителей): 7+ лет

Цель и задачи: Познакомить посетителей с таксидермией как областью искусства, рассказать о том, как создаются чучела и биогруппы, и как у людей изменялось понимание живой природы на протяжении времени.

Методические указания

В Зоологическом музее мы видим чучела. Очень много чучел. Одни из них выглядят странновато, другие — практически неотличимы от живых животных. Как их делали? Почему некоторые из них такие несуразные? Многие витрины похожи на полки в магазине — экспонаты

выставлены там ровными рядами, и дают представление о разнообразии и системе животного мира, о родственных связях между различными животными. Другие похожи скорее на картины и изображают различные ландшафты с разнообразными обитателями. Такие витрины называются «биогруппами» и дают представление о связях и взаимоотношениях в живой природе. Большинство био групп появилось в Зоологическом музее уже в XX веке. До того, в XVIII-XIX веках, окружающий мир представлялся людям как некий склад, собрание не связанных друг с другом вещей.

Такая точка зрения отразилась и на зоологии — XIX век был веком систематики, когда зоологи описывали и «раскладывали по полочкам» животных со всего мира. А о том, как эти животные взаимодействуют между собой в природе, как они связаны друг с другом, задумывались мало. Поэтому музеи XIX века напоминали склады. И только в начале XX века появилась отдельная наука экология, которая занялась изучением взаимосвязей в живой природе. И под влиянием этой науки в Зоологическом музее начали появляться биологические группы, которые показывали животных в естественной среде обитания и их взаимоотношения друг с другом. Особенно много био групп создал мастер-таксидермист М. А. Заславский. Он соединил в своём творчестве мастерство художника и знания зоолога. На экскурсии «Воображариум мастера Заславского» экскурсанты познакомятся с таксидермией и её историей, а также узнают, что такое экология — в последнее время это слово вызывает неоднозначные ассоциации.

На экскурсии мы разбираем основные экологические термины — биосфера, биоценоз, ландшафт, а также рассматриваем био группы, созданные М. А. Заславским, наглядно иллюстрирующие эти термины.

Формируемые понятия

Биосфера — оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности; глобальная экосистема Земли.

Среда обитания — совокупность конкретных условий, в которых обитает отдельная особь, популяция или вид; часть природы, окружающая живые организмы и оказывающая на них прямое или косвенное воздействие.

Биоценоз — сообщество организмов, исторически сложившаяся совокупность животных, растений, грибов и микроорганизмов, населяющих определённое жизненное пространство, связанных между собой, а также с окружающей их средой.

Ландшафт — это образ местности. Ландшафт может быть естественным, или природным. Если местность сильно изменилась в результате жизни и деятельности людей, ландшафт называется антропогенным.

Трофические связи — связи между живыми организмами и их популяциями, в результате которых особи одной популяции получают пищу за счет особей другой популяции.

Таксидермия — способ изготовления реалистичных изображений (чучел) животных, основой при котором является шкура животного.

Бутафория — специально изготавливаемые копии или модели реальных предметов, используемые в экспозиции музея взамен реальных.

Методики создания биогрупп

Отдельно разбираем методики создания биогрупп — подготовка природных материалов, создание следов, водоёмов, плодов, ягод и грибов, инея на ветвях и др. Даются рекомендации для самостоятельного творчества — заиндевелую ветку сосны или ели по методике Заславского можно сделать даже в домашних условиях. Экскурсия следует по двум залам Зоологического музея и включает в себя 19 остановок у самых ярких биогрупп. В их числе биогруппа «Гигантские скаты-манты» с многочисленной бутафорией и «Дно Баренцева моря», иллюстрирующая взаимоотношение «хищник-жертва» довольно неожиданным примером (морская звезда атакует мидию), «Тигровый питон на кладке яиц» как пример заботы о потомстве у рептилий и пример того, как попадают в Зоологический музей новые экспонаты (тигровый питон поступил из Ленинградского зоопарка после естественной смерти) и «Литораль Южно-Китайского моря», раскрывающая сам термин «литораль» и позволяющая рассказать о методике изготовления следов животных в биогруппах.

Единственные отдельные чучела, которые мы рассматриваем в рамках экскурсии «Воображариум мастера Заславского» — чучела животных Петра I и Магаданский мамонтёнок (он же «мамонтёнок Дима»). Первые — пример уровня развития таксидермического искусства в начале XVIII века, второй демонстрирует мастерство М. А. Заславского в работе с очень сложным объектом — естественной мумией вымершего животного. Благодаря оригинальным методикам консервации мамонтёнок может храниться и демонстрироваться в обычной витрине без сложных систем охлаждения, при комнатной температуре.

На примере биогрупп Зоологического музея посетители получают наглядное представление о биоценозах, природных зонах и связях в живой природе. А также знакомятся с развитием таксидермии на про-

тяжении нескольких веков и работой современных таксидермистов. Практическая ценность данной экскурсии состоит в узнавании методик сбора и сохранения природных материалов для творчества. Задаaniem для самостоятельной работы могут стать описание ландшафта (городского парка, берега реки, луга), а также сбор собственной коллекции раковин моллюсков, птичьих перьев, растений с учётом правил сбора и хранения.

Список литературы

1. Книпович Н.М. Путеводитель по Зоологическому музею Российской Академии наук. Л., 1924. Изд. 5-е. XXXVI + 176 с.
2. Наумов Д.В. Зоологический музей АН СССР. Л. Наука, 1980 г. 112 с.
3. Краснопевцев В. Человек дарует имя. М Сов. Россия, 1988 г. 127 с.
4. Иванова-Казас О. М. Беспозвоночные в мифологии, фольклоре и искусстве. — СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2006. — С. 12. — 211 с.
5. Кун Н. А. Легенды и мифы древней Греции. М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1954.
6. Голь Н., Елоева Ф., Норон Д., Стрельцова Е. Мифологический бестиарий: от Алконоста до Ягила. Иллюстрированная энциклопедия фантастических существ, составленная по древним легендам, мифам и сказаниям народов всего мира. Калининград. Янтарный сказ. 1999 г. 240 с.
7. Мифологический бестиарий народов России. Иллюстрированный каталог реальных и вымышленных существ с описанием некоторых их свойств. Серия: Книжная коллекция. М. Фортуна Эл, 2022 г.
8. Скандинавские сказания. М. Детская литература, 1988 г. 208 с.
9. Кельтские мифы: Валлийские сказания, Ирландские сказания. Серия: Bibliotheca Mythologica. Пер. с англ. Л. Володарской. Екатеринбург. У-Фактория, 2006 г. 496 с.
10. Библия для детей. Ветхий Завет. Новый Завет М. Эксмо, 2002 г. 528 с.
11. Макдональд Д. Принцесса и гоблины. Худ.В.Канивец. М. Олма-пресс. 2005 г. 176 с.
12. Рыбаков Б. А. Язычество Древних Славян. М. Наука, 1981 г. 608 с.
13. Арабские народные сказки. Серия: Сказки и мифы народов Востока. М. Наука, 1990 г. 317 с.
14. Легенды и сказки Древней Японии. Серия: Библиотека мировой литературы. Вера Маркова (составитель, переводчик). СПб. Кристалл, 2000 г. 512 с.
15. Даррелл Джеральд. Говорящий сверток. Сказочная повесть. Рис. М. Беломлинского. Л. Детская литература, 1990 г. 192 с.
16. Л. Кэрролл. Алиса в стране чудес. Шедевры мировой классики Москва. Издательство Э, 2016 г. 608 с.
17. Чукотские народные сказки, мифы и предания. Записал и перевел с чукотского Л. В. Беликов. Вступительный очерк кандидата филологических наук Л. В. Беликова. Худ. Брюханов. Магадан: Магаданское книжное издательство, 1982 г. 208 с.

18. Хендерсон Каспар. Книга о самых невообразимых животных. Бестиарий XXI века. М. Альпина Нон-фикшн, 2015 г. 524 с.
19. Вааль Ф. Последнее объятие Мамы. Чему нас учат эмоции животных. М. Альпина нон-фикшн, 2020 г.
20. Лоренц К. З. Кольцо царя Соломона. Издание 2-е. М. Знание, 1978 г. 208 с.
21. Махлин М. Д. Занимательный аквариум. М. Пищевая промышленность, 1975 г. 304 с.
22. V. Dinets, J. C. Brueggen & J. D. Brueggen (2013). Crocodilians use tools for hunting, *Ethology Ecology & Evolution*
23. Прайор Карен. Не рычите на собаку! Книга о дрессировке людей, животных и самого себя М. Эксмо, 2009 г. 288 с.
24. Панов Е. Н. Знаки. Символы. Языки. Коммуникации в царстве животных и в мире людей. Издание 5-е, исправленное и дополненное. М.: КМК. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 2005 г. 496 с.
25. Ладыгина-Котс Н. Н. Дитя шимпанзе и дитя человека в их инстинктах, эмоциях, играх, привычках и выразительных движениях со 145 таблицами. В 2-х т. Т.2. Фототаблицы. М.-Воронеж МОДЭК, 2011 г. 248с.
26. Брюер Стелла. Шимпанзе горы Ассерик. Москва Мир, 1982 г. 280 с.
27. Гудолл Джейн. Шимпанзе в природе: поведение. Перевод с английского Е. З. Годинои и В. В.Свечникова под редакцией Л. А. Фирсова. М. Мир, 1992 г. 672 с.
28. Гудолл Джейн. В тени человека. Пер. с англ. Предисл. М. Ф. Нестурха. М. Мир, 1974 г. 264 с.
29. Роберт Фрэнклин Лесли. Медведи и я: История о том, как в лесах канадского севера человек вырастил трех осиротевших медвежат. Л. Гидрометеоиздат. 1987 г. 208 с.
30. Заславский М. А. Ландшафтные экспозиции музеев мира. Ленинград Наука 1979 г. 194 с.
31. Заславский М. А. Экологическая экспозиция в музее. Пособие для музейных работников по конструированию музейных биологических композиций. Л. Наука, 1986 г. 320 с.
32. Заславский М. А. Новый метод изготовления чучел животных. Скульптурная таксидермия. Л. Наука, 1964 г. 204 с.

Приложение

Экспонаты, предлагаемые к экскурсии «Фантастические твари и где их изучают», и связанные с ними истории (номера витрин указаны внизу каждой витрины):

1. Синий кит — история пророка Ионы. Вопросы: «может ли кит проглотить человека?», «можно ли построить на спине у кита деревню, как это сделали персонажи «Конька-Горбунка?»
2. Нарвал — единорог из европейских легенд и его чудесный рог, под видом которого продавали зубы реальных китов-нарвалов.
3. Акула-гоблин (витрина 133.8) — гоблины из английского фольклора, их занятия и местообитания, а также разъяснение того, почему в Зоологическом музее акула названа «домовым» (обиходное англоязычное название этой рыбы — «goblin shark», но, поскольку в русском языке слово «гоблин» до недавнего времени не использовалось и было незнакомо большинству русскоговорящих, «goblin» переводили как «домовой»). Благо, функции этих мифических существ были схожими.

4. Гидра (витрина 78) — Лернейская гидра со своей фантастической регенерацией. Один из примеров того, как реальное животное получило научное название в честь мифического персонажа. [3]
5. Огненная саламандра (витрина 125.2). Саламандра, повелительница огня и происхождение легенд о ней.
6. Жабы и лягушки (витрины 125.3-4) — народные суеверия о бородавках после жаб и драгоценных камнях в жабьей голове, жабах-поедательницах ягод, лягушка в молоке, австралийская сказка о лягушке, которая выпила всю воду, и её пупке.
7. Черепахи (витрины 121.9, 125.2-5). Черепаха на Западе и Востоке (в Западной Европе нечистое животное, на Востоке — символ мудрости и долголетия, один из столпов мироздания. Особняком — мифические черепахи Японии — Суппон, Каппа, Миногамэ).[11]
8. Крокодилы (витрина 121.7) — Левиафан, змей из легенды о Георгии Победоносце, Себек и мумии крокодилов из Древнего Египта.
9. Амфисбена (витрина 120) — двуглавая змея Амфисбена.
10. Василиск (витрина 119.2) — василиски в мифологии Античности и Средних веков, их происхождение и место в культуре, в том числе «Говорящий свёрток» Джеральда Даррелла.
11. Летучий дракон (витрина 119.3) — драконы в западноевропейской мифологии, их строение и классификация.
12. Молох (витрина 119.3) — божество финикийцев Молох.
13. Фринозома (витрина 119.2) — её удивительное защитное поведение и роль в рассказе О'Генри «Джимми Хейз и Мьюрриэл».
14. Эпиорнис (витрина 112.8) — птица Рух из «Сказок 1001 ночи».
15. Аист (витрина 41.2) — роль аистов в демографических процессах.
16. Аммонит (витрина 43.2) как воплощение Вишну и окаменевшая змея Святого Патрика.
17. Белемнит (витрина 43.2) — стрела Перуна и чёртов палец
18. Гигантский кальмар (витрина 43.1) — Кракен. Страшные истории моряков и сонет Альфреда Теннисона.
19. Дронт (витрина 91.5) — вымирание, признание наукой и студенческое прозвище Льюиса Кэррола.
20. Сизый голубь (витрина 91.4) — голубь Ноя и фантастически успешная синантропизация.
21. Ворон (витрина 83) — Кутх, Хугин и Мунир, вороны Морриган. Интеллект воронов, их долгожительство и особенности распространения. Бонус для старших — «Капитанская дочка» А. С. Пушкина и байка Пугачёва про ворона и сокола.
22. Утконос (витрина 1.1) как пример недоверчивости зоологов. Рассказ о мистификациях в зоологии, от драконов Конрада Гесснера до морских змеев и русалок из балаганов XIX века.
23. Мамонт — подземный зверь Янг-Хора и поверье народов Сибири о несчастьях, приносимых мёртвыми мамонтами.
24. Шерстистый носорог (витрина 116.6) — птица Ёксёкю, Клаугенфуртский дракон и Мекленбургский единорог.
25. Снова мамонт, череп и рассказ о циклопах и «скелете Тевтобокха».

Экспонаты, предлагаемые к экскурсии «Как смеётся крокодил», и связанные с ними истории (номера витрин указаны внизу каждой витрины):

1. Скелет синего кита (1-й «Китовый» зал) — воздействие на эмоции посетителей (удивление).
2. Акулы (2-й зал, слева от входа) — пример безэмоциональности рыб, характеристика акул как существ с ничего не выражающими, «кукольными» глазами, предложенная Жаком Ивом Кусто.
3. Бойцовая рыбка (2-й зал, витрина 127.1) — пример рыбы с развитой внутривидовой коммуникацией, основанной на языке поз.
4. Серая жаба (2-й зал, витрина 125.4) — пример межвидовой коммуникации (угрожающая поза).
5. Индийские кобры (2-й зал, витрина 123.1) — пример межвидовой коммуникации (угрожающая поза).
6. Обыкновенный хамелеон (2-й зал, витрина 120) — пример внутри и межвидовой коммуникации, основанной на смене окраски, поз и звуках.
7. Череп гребнистого крокодила (2-й зал, витрина 121.4) — этот экспонат даёт ответ на вопрос, вынесенный в название экскурсии. На черепе крокодила отсутствуют места для крепления мимических мышц, соответственно, отсутствуют и сами такие мышцы, поэтому правильный ответ — «Никак», ни смеяться, ни даже улыбаться крокодилы и другие рептилии не могут. Хотя у них выявлено игровое поведение и даже использование орудий труда.
8. Попугаи (2-й зал, витрина 89.1) — разбираются интеллект и коммуникативные навыки попугаев, посетители могут поделиться своим опытом в содержании этих птиц и общении с ними.
9. Врановые птицы (ворон, серая ворона, галка) (2-й зал, витрина 83) — разбираются интеллектуальные навыки врановых птиц, рассказывается о тестах, которые успешно проходили вороны, а также приводятся случаи наблюдения у этих птиц игрового поведения, кооперации и др.
10. Орангутаны (3-й зал, витрина 11) — на примере человекообразных обезьян разбираются типы темперамента, сходства и различия с людьми в проявлении различных эмоций.
11. Шимпанзе (3-й зал, витрина 15.4) — даётся отсылка на книгу Надежды Ладыгиной-Кот «Дитя шимпанзе и дитя человека», более подробно знакомимся с эмоциональными особенностями шимпанзе, приводятся истории, связанные с поведением шимпанзе в природе и в неволе.
12. Индийский слон (3-й зал, витрина по центру за скелетом южного слона) — рассказ о поведении слонов в естественных и искусственных условиях, их абстрактном мышлении, ритуалах и творчестве.
13. Волки (3-й зал, витрина 9б) — одна из самых интерактивных витрин, задействованных в данной экскурсии. На её примере экскурсанты учатся проводить параллели, в данном случае между поведением волков и их одомашненных потомков собак. Экскурсантам предлагается разобрать представленную в биогруппе ситуацию — волк-одиночка зашёл на территорию волчьей стаи, встретил отпор, но не готов сдаваться без боя. Вспомогательный материал — карта поз собаки.
14. Бурый медведь (медведица с медвежатами) (3-й зал, витрина 51) — разбирается интеллект медведей и его связь с наличием и уровнем развития мелкой моторики, а также слабое развитие мимики медведей и его причины.
15. Амурские тигры (3-й зал, витрина 55) — разбирается поведение и коммуникации кошачьих, территориальность, мечение территории. Особое внимание уделяем домашним кошкам, на поведение которых практически не повлияло одомашнивание.

Экспонаты и витрины, задействованные на экскурсии «Воображариум мастера Заславского» (номера витрин указаны внизу каждой витрины):

1. Животные Петра I (лестница в 1-й зал) как пример работы таксидермистов прошлого.
2. Биогруппа «Гигантские скаты-манты» (2-й зал)
3. Биогруппа «Дно Баренцева моря» (витрина 4.1)
4. Биогруппа «Тигровый питон на кладке яиц» (витрина 22)
5. Биогруппа «Комодский варан» (витрина 119.1)
6. Биогруппа «Императорские пингвины» (витрина 35)
7. «Литораль Южно-Китайского моря» (витрина 36.1)
8. Биогруппа «Весенний ручей на территории Ленинградской области» (витрина 67.1)
9. Биогруппа «Белые медведи»
10. Биогруппа «Орангутаны» (витрина 11)
11. Биогруппа «Берёзовский мамонт»
12. Биогруппа «Мамонтёнок Дима»
13. Биогруппа «Бобры» (витрина 95)
14. Биогруппа «Кабаны» (витрины 92.3-4)
15. Биогруппа «Осень в Приморском крае» (витрина 86.3)
16. Биогруппа «Амурские тигры» (витрина 55)
17. Биогруппа «Животные Тянь-Шаня» (витрина 60)
18. Биогруппа «Жирафы» (витрина 59)
19. Биогруппа «Львы» (витрина 58)

Научные пробы

Как сформировать
исследовательскую
культуру ребенка?

для среднего и старшего
школьного возраста

Что такое биологическое исследование?

Как юным исследователям выбрать тему, цель и методы изучения природных объектов

Полоскин А. В., заведующий отделом методической и оргмассовой работой
ЭБЦ «Крестовский остров» ГБНОУ СПбГДТУ

Эта статья посвящена самому началу биологического исследования, тому, как выбрать тему и приступить к работе. В первую очередь пойдет речь об исследованиях, которые может выполнить, а главное, понять, школьник. К сожалению, здесь вряд ли хватит места для описания всего многообразия методологических подходов и инструментария современной науки, поэтому ограничимся лишь тем, что на наш взгляд может помочь начинающему исследователю. «Исследование» — термин достаточно широкий, и поэтому определим его здесь как процесс получения новых научных знаний. Новое знание — такое знание, которое хотя бы немного расширяет наши представления об окружающем мире или связано с решением какой-либо задачи в области биологии.

Как выглядит идеальное научное исследование. Шаги

1. Вы задаете вопрос, отталкиваясь от ваших знаний об объекте. На этом этапе вы собираете информацию об объекте, формулируете тему и цель исследования.
2. Выстраиваете мысленный ответ на заданный вопрос (это называется сформулировать гипотезу). Здесь вы представляете методы работы и те данные, которые можете или хотите получить для ответа на ваш вопрос.
3. Проверяете вашу гипотезу, сверяя ее с теми фактами, которые вы получили, изучая объект вашего исследования. Этот пункт включает всю ту работу, которая связана со сбором материала, его обработкой и анализом полученных данных.
4. В случае, если собранные факты не противоречат гипотезе — поздравляем, вы можете смело считать свое исследование законченным, в противном случае возвращаемся к пункту номер два и корректируем гипотезу или уточняем методы изучения объекта.

Например:

Вопрос — Можно ли определить возраст осины в Ленинградской области, измерив диаметр ствола?

Гипотеза — Возраст осины и диаметр ее ствола в Ленинградской области связаны линейной функцией: возраст = диаметр ствола * коэффициент А.

Проверка гипотезы — Измеряем возраст и диаметр ствола осин, произрастающих в различных районах Ленинградской области, строим функцию, связывающую эти два параметра и сравниваем ее с уравнением, приведенным в гипотезе.

Возможно, наша гипотеза будет отклонена, так как связь между диаметром ствола и возрастом осин, скорее всего будет нелинейной.

Здесь мы рассмотрели образ фактически готового исследования. Однако у всякого исследования есть начало и оно, как правило, связано с выбором объекта и постановкой вопроса.

Что исследуем? Выбираем объект, задаем вопрос и определяем цель

Первым делом надо определиться с объектом исследования, это зачастую самое сложное во всей работе ученого. Как правило, это задача научного руководителя — помочь определиться с выбором темы исследования.

Тема исследования легко определяется в детских научных коллективах (лабораториях), ведущих систематическую работу в определенных направлениях. Тему исследования можно получить у настоящих ученых в институтах и исследовательских центрах. Но чаще всего ее совместными усилиями разрабатывает педагог и юный исследователь.

Если умение задавать вопросы окружающему миру сформировано и развито, то алгоритм этой работы может выглядеть примерно так:

- Включаем «мозговой штурм» и создаем задел из десятка-другого вопросов (затравкой для обсуждения может стать список статей детской конференции или оглавление научного журнала). Вопросы могут быть сформулированы очень просто.
- Выбираем те из них, которые решать будет интересно.
- Из выбранных оставляем те, которые вы теоретически сможете решить (оцениваем, есть ли для этого время, ресурсы и необходимые навыки, и, что так же не менее важно, понимает ли юный исследователь основную суть данной темы).
- И наконец, выбираем наиболее актуальные.

Комментарий. Во «взрослой» науке особенно ценятся темы актуальные, более того, актуальность темы — обязательный атрибут любой квалификационной работы студента или аспиранта. Следует ли в обязательном порядке стремиться к актуальности тем детских исследовательских работ? Скорее да, так как поиск и выявление актуальности моделирует работу профессионального исследователя. Но выбор темы по актуальности не случайно нами поставлен на последнее место, так как, с одной стороны, интерес школьника к выполнению исследования значительно важнее, а с другой стороны, стремление к актуальности приводит к поиску зачастую нарочитой злободневности. Что, в свою очередь, иногда подталкивает юного исследователя к неумышленному искажению фактов и результатов в пользу якобы актуального результата.

Пример. Вероятный ход выбора темы исследования.

<i>Тема (пул вопросов)</i>	<i>Интересна</i>	<i>Выполнима</i>	<i>Актуальна</i>
Где ночуют вороны	Нет	-	-
Чем руководствуются улитки при обнаружении пищевого растения в большей мере — зрением, обонянием или осязанием?	Да	Не понимаю, как поставить эксперимент	-
Где гнездятся стрижи в городе?	Да	Нет, меня летом в городе не будет	-
Как изменяется количество растворенного кислорода в домашнем аквариуме в течение суток?	Да	Нет прибора для измерения концентрации кислорода	-
Могут ли в одной кладке виноградной улитки быть яйца, оплодотворенные разными особями?	Да	Нет средств провести генетический анализ	-
Успевают ли вызреть семена при вторичном осеннем цветении одуванчиков?	Да	Да	-
Эффективны ли народные (без применения химикатов) средства защиты растений от поедания наземными улитками	Да	Да	Актуально, так как на школьной клумбе у многих растений объединены улитками листья

Если сгенерировать вопросы и выбрать объект и тему исследования сложно, то можно попробовать руководствоваться опытом работы коллег педагогов. Опираясь на анализ программ огромного числа конкурсов и конференций исследовательских работ школьников, можно отметить, что на первом месте по встречаемости в качестве объекта исследования находятся растения, среди которых доминируют высшие растения, а среди них наибольшей популярностью пользуются культурные. Также часты работы, посвященные редким и охраняемым видам растений.

На втором месте располагаются животные, среди которых, с небольшим отрывом, первенствуют беспозвоночные организмы, главным образом, членистоногие и моллюски, по большей части водные, среди объектов, относящихся к позвоночным животным, безоговорочно лидируют птицы.

На третьем месте в данном списке оказывается человек (по большей части это исследования близкие к медицинской проблематике). И на четвертом месте располагаются микробиологические объекты.

Самые частые типы исследовательских работ школьников

Также опыт коллег-педагогов указывает, что среди множества исследовательских работ школьников наиболее частыми типами работ, выделенными на основании цели исследования, его задач и методов их решения, можно считать следующие:

Что, Где, Когда (сколько) — это наиболее массовые, и как правило, успешные исследования. В них применяются методы описаний, на основе выборок, учетов, маршрутов. Элементарный статистический анализ присутствует, достоверность фактов обычно не вызывает сомнений. Подобные работы как нельзя лучше подходят для утоления «поисковой» жажды юных исследователей. К этой же группе относятся инвентаризационные исследования. Такие работы имеют своей целью либо наиболее полное выявление списка видов каких-либо организмов на определенной местности либо как можно более подробное описание каких-либо редких сообществ, мест обитания редких видов и т. д. Подобные исследования «удобны» для начинающих исследователей, так как обработка данных здесь не подразумевает использования сколько-нибудь сложного математического аппарата. Однако, большинство инвентаризационных работ могут быть очень длительны и подразумевают трудоёмкий разбор и определение громоздких коллекций. Не все ребята способны сохранить энтузиазм на этом этапе.

Примеры. «Количественные учеты травяной лягушки на юге энского плоскогорья, в нижнем течении реки Быстрой». «Список птиц, отмеченных на о. Великом в Белом море». «Насекомые — некрофаги экосистемы энского при-

родного биосферного заповедника». «Плотность тактильных рецепторов на различных участках кожи головы остромордой лягушки».

Сравнения, оценки, мониторинги — в основе исследований данного типа всегда лежит необходимость сравнения. При этом применяются как методы описания, так и эксперимента. Работы, как правило, довольно интересные, но зачастую сложные в силу необходимости применения статистических методов и решения нескольких логических задач.

Примеры. «Многолетняя динамика сообщества мидиевой банки на литорали Белого моря». «Санитарно-экологическая оценка некоторых пляжей курортного города». «Особенности поведения лабораторных крыс на нейтральной территории». «Сравнение процессов памяти у мальчиков и девочек подросткового возраста».

Выявление воздействий или взаимосвязей — это довольно сложные, с методической стороны, исследования, в них, как правило, применяется широкий спектр методов, практически обязательно включая эксперимент. Исследования данного типа чуть более редки, за них берутся обычно старшеклассники под руководством опытных педагогов или специалистов. Статистический аппарат и логика доказательства в этих исследованиях, как правило, сложны для младших школьников.

Примеры. «Влияние загрязнений окружающей среды на амилазную активность слюны человека». «Исследование изменений в размножении птиц на территории Энской области, в результате последствий аварии на ЧАЭС, и под влиянием общего антропогенного воздействия». «Взаимосвязь между содержанием свинца на коре городских деревьев и площадью покрова лишайников на них». «Особенности влияния «Семакса» и «Селанка» на высшую нервную деятельность и межполушарные взаимоотношения и роль гиппокампа в этих эффектах у крыс» (реальная работа, выполненная школьниками, при работе в научной лаборатории).

Факторы, которые влияют на выбор объекта исследования

- Традиции и окружение — наличие объектов и мест исследований, наличие близкорасположенных ООПТ, наличие ведущих организаций, школьных научных обществ, учреждений УДОД, задающие направления и предоставляющие возможности для реализации исследовательских проектов.
- Доступность объекта — в большинстве случаев, предпочтение отдается тем объектам, изучение которых требует минимального оснащения и затрат.

- Заказы — довольно редкий фактор, побуждающий к деятельности, однако есть некоторое количество примеров, когда научные или природоохранные организации обращались с предложениями провести исследования к школьникам.
- Методическое и техническое оснащение — доступность приборов, оборудования, научных библиотек и финансирования.
- Интересы и возможности научных руководителей — как правило, это наиболее важный фактор, и выбора объекта исследования, и успешности его реализации.

Определив объект исследования и поставив вопрос, исследователь, как правило, переходит к формулированию темы исследования и цели своей работы.

Тема обычно напрямую связана с вопросом, а цель — это ответ на данный вопрос. Действия, которые юный исследователь решает на пути к цели, обычно выделяют в область задач, и задач может быть множество.

Формулировка темы

Формулировка темы — важный аспект исследования, в определенной степени, он определяет план и объем работы. Слишком обобщенная формулировка темы — одна из обычных ошибок. Примеры таких формулировок: «Исследование паразитов», «Вредные привычки», «К вопросу о пользе утренней зарядки», «Проблемы мирового океана». Обычно это связано с тем, что школьник не слишком хорошо знает предмет своего исследования, в том числе, не представляет, в каких аспектах его изучение представляет настоящий интерес.

Не стоит предлагать ребятам такие неопределённые темы. Если юные исследователи сами склоняются к подобной формулировке, необходимо сперва предложить им собрать и внимательно изучить в научной и научно-популярной литературе материалы, в которых, так или иначе, обсуждается интересующий объект. Так же часто можно столкнуться с другой стороной того же излишнего обобщения, скрытого элементами наукообразности языка. К примеру, тема «Зависимость роста луговых растений от факторов внешней среды» выглядит вполне достойно, однако, по сути своей, она скорее для серьезной монографии, а не для исследовательской работы школьника. Стоит только представить себе, сколь различные факторы и взаимосвязи придётся изучить, каков должен быть объём материала и временные затраты, и становится понятно, что это — не тема для работы школьника.

Обязательно стоит уже на этапе формулировки темы задуматься хотя бы в общих чертах о том, какие именно измерения и наблюдения, когда и кто будет делать. Хватит ли ресурсов для того, чтобы справиться с выбранной

темой? Для того, чтобы уберечься, в том числе, и от заведомой неподъёмности работы, следует тему исследования сформулировать максимально конкретно. И об этом уже было написано чуть выше, когда мы выбирали сам вопрос для исследования.

Два нюанса выбора направлений исследования

Обязательно стоит упомянуть два важных нюанса выбора направления исследований. **Первый — учебные исследования.** Сразу оговоримся, сугубо реферативные, оформленные только с применением опубликованных литературных данных, исследования стоят несколько особняком. С одной стороны, большинство из них развивают только учебно-поисковые навыки и ни в коей мере не относятся к исследованиям в том смысле, в котором мы договорились их считать в самом начале главы. С другой стороны, существуют вполне научные методы работы с литературными данными, которые по праву считаются исследованиями (к сожалению, опыт работы со школьниками говорит, что это чрезвычайно сложная работа для львиной доли детей).

Лабораторные работы — учебные работы, выполненные строго по алгоритму, предоставляемому руководителем, методичкой и т. п. Поскольку аналогичная работа уже проводилась, то заведомо известно, что получится, вне зависимости от сложности манипуляций. «Влияние света на рост лука», «Выявление геотаксиса у корней герани», «Получение трансгенных растений гороха посевного (*Pisum sativum* L.)» — собственно, такие работы по своей сути не являются исследовательскими, они учебные, тренировочные и т. п. Они, вне всякого сомнения, играют огромную роль в становлении будущего исследователя, но называть их научными исследованиями не совсем верно, в том числе и с педагогической точки зрения.

Темы-наблюдения — описывается наблюдаемый, как правило, единичный процесс. Чаще всего так называемые «Размножение розеточных морских свинок у меня дома», «Выращивание финиковой пальмы на дачном участке». Это один из наиболее частых типов работ, успешно практикуемых для младших школьников. Как правило, исходным толчком к выполнению подобных исследований является естественное любопытство школьника к окружающим его объектам. Хотя в большей степени такие исследования ближе к учебным, хотя иногда представляют и научный интерес, так как содержат грамотное описание очень интересных, иногда неожиданных, фактов.

Второй нюанс связан с выбором тем исследований, относящихся к паранаучным явлениям. Границы понятий «научное — ненаучное» сейчас иногда бывают несколько размыты. Особенную деликатность нужно стараться проявлять при выборе тем, находящихся у этой границы. Если уж юному исследователю очень захотелось ответить на вопрос: влияет ли, к примеру,

фаза луны на проращивание фасоли, то в этом случае к планированию исследования следует подходить с особой щепетильностью. Слишком много бездоказательных утверждений вокруг подобных тем можно найти в самых разных источниках. Поэтому, если тематика затронула какие-то спорные околonaучные утверждения — нужно особенно критично подойти к способности организовать доказательный эксперимент.

Планирование исследования

Определив тему исследования, нужно сформулировать цель и переходить к планированию исследования.

Очень часто в педагогической среде ведутся споры о том, как должна быть сформулирована цель исследования — широко и недостижимо — например, «решить проблему загрязнения безымянного ручья», или четко и конкретно — выявить вещества, вносящие наибольший вклад в химическую загрязненность вод безымянного ручья.

Боюсь, что точку в этом споре каждый раз будут ставить приверженцы того или иного подхода, с которыми вы встретитесь на своем пути в науку. Единственный совет, который можно в этом случае дать — четко представляйте себе, что вы непосредственно сделаете (это цель непосредственно вашего исследования) и то, что можно сделать с результатами вашего исследования (это может быть обобщенная цель). Важно! Не стоит путать цель исследования и личные цели автора.

Изучение видового состава сорных трав на газонах парка — это в целом вполне научная цель и, напротив, цель — научиться пользоваться определителем растений — это личная цель автора. Совсем в иной плоскости лежат такие цели, как помочь ученым заполнить пробел в наших представлениях о сорных травах или получить диплом высокорейтингового конкурса.

Формулируя цель исследования, стоит также помнить, что именно с этой формулировкой необходимо будет сверить результаты исследования. Поэтому более конкретные цели в этом аспекте более удобны, правильны. В некоторых случаях цель может и не быть достигнута — по ходу работы могут выясниться какие-либо неучтенные связи, особенности объекта, которые не позволяют ответить на вопрос, который был выдвинут изначально. Такое исследование также имеет ценность, ведь по его результатам стало известно нечто новое об исследуемом объекте, а в результате могут быть выдвинуты новые гипотезы и спланированы новые исследования.

Сформулировав тему и цели исследования, мы практически закончили его мысленное построение и вплотную приблизились к началу его реализации. Осталось определить методы работы, выбрать методику.

Примеры сочетания вопроса, темы, гипотезы и цели для неких гипотетических исследований.

<i>Вопрос</i>	<i>Гипотеза</i>	<i>Тема работы</i>	<i>Цель</i>
Где ночуют вороны в энском районе?	Вероятно, существуют места, куда вороны отправляются на ночевку	Места ночевок ворон в энском районе	Определить и нанести на карту места ночевок ворон в энском районе
Влияет ли потепление климата на изменение сроков цветения ветреницы дубравной?	В связи с потеплением климата, сроки цветения ветреницы дубравной должны сместиться на более раннее календарное время	Изменение сроков цветения ветреницы дубравной за последние 100 лет	Проанализировать изменение времени зацветания ветреницы дубравной в зависимости от тренда изменения температур за последние 100 лет
Влияет ли длина накладных ногтей на возможность выполнять манипуляции с мелкими предметами?	Длинные ногти не позволяют легко выполнять манипуляции с мелкими предметами	Особенности манипуляционной активности пальцев рук у людей с удлинненными ногтями	Оценить манипуляционную активность людей с удлинненными ногтями

Как будем исследовать? Выбираем метод и методику

Существует значительное число различных методов, применяющихся в научных исследованиях. Имеются и различные их классификации. Если исследователь обдумывает имеющиеся результаты, данные, факты, он чаще всего использует теоретические методы. Анализ, синтез, индукция, абстрагирование и другие — здесь мы не сможем уделить особое внимание этим, вне всякого сомнения важнейшим научным методам, поскольку некоторые из них вполне освоены начинающим исследователем еще в раннем детстве и используются постоянно и интуитивно. Другие напротив, достаточно сложны и их грамотное использование подразумевает четко сформированную картину окружающего мира и структуры научного знания. Здесь мы уделим чуть больше внимания эмпирическим методам исследования. Основными эмпирическими методами, т. е. методами непосредственного взаимодействия с объектом, считаются:

- *наблюдение* — восприятие всеми доступными средствами объекта исследования, при том, что объект находится в естественной для него среде. Описание параметров объекта должно быть точным (объективным) и не зависеть от желаний и настроения исследователя.

- *сравнение* — позволяет установить сходство и различия между объектами и явлениями.
- *измерение* — определение численных показателей объекта или явления, в определённой степени может считаться частным, но более точным проявлением метода наблюдения.
- *эксперимент* — предполагает вмешательство в естественные условия существования объектов и явлений или воспроизведение их определенных качеств в специально созданных условиях. Очень часто простейшие эксперименты называют опытами, что в какой-то степени верно. Однако в науке чаще всего используется эксперимент в сочетании со сравнением, и только в такой связи их считают экспериментальным исследованием.

Экспериментальное изучение объектов, по сравнению с наблюдением, имеет ряд преимуществ:

1. В эксперименте возможно изучение того или иного явления в «чистом виде» с заметно ограниченным числом факторов, влияющих на этот объект или явление;
2. Важнейшим достоинством и требованием к эксперименту является его повторяемость, т.е. исследователь может неоднократно проверять наблюдаемые явления, что порой практически невозможно осуществить в естественной для объекта среде.

Любой эксперимент может осуществляться как непосредственно с объектом, так и с «заместителем» этого объекта — моделью. Использование моделей позволяет применять экспериментальный метод исследования к таким объектам, непосредственное оперирование с которыми затруднительно или даже невозможно. К примеру, многие эксперименты, посвященные изучению функционирования человеческого организма, начинаются с работы над моделями или модельными объектами (различными лабораторными животными).

Иногда одним из методов научного исследования называют коллекционирование. Вне всякого сомнения коллекция биологических объектов или их объективных описаний, выполняющая функцию их систематизации, относится к сфере научной деятельности. Однако для того, чтобы коллекция стала полноценным исследованием, она должна быть достаточно полной и строго систематизированной.

Заканчивая краткий обзор научных методов, можно привести ряд примеров тем исследований и наиболее для них подходящих методов.

Изучение строения любого живого объекта, к примеру, насекомого — используется метод наблюдения (подробное и точное описание внешнего вида и внутреннего строения).

Определение систематического положения неизвестного насекомого — сравнение, сравниваем и пытаемся отнести его к наиболее похожей группе, и неважно, используем мы данные о строении лапок или генетический анализ.

Определение продолжительности жизни карасей в пруду — описание и измерение.

Изучение развития (онтогенеза) какого-либо организма — описание и сравнение.

Исследование конкуренции между двумя видами растений за тот или иной ресурс — описание и эксперимент.

Определение функций некой железы в теле организма — эксперимент.

Систематизация окраски крыльев бабочек определенного семейства — коллекционирование и описание.

Каждый из описанных методов имеет набор характерных для исследования определённых объектов методик, которые подбираются в соответствии с задачами. Многие методики включают использование приборов, требующих специального освоения. Поэтому в каждом конкретном случае исследователю приходится подбирать и осваивать различные методики в процессе своей работы.

Где занимаются исследованиями

Это довольно общий вопрос. Если «Где?» — это вопрос о том, где можно собрать материал для исследования, тогда ответ — всюду.

В Интернете ищут и собирают опубликованные данные, проводят анкетирование и опросы, работают со спутниковыми картами и изображениями.

В библиотеках — не все данные доступны в интернете, некоторые публикации до сих пор существуют только на бумажных носителях, особенно это касается периодических изданий.

В природе — экскурсии, походы, экспедиции, фотоловушки, датчики-самописцы и т. п. Существует множество способов собрать материал в природной среде.

В музеях, зоопарках, ботанических садах, вивариях, коллекциях, огородах, садах, теплицах — везде, где собраны образцы или живые объекты, за которыми можно наблюдать, которые можно описывать и с которыми можно экспериментировать.

В лаборатории — эксперименты и анализы, моделирование и опыты, в стабильных и очень четко определенных условиях.

В этот перечень не попадает пункт «у себя дома». Да, действительно, юный исследователь может все исследование провести, не выходя из квартиры. Но при этом надо помнить, что если мы ставим эксперименты с прорастанием семян — то мы фактически работаем в лаборатории и условия, в которых мы работаем, должны походить на лабораторные (постоянные и стандартизированные). Если наблюдаем за выводком крысят, то и содержание этих животных должно соответствовать определенным стандартам.

Более важный вопрос: «Где выполнять исследование?» (в какой среде, коллективе, организации). В первую очередь, с научным руководителем. «Научный руководитель» — звучит довольно грозно, и это словосочетание можно заменить на «наставник», «учитель», «куратор», «консультант». Но суть от этого не меняться — это должен быть человек, знакомый на собственном опыте с тем, как делается научное исследование, фактически, носитель языка и духа науки. Это может быть родитель или родственник юного исследователя, или его учитель в школе, или педагог, или профессиональный ученый — не столь важно. Важны квалификация, как в педагогическом, так и в научном плане, и заинтересованность руководителя в научных результатах исследовательской работы

Не менее важно юному исследователю оказаться в той среде, где его занятия считаются чем-то ценным, имеют информационную и ресурсную поддержку. Зачастую такую среду представляют учреждения дополнительного образования. Многие школьники выполняют свои исследования в составе кружков, лабораторий или других детских коллективов. В таком случае, существует научно-исследовательская программа лаборатории. Тема исследования при этом определяется гораздо проще. Отдельные научные работы могут выглядеть интереснее в том случае, когда между ними существует определённая преемственность, взаимосвязь. Научная программа детского исследовательского коллектива может быть посвящена решению достаточно серьёзных и трудоёмких задач, которые легко разбиваются на отдельные, посильные школьнику фрагменты. При этом работа становится особенно интересна исследователю, он становится вовлечённым в общий научный процесс лаборатории. Таким образом воспитывается вкус к коллективной работе, так широко распространенной в современной профессиональной науке.

Школьная учебно-исследовательская деятельность: игра всерьез

Хайтов В. М.

ЭБЦ «Крестовский остров»

Путь в науку начинается в детстве. Для любого практикующего ученого это звучит, конечно, банально и мало кто из нашего цеха пришел в профессию на стадии выбора вуза. Скорее наоборот, многие, получив высшее образование, ушли из науки, разочаровавшись. И это хорошо, что ушли. *«Если можешь не идти в науку, то не надо этого делать»* (эту фразу я услышал от академика С. Г. Инге-Вечтомова). Занятие наукой — дело тяжелое, порой неприятное и часто опасное. Уж всяко это дело не очень прибыльное. Я как-то подсчитал, что среди нескольких сотен своих выпускников могу назвать лишь десятка полтора-два тех, кто не смог не пойти в науку. Остальные не пошли/ушли и правильно сделали. Наука — это не дело избранных, это дело проклятых.

В связи с этим, я постоянно задаю себе вопрос, а зачем я сам не только занимаюсь практической наукой (работаю в нескольких научных группах, деятельность которых поддержана РФ, преподаю в СПбГУ, а также выступаю в роли ведущего научного сотрудника в Кандалакшском заповеднике), но как основное место своей работы позиционирую Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных? Надо ли ежегодно заниматься организацией юннатских экспедиций, сбором материала для детских исследовательских работ, надо ли терпеть многомесячный марафон, связанный с его обработкой, а главное с написанием школьниками текстов, которые всегда рождаются в страшных муках? В нашей Лаборатории Экологии Морского Бентоса (гидробиологии) эти ежегодные циклы длятся уже более полувека. Я все это делаю не потому, что твердо знаю «зачем». Ответа на этот проклятый вопрос, к сожалению, нет, но есть мотиватор. И он удивительно простой — научная работа — это отличный субстрат для решения педагогических задач.

Использование науки, как субстрата для обучения и воспитания, работает не только в системе внешкольного образования, но, с очевидностью, и в вузах. Ведь воспитание студента, как ученого, происходит не на лекциях, а в лабораториях, где он бок о бок со своим руководителем проводит исследования. Идея об исследовании, как эффективной образовательной технологии, красной нитью проходит и через весь текст ФГОС среднего общего образования. Если быть точным, то в этом документе речь идет о более широком подходе, именуемом «проектная и учебно-исследовательская деятельность». В этом

смысле, проекты по созданию поделок из желудей и спичек, которыми нагружают в начальной школе, из той же сферы. Однако эта статья о более узком круге проблем, связанным с предметом, который вошел в число обязательных для учащихся 9 и 11 классов — учебно-исследовательская деятельность (УИД). На этот предмет отводятся часы, за него учащиеся обязаны отчитываться и по этому предмету ставятся оценки. Занимаясь со школьниками научно-исследовательской работой уже более тридцати лет, но в другой системе, я сразу увидел в этом школьном предмете проблему.

С одной стороны, действительно, процесс исследования, как уже говорилось — хороший субстрат для массы всего, что считается ценным в школьном образовании. Однако с другой стороны, есть огромное количество ловушек и подводных камней, которые, на мой взгляд, делают этот предмет потенциально деструктивным, по крайней мере если не соблюдать правила гигиены. Ниже я покажу, где зарыты эти ловушки. Об этом будет рассказано в первой части настоящей статьи.

Во второй части я постараюсь описать свой взгляд на то, как следовало бы организовать курс УИД именно в школе, где учащихся в одном классе объединяет только администрация школы. Это будет взгляд «чужака». Дело в том, что основным местом приложения моих усилий, как педагога, было и остается учреждение внешкольного образования. Здесь разговор о науке и сама исследовательская деятельность учащихся строятся совсем иначе, на совершенно других основаниях, с использованием совершенно иных подходов. Однако десять лет сотрудничества с одной из школ, где я в том числе вел занятия по УИД, позволили посмотреть на проблему исследовательской деятельности школьников, как бы извне. Этот опыт, возможно, будет интересен тому, кто связан со школой более тесно.

Часть первая: Пять ловушек УИД

Ловушка первая: «Упал-отжался»

Школа делает гигантскую работу и этого не отнять. Однако не отнять и того, что школьная *несвобода* (а это очень важный инструмент, без которого не обойтись), выстругивая из ребенка адекватного члена общества, часто перегибает палку, прививая стойкое отвращение к некоторым предметам. Увы, тут все зависит от талантов учителей. Делать исследовательскую работу обязательным школьным предметом на оценку, — это верный путь к сокращению количества желающих пойти в науку. Может это и было целью введения этого предмета? Хочется надеяться, что нет. Однако наблюдать, как из любимого творческого процесса, приносящего огромную радость для исследователя, делают серую обязательку больно и неприятно.

Обязательность предмета УИД ставит учителя в очень трудное положение. С одной стороны, он не должен принижать предмет, делая из него развлечение, от которого ничего не зависит. Однако, с другой стороны, чрезмерная жесткость требований для творческого по своей сути процесса исследования неизбежно вызывает у подростков отторжение. Наиболее эффективный путь для учителя — это дать понять школьникам, взявшимся за выполнение проекта в рамках УИД, что они в одной лодке, что ученики и учитель — по сути соавторы. Если учителю неинтересно то, что делают его подопечные, то это безразличие будет подхвачено и учащимися.

Ловушка вторая: «Виват, плагиат!»

На одном из конкурсов, где школьники представляли свои исследовательские работы, я стал невольным свидетелем очень тяжелой сцены: эксперт, представитель академической среды, который ознакомился с одной из работ, размазывал тонким слоем автора и, к счастью, стоящего рядом руководителя. Эксперт провел анализ текста работы «по-взрослому», прогнав его через систему «антиплагиат» и внимательно вникнув в суть написанного. Автору предоставили оригинальные работы, откуда были дословно взяты куски текста. Зрелище было так себе... А главное, что ни руководитель, ни тем более автор, по большому счету, не были виноваты. Так принято!

К сожалению, плагиат буйно процветает в работах, выполненных в рамках школьного предмета. Увы, но будучи членом самых разных комиссий по оценкам такого рода работ на школьных конференциях и конкурсах, я насмотрелся достаточно на воровство текстов, а порой и идей.

Отрицательная роль плагиата в УИД не только в несоблюдении авторских прав. Есть и более страшное следствие. Школьники привыкают не порождать что-то новое (или осмыслить уже созданное), а выдавать длинные тексты не содержащие ничего нового. Потом бывшие школьники переводят эту «компетенцию» в вузовскую среду, потом в профессиональную. Ну и как может быть устроена такая наука? Хорошо если в студенческие годы плагиатору дадут по рукам. А ведь и там руководителям может быть не до того. В связи с этим, если уж нельзя отказаться от УИД как обязательного предмета в системе школьного образования, надо в корне менять сам подход к этому предмету.

Первый шаг — это отказаться от «реферативных» работ. Написать реферат, освещающий какую-то проблему, школьник не сможет. Никогда! Даже не потому, что он не способен найти источники и прочитать много текста. С этим, как раз, может и не так все плохо. Проблема в том, что сформулировать вопрос и очертить круг взаимосвязанных проблем может только тот, кто в этой среде варится уже не первый год. Такая начитанность и вовлеченность появляется в лучшем случае в студенческие годы.

Учить работе с литературой, несомненно, надо. Это большая и сложная задача. Однако, принципиальная позиция, на которой, как мне кажется, должен стоять любой добросовестный руководитель исследовательской работы, заключается в том, что допускать бездумного передирания методом «ctrl-c — ctrl-v» категорически нельзя. А это процветает. Почему? На мой взгляд, по двум причинам. Во-первых, мерилom качества письменной работы в школе часто является количество страниц. Написал много — молодец! Все равно никто не читает. Количеством страниц очень легко отчитываться. Вторая же причина заслуживает вынесения в отдельную главу.

Ловушка третья: «Репутационная безответственность»

Суть проблемы с плагиатом кроется, на мой взгляд, не в ученике, а в учителе, руководителе работы. Если репутация научного руководителя не зависит от качества работы его учеников, то плагиат будет процветать, так как это самый дешевый путь породить текст (иногда очень длинный), прилагая минимум усилий. Ответственность учителя за работу учеников — это очень важный аспект соавторской работы руководителя и автора проекта.

К сожалению, большинство школьных учителей, преподающих предмет УИД, никогда не вели настоящей научной работы (есть, конечно, и исключения). Более того, владение навыками исследования — компетенция не только чуждая «классической» школе, но и, пожалуй, вредная для нее. Если школьники будут критически смотреть на то, о чем пишут в учебнике (или будут сопоставлять разные источники, чего собственно и требует исследовательский подход), то многие школьные предметы «поплывут», а школьники не сдадут ЕГЭ.

Чужеродность предмета УИД для школы проявляется еще и в том, что в школе репутация учителя — это то, на что никто не может и не должен покушаться. В науке же любой исследователь постоянно подставляет свое «тело» под огонь критики. Каждый раз, сдавая работу в редакцию, исследователь рискует, что рецензенты вскроют его некомпетентность, а они это очень любят делать. В настоящей науке автор публикации и его руководитель оба получают критику.

В случае УИД, руководитель, в отличие от ученика, почти не несет никакой репутационной ответственности за исследовательскую работу. В лучшем случае руководитель получает бонусы, если ученик отличился на каких-нибудь конкурсах. Это совсем неправильно! Качественно руководить научной работой может только тот преподаватель, который сам лично заинтересован в том, чтобы работа была хорошей. Как минимум, руководителю должно быть самому интересно, что получится в процессе исследования. В идеале педагог сам должен быть практикующим исследователем, встраивающим работу

школьника в свою собственную научную программу. Увы, но на массовом потоке, который наблюдается в школах, этого не достичь.

Роль внешнего оценивания могут играть конференции, в которых принимают участие авторы проектов. Отрадно, что таких мероприятий в России сейчас проходит очень много как на региональном, так и всероссийском уровне. Развитие системы мероприятий, где школьники могут рассказать о своей работе — это очень важное и ценное явление. Однако и здесь есть много подводных камней.

Ловушка четвертая: «Кто круче?»

Соревновательность в науке была всегда и останется. Это неизбежная черта конкурентной среды, которая в открытой науке должна быть обязательно. Однако в современной науке «кто есть кто» решается не тем, кто завоевывает регалии на конкурсах, а тем, кого цитируют другие ученые. Чем больше цитируют твою работу, тем, выражаясь языком соцсетей, больше лайков получает ученый. В школьной среде организовать такую систему вряд ли возможно.

Высокая оценка зрителей не должна являться целью научной работы, по крайней мере в идеале. Это не шоу. Поэтому, к сожалению, в школьной среде, видимо, вообще нет иного способа оценки качества, как проставление оценок экспертами или учителем. Школьные научные конференции, теоретически, могут служить хорошей площадкой для решения задачи оценки качества работ, произведенных в рамках УИД. Однако, к сожалению, здесь тоже все не столь благополучно. Во-первых, на многих таких мероприятиях царит хвалебная атмосфера, где вопросы задавать не принято, а участники приходят не пообщаться с коллегами, а защитить свою работу перед горсткой экспертов, которым копать в сути работы тоже не столь интересно. Школьники вообще не задают вопросов. На некоторых мероприятиях это просто запрещают, чтобы не валили конкурентов. Во-вторых, часто на подобных мероприятиях количество участников столь велико, что они идут потоком и на выступление авторов отводится столь мало времени, что его не остается на самое важное: вопросы и обсуждение.

И, наконец, третье, конференции часто путаются в умах организаторов с конкурсами. Конкурс — это особый жанр. На мой взгляд, в науке вообще неправильный и вредный. Вполне допустимы конкурсы, например, дипломных или выпускных квалификационных работ. Здесь оценивается то, насколько конкурсант качественно выполнил требуемые по регламенту условия подготовки квалификационной работы. А что оценивают эксперты на конкурсах *исследовательских работ* как свободных творческих произведений? В данном случае, эксперт конкурсной комиссии не сможет даже работать в каче-

стве рецензента. Задача последнего сводится в конечном итоге к тому, чтобы улучшить работу, сделать ее более соответствующей какому-то уровню. Ну или к тому, чтобы отвергнуть работу, как принципиально не соответствующую этому уровню. Эксперты конкурсов обычно вообще не предоставляют обратной связи. Учащиеся, посылая свою работу на конкурс, часто даже не понимают, почему она получила низкую или высокую оценку. К счастью, есть и исключения. Например, на некоторых олимпиадах оценка эксперта сопрягается с подробным устным собеседованием, где автор получает ту самую обратную связь, которая появляется при настоящем научном рецензировании¹.

Идеальная система — это конференция, в которой есть некоторая конкурсная составляющая, которая отнюдь не доминирует. Пусть на такой конференции будет найдено несколько лучших работ, но все желающие смогут задать вопросы докладчикам и высказать свое мнение. Если добросовестно подходить к УИД как школьному предмету, то итоговые оценки по нему учитель должен выставлять по результатам конференции, которая проходит как финальное мероприятие учебного курса.

Ловушка пятая: «Все по кругу»

На пике своей активности, как руководителя исследовательских работ школьников, я смог довести до состояния законченного текста 19 (!) проектов в год. В среднем годовой выход в полтора-два раза меньше. Исследовательская работа — это очень затратное дело как для автора, так и для руководителя. А теперь представим школьный класс, в котором 30 человек и им всем, на оценку, надо выполнить проект в рамках УИД. О каком качестве работ может идти речь?

Допустим, существует супер-учитель, который может совмещать работу по другим предметам с ведением УИД. Представим также, что этот учитель строго и добросовестно подходит к оценке качества работ, возможно, что он не боится реакции администрации школы и ставит за эти работы в том числе и двойки. Но вот с чем такой учитель столкнется обязательно — это с тематическим кризисом. Ежегодно ему придется придумывать что-то новое. Так не бывает! Мозга и кругозора не хватит. Естественной оптимизацией будет повторение из года в год или с каким-то периодом одних и тех же тем. Это когда-то наскучит даже очень мотивированному человеку, что естественно приведет к творческому выгоранию учителя.

1. Это одна из самых знаковых черт Санкт-Петербургской Городской олимпиады школьников по биологии, где исследовательская работа является одним из этапов этого конкурса.
<https://ecobioevents.spb.ru/gorodskaya-olimpiada-po-biologii/>

Выхода из этой ловушки для школьного учителя, по-моему, нет. Эта ловушка — глубокий порок самой идеи УИД, как обязательного школьного предмета. В идеале, конечно, учитель, занимаясь самосовершенствованием, повышая свою квалификацию, должен расширять свой кругозор, что может привести к расширению спектра исследовательских тем, которые он предлагает учащимся. Но где же ему найти время на самосовершенствование? С тем потоком бумаг, отчетов и проч; что составляет рутину работы школьного учителя.

В некоторых школах делают ставку на аутсорсинг, стимулируя выполнение работ на базе учреждений допобразования. Идея, в целом, хорошая. Вопрос, хотят ли в это играть педагоги дополнительного образования, работающие за пределами школ, и на каких условиях. Кроме того, ведь внешкольное образование пока добровольное. А что делать с теми школьниками, которые не хотят идти в учреждения допобразования?

Однако в этом круге проблем есть одна маленькая лазейка. Источником идей для работ должны быть не только учителя, но и сами учащиеся. Об этом поговорим во второй части работы.

Часть вторая: УИД с точки зрения практикующего исследователя

Сидя на двух стульях, как практикующий исследователь, варящийся в адском котле науки, и как практикующий педагог, несущий свой крест в системе внешкольного образования, я вижу, что проблемы УИД, описанные выше, потенциально имеют решение. Мне даже удалось отчасти это решение воплотить в жизнь, когда я несколько лет вел указанный предмет для 9 класса в одной из гимназий Санкт-Петербурга. Опыт, на мой взгляд, был удачным, хотя возможно, администрация школы, где я уже не работаю, смотрит на это иначе.

Когда ввели УИД как обязательный предмет, остро проявились две проблемы. Первая из них — это мотивация. На лицах лишь немногих из сидящих в классе, был написан интерес к происходящему (см. Ловушку номер один). Вторая проблема — темы исследований. Опыт ребят в написании «рефератов» (почти во всех случаях это были не самые добросовестные скопированные из Интернета тексты) заставлял их формулировать темы, которые и в докторских диссертациях звучали бы очень смело. «Рак — проблема для человечества»... Ну или что-то в этом роде.

С первой проблемой пришлось бороться, возможно, не самым хорошим, с точки зрения школьной педагогики, способом. Впрочем, сработало. На первом уроке было сказано, что мы все (класс и я) теперь будем исследовательской лабораторией. Я ее шеф и я всем плачу зарплату. Выполнил работу качественно — получи пять, выполнил некачественно или не выполнил — два.

Все оценки идут в журнал. Поскольку заданий было много, то и оценок было много. Двоек тоже много, в том числе и у отличниц, и в полугодии. Порадовало, что такая игра через какое-то время перестала вызывать раздражение у учащихся (порой, конечно, родители переживали из-за двоек). Те, кто втянулся и принял эту игру всерьез, в накладе не остались. Ко второму полугодю двоечников обычно становилось существенно меньше, а положительные итоговые оценки по предмету получили почти все, кто хотел и старался.

Вторая проблема потребовала более сложных технологий. Во-первых, я запретил индивидуальные темы. Весь класс был разбит на пары соавторов. Таким образом, количество тем в классе сократилось до приемлемого количества. Во-вторых, я запретил реферативные темы. Авторы должны были провести исследования на любую тему, которую предложат сами, подразумевающую самостоятельный сбор и обработку данных. Это вызвало массу недовольства, в том числе и у администрации школы, однако это ключевой момент моего взгляда на то, как реализовать предмет УИД, избежав при этом тех самых ловушек, о которых было сказано выше.

Здесь самое время описать то, как устроено научное исследование. Для любого практика шаги, описанные ниже, очевидны. Я их воспроизвожу в этом тексте не для того, чтобы внести вклад в эпистемологию, но исключительно для того, чтобы показать, как эти шаги могут быть поданы учащимся, проходящим курс УИД.

Шаг 1. Увидеть интересное

Задать вопрос так, чтобы из него выросло исследование — очень сложно. Особенно для начинающих. Увидеть что-нибудь необычное, что-то, что вызывает желание покопаться и распутать — дар, который есть даже не у всех ученых, хотя они за это деньги получают. Очень выгодно смотрится сопоставление научной работы и детективного расследования. Действительно, в научном исследовании всегда есть элемент разгадывания головоломки. Однако на практике столь красивые аналогии не всегда срабатывают. Поэтому первое задание, которое я выдавал учащимся — это за время между уроками (как правило, это неделя) увидеть что-нибудь интересное в окружающем мире. Что-то, за что зацепился взгляд. Например, кто-то увидел, что в парке помимо обычных рыжих белок еще встречаются и черные. Или, что после дождя на асфальте лежит много дождевых червей. Или, что на рекламных щитах чаще встречаются изображения женщин, чем мужчин. Не важно, что все это давно изучено и объяснено. Важно, что это найдено участниками курса самостоятельно. В идеальном случае из таких интересных наблюдений вырастает тема исследовательской работы.

Шаг 2. Формулировка темы

Говоря о темах исследовательских проектов школьников, нельзя обойти некоторые проблемные моменты. Часто темы формулируются так, что для их добросовестной реализации необходимо привлечь усилия большого научного коллектива, размером приблизительно с НИИ. Особенно этим страдают так называемые экологические проекты. Уверен, что проект «Загрязнение моря и пластиковые отходы» был интересен его авторам, которые «провели три эксперимента, сделали опрос на тему «загрязнение моря», а также выступили с тематическими докладами в школах» — я взял один из лучших экологических проектов международного конкурса «Школа за экологию», представленный учащимися из Китая. Объем проведенной работы кажется недостаточным для полного раскрытия заявленной темы. Если тема исследовательского проекта в рамках УИД будет сформулирована очень узко, но она будет полностью раскрыта, от этого никто не пострадает. Я бы рекомендовал организаторам конкурсов и конференций сильно задуматься об этом. Пусть будет не так красиво, но зато честно.

На этапе формулирования темы в нашей игре каждая пара соавторов должна была самостоятельно придумать идею исследования, которую затем презентовать перед всем классом на семинаре — так мы называли наши еженедельные уроки УИД. Остальные же одноклассники играли роль грантодателей. Одна половина класса должна была высказаться о том, почему они хотят, чтобы это исследование было реализовано, то есть почему они выделяют грант, а вторая половина — раскритиковать тему и объяснить, почему она плоха, то есть почему грант давать не стоит. Выбор был по жребию и, конечно, за каждое конструктивное высказывание его авторы получали оценки. Критическое обсуждение темы очень важно, так как позволяет авторам увидеть «дыры», которые они не замечают, будучи увлеченными своей собственной идеей. Естественно, озвученные соавторами темы далее подвергались долговому, а иногда и коренному, форматированию.

Конечно, областей, в которых может быть реализован проект в рамках УИД очень много. Однако есть некоторые, в которых *исследовательские* проекты практически немыслимы для школьников, еще не завершив образования, или просто запрещены по моральным причинам. Например, очень странно смотреться работы из области ядерной физики или практической медицины. Учитель должен очень внимательно контролировать полет фантазии учащихся и не допускать порождения тем, озаглавленных, например, так «Изменения, происходящие в мозге человека в первые минуты биологической смерти» — это реальная работа, поданная на одну из конференций.

Условно можно выделить два типа тем, которые придумывают школьники. Первые — темы описательные. В них упор делается на сбор информации о предмете и описании объекта или явления. Это очень почетный тип иссле-

дований — они нужны и полезны для школьников. В качестве первой работы такие темы вполне годятся для учреждений внешкольного образования, в которых автор скорее всего будет заниматься долго и сможет при создании последующих работ, перейти на следующий уровень. В школьном курсе, когда скорее всего будет выполнена только одна работа, более выигрышными оказываются темы второго типа. В них ставится конкретный вопрос, формулируется гипотеза, проверке которой будет посвящен данный проект.

Шаг 3. Формулировка гипотезы

Это самый трудный шаг, так как формулировка гипотез — задача, требующая помимо фантазии еще и больших знаний. Однако, на учебных занятиях по курсу УИД можно ограничиться только фантазией. Это тоже полезно.

Гипотеза — это предположение о связи явлений, некоторая конструкция, которая объясняет наблюдаемое «интересное». Понятно, что для каждой исследовательской работы гипотезы будут свои. При этом они должны быть сформулированы в явном виде. Выступая в роли рецензента исследовательских работ школьников, я сформулировал очень простой критерий, по которому почти сразу могу предсказать продумано исследование или нет. Если введение заканчивается фразами вроде «Целью нашего исследования было...» и «В рамках поставленной цели мы сформулировали следующие задачи...», то автор, почти наверняка, не имеет ни одной гипотезы. Это не всегда плохо, например, бывают описательные работы (см. выше). Однако, если исследование не развивается и не переходит на следующий уровень, где исследователь ищет взаимосвязи явлений, объясняя их, то это очень печально. Если в конце введения сформулированы гипотезы, которые проверяет автор (часто они имеют вид вопросов), то это признак того, что автор вышел на более высокий уровень своей работы.

Для примера приведу путь трансформации идеи, которую проделали авторы одного из проектов, реализованных в школьном курсе УИД. Изначально ребят интересовала «Роль запахов в жизни людей». В таком виде тема была сразу отклонена, так как для ее реализации потребовалось бы несколько больше усилий, чем могли себе позволить два школьника. На вопрос о том, *что* авторы будут исследовать ответ был «Запахи». На следующий вопрос о том, *как* они будут их исследовать, ответа уже не было.

«Хорошо, если интересно изучать роль запахов, то давайте попробуем упростить вопрос. Зайдите в парфюмерный магазин и найдите там какую-нибудь закономерность, касающуюся запахов, которая вам бросится в глаза», — Парочка, даже не ходя в магазин, с горящими глазами сообщила, что бывают запахи для мужчин и для женщин. «Замечательно! Давайте сделаем из этого вопрос — различают ли люди мужские и женские запахи, если они не видят этикетки на флаконе?» — отличная идея!

В результате была порождена гипотеза, что существует возрастная динамика опознавания запахов. Ребята предположили, что если давать ватки, пропитанные разными сортами туалетной воды для женщин и мужских одеколонов школьникам разных классов, то количество ошибок в отнесении ватки к правильному типу будет меньше у школьников в пубертатном периоде, чем у учащихся младших классов. Разумеется, дизайн исследования пришлось еще очень долго согласовывать, но проект был реализован.

В темах второго типа скрыта интрига, они сводятся к разгадыванию тайны, что, конечно же мотивирует на выполнение исследования. В связи с этим, я бы рекомендовал для курса УИД темы работ формулировать так, чтобы в них была хорошо прописанная гипотеза, которую легко тестировать при не очень больших усилиях.

На этом шаге вполне возможны мероприятия и для всего класса. Например, теоретические лекции и тренинги. В качестве тренинга по формулировке гипотез в рамках курса УИД можно поиграть вот в такую игру. Дается некая вводная, которую придумывает учитель. Это могут быть проблемы, взятые из реальных научных исследований, например, такая история.

«Норвегия относится к числу мировых лидеров по производству атлантического лосося, выращенного в условиях аквакультуры. Садки, в которых выращиваются рыбы, обычно размещаются в затишных акваториях, отделенных от остальной морской акватории, например, во фьордах. Как правило, в эти фьорды впадают реки, куда дикие лососи заходят на нерест. Было показано, что в тех фьордах, где располагаются такие садки, численность дикой популяции рыб значительно сокращается по сравнению с теми реками, которые впадают в аналогичные фьорды, но в которых нет аквакультуры. Предложите как можно больше гипотез, объясняющих это явление».

На таких историях удобно объяснять два важнейших методологических принципа. Во-первых, когда фантазия учащихся заработает, то станет ясно, что гипотез можно сформулировать много. Здесь самое время рассказать о принципе *множественности рабочих гипотез*. Исследователь не должен рассматривать только одно предположение, любимое, самое интересное или то, за которое платят или хвалят. Необходимо рассматривать все возможные гипотезы, постепенно отбрасывая наименее вероятные².

2. Для более глубокого ознакомления с методологическими принципами исследований, в том числе и с принципом множественности рабочих гипотез, крайне рекомендую прочитать работы С. В. Мейена. Например, вот эту работу:

Мейен С. В. Принципы исторических реконструкций в биологии // Системность и эволюция. М.: Наука, 1984. С. 7–32.

Методологические работы этого автора собраны под одной обложкой в книге Принцип сочувствия: Размышления об этике и научном познании / С.В. Мейен; отв. ред. И.А. Игнатъев, Ю.В. Мосейчик, А.В. Гоманьков. — М.: ГЕОС, 2006. — 212 с

Во-вторых, как правило, рано или поздно учащиеся предлагают гипотезу или ряд гипотез, которые обладают важным свойством — они принципиально непроверяемы. Если такое не произошло, то такую «гипотезу джокера» может подкинуть сам учитель. Например, для описанной выше истории с лососями может быть предложено такое объяснение.

«Существует тайное общество, которое, владея древними шаманскими практиками, специально уничтожает диких лососей, чтобы повысить доход от аквакультуры, которой владеют отцы-основатели этого бизнеса».

Понятно, что бред. Но попробуй опровергни. На таких примерах можно пояснять принцип фальсифицируемости научных гипотез. На теоретических лекциях можно, если хватает времени, рассказать про Карла Поппера³. Здесь же очень хорошо вспомнить про Уильяма Оккама с его знаменитой бритвой: «Non sunt multiplicanda entia sine necessitate».

Если дело пойдет, то можно пару слов сказать и об общих ограничениях научного метода познания мира, как антиномии религиозного осмысления действительности. История про всемогущего бога и камень, который он не сможет поднять, очень прочищает мозги школьникам. Здесь же к месту будет дать совет почитать серию «методологических» детективов, в которых под обложкой увлекательного рассказа раскрывается суть научного метода. Например, «Следствие» Станислава Лема или «Имя розы» Умберто Эко.

Шаг 4. Сбор материала для проверки гипотезы

На этом этапе учащимся следует рассказать, что проверку гипотез можно осуществлять двумя способами: с помощью наблюдений и/или экспериментов. На этом этапе можно прочесть лекцию про эти два источника получения научной информации, если есть на это время. Однако сильно углубляться в теорию здесь, по-моему, не следует. Пока автор не пощупал своих собственных данных, понять смысл терминов *репрезентативный материал*, *рандомизация*, *опыт*, *контроль* и других, можно только формально. А это надо прочувствовать, работая над своим собственным проектом.

Если все предыдущие шаги можно делать прямо на уроке со всем классом, то этот шаг — пролог к индивидуальной работе, которую сразу надо планировать, если добросовестно подходить к УИД. К этому моменту группы соавторов должны быть укомплектованы, а темы исследований утверждены.

Одним из глубочайших заблуждений коллег, которые тоже ведут занятия по курсу УИД — это требование «фундаментальности», «солидности» работы.

3. Избранные работы К. Поппера, посвященные методологии науки, опубликованы в книге: Поппер К. Логика и рост научного знания. — М.: ПРОГРЕСС, 1983

Мерилом этого часто является количество страниц. Иногда попадаются авторы, которые создают шедевры объемом в несколько десятков страниц. Это не нужно! На мой взгляд, объем текста в одну-две страницы — это то, что нужно. Принципиально важно, чтобы результаты реализации проекта вылились в три вещи, которые являются обязательными атрибутами любой научной работы:

1. Электронная база данных;
2. Текст, в котором присутствуют главы «Введение», «Материал и методика», «Изложение результатов», «Обсуждение и Список литературы»;
3. Общественная презентация результатов работы (минимальное требование в случае УИД — доклад на конференции).

На данном шаге во время индивидуального собеседования с группой соавторов необходимо всесторонне обсудить что, как и когда будут делать авторы. Очень эффективными оказались собеседования в онлайн формате, которые проходят в неформальной обстановке. Школьникам проще смотреть на изображение учителя на мониторе, сидя у себя дома, чем на живого и страшного хозяина школьного класса. Если удастся мотивировать школьников на поддержание более частых, чем раз в неделю, встреч, направленных на реализацию проекта, то вам удалось сломать лед и школьников начинает увлекать их проект, они начинают получать от него удовольствие.

В идеале, на одном из первых собеседований авторы должны будут еще до начала сбора материала продумать формат базы данных, в которую будут вноситься результаты наблюдений, измерений или экспериментов. Вообще про базы данных важно поговорить в формате небольшой лекции. В качестве домашнего упражнения можно предложить создать базу данных своих оценок по разным предметам в формате электронных таблиц.

Необходимо очень аккуратно подойти к тому, что предложат школьники в качестве своего плана действий. Скорее всего они предложат что-то чудовищное или, скорее, ничего не предложат. Последнее свидетельствует о том, что учителю пока не удалось мотивировать авторов (они пока в Ловушке номер один). Тут, увы, нужен индивидуальный подход. Рецепт только один — дайте понять, что выдумав что-то свое, пусть даже это будет чушь, школьник сделал что-то интересное и важное. Критикой можно заняться после того, как у авторов появится блеск в глазах.

После серии собеседований школьники должны начать собирать данные и вносить их в электронные базы. Облачные сервисы, например, гугл-таблицы, могут сильно облегчить контроль за сбором данных со стороны руководителя проекта.

Откуда берутся данные? Для школьников, занимающихся во внешкольных научных коллективах, ответ очень простой — есть научные организации, где в лабораториях проводят эксперименты, вовлекающие юных исследователей, есть экспедиции, куда выезжают для сбора материала. Все это хорошо продумано и работает. Как быть школе с обязательными уроками УИД и полным отсутствием инфраструктуры для исследовательской деятельности?

Для пояснения приведу несколько кейсов, которые нигде, кроме как в школе с исследовательской работой не встречались, и в которых после мучительных собеседований со школьниками, были рождены описанные ниже схемы сбора данных. Все упомянутые ниже имена изменены, но все описанные проекты были реализованы на самом деле.

Кейс 1. Онкологические заболевания

Учащиеся А. и В. заинтересовались распространенностью онкологических заболеваний. Анализ открытых источников⁴ позволил создать базу данных, в которой частота заболеваний в разных странах сопоставлялась с уровнем доходов, уровнем религиозности, уровнем образования и прочими предикторами. Школьники вполне оказались способны освоить множественную регрессию и выявить связи. Эти связи, конечно, очевидны — чем выше доход в стране, тем выше частота онкологических заболеваний, но это же *учебная* исследовательская работа. Будучи выполненной по всем правилам, она вполне заслужила высокой оценки. Интернет — это не только социальные сети и прочие развлечения — это бездонный источник данных для исследовательских проектов.

Кейс 2. Кто с кем дружит

Учащиеся Р. и Н. заинтересовались социальными связями в своем классе. Им было интересно понять кто, с кем и почему дружит. Вопрос, конечно, глубокий и важный, но мы его упростили. Авторы в течение нескольких месяцев тайно наблюдали своих одноклассников. Они записывали кто и в какой компании покидает здание учебного учреждения, направляясь к метро. Далее для каждого из одноклассников они оценили по профилю во ВКонтакте сколько у кого виртуальных друзей. Надо ли говорить, что те, кто уходил в одиночку, имел значимо больше виртуальных контактов, чем те, кто предпочитал гулять в большой компании. Такие «полевые» наблюдения за окружающими людьми, конечно, очень сложны, но вполне подъемны. Например, одна пара соавторов, собирала материал, наблюдая за учителями и регистрируя все произвольные телодвижения, которые те делают.

Кейс 3. Гаджеты не только для развлечений

4. Очень рекомендую ресурс <https://ourworldindata.org/>. А также сайт Всемирной организации здравоохранения, где собраны данные по самым разным областям, касающимся здоровья людей <https://www.who.int/ru/data>

Учащаяся К. заинтересовалась проблемой шумового загрязнения. Проведя серию пилотных экспериментов, а мы заставляли кричать весь класс, оценивая уровень шума с помощью шумомера и записывая звук на смартфон, мы выяснили, что запись на обычном телефоне можно легко перевести в децибелы и прочие характеристики звуковых колебаний. Далее автор ходил по разным улицам города и разным паркам, записывая фоновые шумы на свой гаджет. Мне как руководителю пришлось освоить азы акустического анализа и разобраться с целым рядом компьютерных программ, которые позволяют анализировать звук. Но, ничего, получилось объяснить это и автору проекта.

Кейс 4. Кто привлекательнее?

Б. и Ж. заинтересовались вопросом почему люди ходят в эпатажной одежде или носят странные прически. Переформатировать их интерес пришлось довольно долго, но после нескольких собеседований мы решили, что вопрос будет сформулирован так: «Какая из молодежных субкультур наиболее привлекательна?» У авторов была гипотеза, что наиболее рейтинговыми будут те субкультуры, которые используют наиболее яркие, эпатирующие внешние атрибуты. Я не стал разочаровывать юных исследователей, рассказывая о том, что о подобные вопросы сломало шею не одно поколение психологов, а ошибки в дизайне их исследований и обработке данных являются предметом серьезного анализа ведущих специалистов по статистической обработке данных. Мы здесь обсуждаем источники данных для УИД.

Ребята разработали безупречную, но вполне реализуемую схему эксперимента. Они насобирали из Сети множество фотографий юношей и девушек, которые позиционировали себя, как эмо, готы, панки, хиппи и т.д. Крайне поучительно было подвести авторов к мысли, что в число типажей должны войти и «нормальные», нейтральные изображения. В итоге авторы проекта создали сетевую анкету, в которой в случайном порядке появлялись изображения юношей — для девушек и девушек — для юношей и предлагалось оценить степень привлекательности портрета по шкале от 0 до 5. Далее ссылку на эту анкету распространяли по соцсетям. Получилось забавно — наиболее рейтинговыми оказались «нормальные» лица. Но, учитывая все проблемы, связанные с дизайном исследования, я не готов утверждать, что согласен с результатом, но сам по себе способ получения данных вполне применим для УИД.

Кейс 5. Маргиналии и уровень агрессии

Л. очень интересно было почему школьники во время уроков рисуют на полях тетрадей разные рожицы. На собеседованиях мы отказались от вопроса «почему?», а решили попробовать ответить на вопрос «С чем связано то, что рисуют?» В ходе бесед мы решили, что то, как выражать с помощью рисунков эмоции, лучше всех понимают мультипликаторы. Мы согласились, что в мультфильмах есть один формальный признак, по которому можно отличить отрицательный персонаж от положительного — это размер глаз. У хороших — гла-

за большие, у плохих — маленькие. Тогда появилась идея сопоставить размер глаз на рожицах, которые рисуют школьники с уровнем их агрессивности. По всем возможным соцсетям мы разослали документ с просьбой за одну минуту нарисовать свой автопортрет, затем сфотографировать его и приложить к анкете. Поскольку мы не психологи и не умеем грамотно оценивать уровень агрессивности, то мы позаимствовали шуточный тест у Э. Юджовского из его замечательной книги «Гарри Поттер и методы рационального мышления». В разосланном документе было предложено перечислить 10 действий, которые респондент совершит, если он сидит в своей квартире на кухне, а к нему врывается маньяк-убийца. Далее было подсчитано сколько из десяти действий было оборонительного характера — спрятаться под стол или позвать на помощь, а сколько нападений — дать по голове сковородкой, зарезать вилкой и т. п.

Автор ожидал, что те, у кого доля агрессивных действий будет выше, будут рисовать портреты с меньшим размером глаз — оценивали долю площади глаз в общей площади лица. Ничего, конечно, не получилось... То ли гипотеза неверна, то ли объема выборки не хватило, но значимой корреляции мы не выявили⁵. Автор, впрочем, получил отличную оценку.

В целом, для УИД не столь важно, чтобы методика сбора данных была безупречна, хотя к этому надо стремиться. Принципиально важно, чтобы авторы продумали и реализовали схему самостоятельного поиска ответа на поставленный вопрос, то есть реализовали *исследование*.

Завершая эту часть статьи, хочу отметить, что проблем в сборе данных для УИД нет. Более того, есть огромный пласт очень заманчивых задач, например, в области биоинформатики, где можно двигать вполне серьезную науку, собирая материал из открытых баз данных, доступных через Интернет. Разумеется, тут нужны опытные консультанты. Впрочем, даже пресловутое анкетирование, которое часто встречается в УИД — вполне достойный источник данных. Главное и самое трудное — это задать вопрос, очертить задачи и сформулировать гипотезы.

Шаг 5. Обработка и визуализация данных

Этот шаг самый трудный именно для курса УИД, так как речь идет обычно о статистической обработке данных. Статистические методы школьники освоить могут и на вполне приличном уровне. К сожалению, одного раза в неделю, когда проводятся занятия по УИД, для этого категорически недостаточно. Самый простой путь — не требовать от авторов больших глубин.

5. Обратите внимание, что почти везде, я пишу «мы». Еще раз подчеркну, что исследовательская работа школьников должна быть *в соавторстве* с руководителем. В большинстве проектов мне, хоть я и завален другой исследовательской работой, было искренне интересно получить результаты.

Смогли построить график со средними значениями — уже хорошо. Тех, кого зацепило, можно учить и дальше.

Единственное, за что надо бороться — это за умение школьниками представлять материал, находящийся в базах данных, в виде каких-то рисунков или обобщающих таблиц. Минимальный уровень, который могут освоить все школьники — это вычисление среднего значения каких-то измеренных ими величин, обязательно с указанием пределов варьирования — про квартили и среднеквадратичное отклонение можно тоже рассказать, и построение простейших графиков, например, частотных распределений или точечных диаграмм. Для всего этого достаточно обычных электронных таблиц типа Excel, которыми школьники 9–11 классов уже могут владеть.

Шаг 6. Написание текста работы⁶

Школьники писать не умеют и не любят! Это факт, с которым надо считаться. Поэтому данный шаг надо сделать как можно менее трудоемким для авторов и отвести на него не менее 1/3 времени работы над проектом. Не надо стремиться к длинным текстам.

Главная проблема обычно связана с тем, что текст работы пишется для галочки, для учителя. Важно донести до авторов, что самое главное действующее лицо, для которого пишется текст — это *читатель*. Причем читатель, настроенный критически. Текст — это сообщение, из которого читатель должен в однозначной форме вынести ответы на следующие вопросы: «Зачем эта работа была выполнена?», «Как она была выполнена?», «Что автор увидел?» и «Что означает то, что он увидел?». Ответы на эти вопросы даются в пяти основных частях работы, выработанных многими десятилетиями деятельности ученых. Названия этих разделов могут варьироваться, но обычно они называются: «Введение», «Материал и методика», «Изложение результатов», «Обсуждение» и «Список литературы».

Введение. Это самая трудная глава. Во многом от того, как написано «введение» зависит то, как поймет текст читатель. Эта глава формирует то проблемное поле, в рамках которого будет строиться дальнейшее сообщение. Введение — это серия посылок и умозаключений, которые приводят к формулировке целей и задач (гипотез) исследования. Обычно текст «введения» состоит из трех уровней, на которых, с соответствующими ссылками на литературу, описывается состояние знания по тому вопросу, который исследует автор.

6. Здесь в сокращенном и переработанном виде приводится текст публикации: Хайтов В. М. Текст самостоятельной исследовательской работы, как форма презентации результатов исследования. // Организация исследовательской деятельности школьников: из опыта работы регионов России. / Под ред. М. В. Медведевой. - М., Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли. — 210.-с. 48–51.

На первом уровне задается то, *о чем данная работа вообще*. Как правило, эта область задается уже первым предложением. Предположим, что в распоряжении школьника находятся материалы учета птиц на маршрутах в лесном массиве. Этот материал допускает осмысление в самых разных направлениях. Суть этих направлений и формулируется в первых абзацах «Введения». Допустим, автор начинает свою работу так: «Птицы играют важную роль в лесных биогеоценозах». Такая фраза сразу задает в качестве основной темы работы «роль птиц в лесных биогеоценозах». Именно об этом должна быть работа. Другой вариант начала: «Среди методов учета обилия птиц маршрутный метод занимает особое место». Эта фраза означает, что работа посвящена методам учета и ничему иному. В дальнейшем тексте должны быть раскрыты именно эти аспекты. Понятно, что могут быть и другие темы, связанные с этим материалом.

Второй уровень «Введения» описывает состояние знания по теме, изложенной на первом уровне, в применении непосредственно к тому материалу, которым владеет автор. Здесь указывается, на каком конкретно объекте проводятся исследования в области, указанной на первом уровне. Здесь же рассказывается то, что уже известно об этом объекте в данной области. Например, если автор пишет, все-таки, о роли птиц в лесных биогеоценозах, то на втором уровне можно описать то, что известно о роли птиц в тех лесах, в которых работал автор. Скажем, если он работал в бореальных лесах, то не надо писать про тропики.

Третий уровень должен описывать то, что еще не выяснено в работах, цитированных на втором уровне, но в рамках проблемы, упомянутой на первом. Описание неизученных тем приводит к формулировке вопросов, которые ставит в своем исследовании автор. Эти вопросы могут быть сформулированы в виде целей и задач исследования. Однако, в большинстве случаев, в такой форме вопросы формулируются крайне расплывчато и неточно. Очень распространена ситуация, когда школьники при корректной формулировке цели, совершенно некорректно формулируют задачи, поставленные в рамках этой цели. Например, часто появляются приблизительно такие формулировки. «Целью нашей работы было описание роли птиц в биогеоценозе соснового лесопарка «Сергиевка». В рамках данной цели мы поставили задачу провести учет обилия птиц на маршрутах». В данном случае, задача, хоть и имеет отношение к поставленной цели, но не является, собственно, задачей исследования. Более корректной была бы, например, такая формулировка: «В рамках данной цели мы поставили задачу количественного описания структуры орнитоценоза».

Более удобной для восприятия работы оказывается формулировка именно вопросов, на которые отвечает данная работа, или гипотез, которые в ней тестируются. Например, в рамках работы о роли птиц в лесных биогеоце-

нозах, скажем, парка «Сергиевка», нет данных о том, сопряжены ли в своем распространении по лесу пеночки-веснички и зяблики. В такой ситуации автор может сформулировать такой вопрос: «Сопряжено ли распределение пеночки-веснички и зяблика?» Тот же вопрос можно сформулировать в форме гипотезы. Тогда в тексте может появиться такая фраза: «В данной работе мы протестировали гипотезу о том, что распределение пеночки-веснички сопряжено с распределением зяблика». Разумеется, при таких вопросах и гипотезах на втором уровне надо рассказать про пространственное сопряжение распределения птиц. Формулировка вопросов или гипотез в предельно простой и явной форме облегчает понимание работы и резко повышает ее качество.

В некоторых работах практикуется специальная глава «Обзор литературы». Это очень полезная и нужная глава, но не для школьников. Критический и полный обзор литературы — дело чрезвычайно сложное, требующее немалых затрат времени. Поэтому качественно написать такую главу может только студент старших курсов и то не всегда. Эта работа требует достаточно большого багажа начитанности, которого у школьников обычно еще не сформировалось. К сожалению, школьные обзоры литературы сводятся, как правило, к выдернутым цитатам. Смотрится убого, а главное — лишено смысла. На мой взгляд, лучше не имитировать деятельность, а сделать добротную небольшую работу, логически выдержанную и законченную.

Следующая глава «Материал и методика» самая простая, она должна ответить на вопросы «Что? Где? Когда? и Как?» мы делали. В данной части необходимо все описать с такой тщательностью, чтобы любой прочитавший работу человек смог повторить ваше исследование. В этой главе могут быть следующие рубрики: «Место проведения исследования», «Дизайн полевых сборов или дизайн и технология эксперимента», «Методика первичной обработки материала», «Математическая обработка».

В главе «Изложение результатов» необходимо ответить на вопрос: «Что мы увидели?» Естественно, данная глава должна содержать графики, таблицы, цифровой материал, то есть те источники, из которых автор может вытянуть информацию, которая является результатом работы. Однако все эти источники ни в коей мере не заменяют текста. Совершенно недостаточно просто привести график и думать, что при этом все увидят в этом графике те же закономерности, что увидел автор. Именно в тексте данной главы раскрывается то, что автор работы увидел в своем материале. При этом есть один очень хороший критерий качества написания данной главы. Если читатель может понять то, что автор увидел, не глядя, при этом на иллюстрации и в таблицы, приведенные в тексте работы, то это означает, что глава написана хорошо. Эта глава — самая важная в тексте. Именно в ней сосредоточено то знание, которое получил автор исследования.

Глава «Обсуждение результатов» — вторая по сложности после «Введения». В ней надо ответить на вопрос: «Что бы это значило?». То есть, надо описать какое значение имеют результаты работы автора в свете уже опубликованных работ. Перед началом написания этой главы крайне желательно перечислить в явном виде те факты, которые были получены в данной работе. Можно даже вынести их в отдельную главу «Основные результаты, полученные в исследовании». В этой части необходимо, оперируя фактами, полученными в работе, и данными, взятыми из литературных источников, ответить на вопросы, поставленные во введении (подтвердить или опровергнуть гипотезы). При этом, надо рассмотреть, как эти гипотезы соотносятся с уже имеющимися, опубликованными ранее, фактами и теориями.

В конце «Обсуждения» иногда приводят выводы. Однако следует помнить, что выводы — это не перечисление проведенных работ и полученных результатов, а это очень частая ошибка, выводы — это новое знание, полученное на основе проведенной работы. При этом выводов много быть не может, два-три на работу. Каждый вывод должен быть сформулирован в форме одного, желательно простого, предложения.

После главы «Обсуждение» обычно размещают главу «Благодарности». В ней упоминают всех, кто помогал в сборе материала и написании работы.

Последняя, но не менее важная часть работы — «Список использованной литературы». Здесь должны быть перечислены только те источники, на которые приведены ссылки в тексте работы. При этом, в тексте не должно быть ссылок, которые не раскрываются в списке. И, наоборот, в список литературы нельзя включать источники, на которые отсутствуют ссылки в основном тексте.

Особой важности, в каком порядке будет приведена библиографическая информация, нет — существует очень много стилей оформления библиографии. Однако важно, чтобы в том или ином порядке были приведены следующие данные: авторы работы, год публикации, название работы, издание, в котором опубликована работа: журнал, книга, название сайта или библиотеки, в которой депонирована рукопись, для книг — издательство, редактор, название серии, номера начальной и конечной страниц. Библиография — сфера очень трудная. Если есть время, то очень правильно было бы провести с авторами проектов серию теоретических и практических занятий по технологиям поиска литературы и правилам библиографических описаний — им это очень поможет в дальнейшей карьере.

Шаг 7. Публичная презентация работы

В настоящей научной работе роль базовой публичной презентации проекта выполняет публикация. В рамках УИД публикаций не предусмотрено, текст работы прочтет, обычно, только учитель, который поставит за нее оценку. Если это так, то это очень печально. Так как это нарушает базовый принцип науки — суждение выносят не авторитеты, а сообщество ученых. Отработавшую в мировой практике систему научного рецензирования (*peer review*), к сожалению, в школьных коллективах почти не реализовать. Мне, по крайней мере, это не удалось сделать даже в системе внешкольного образования. Поэтому важнейшим этапом в курсе УИД является проведение финальной конференции. Если это будет мероприятие в рамках одного класса — уже хорошо. Дополнительный заработок, то есть оценки, причем только положительные, школьники могут получить, задавая докладчикам вопросы и выступая с критикой. Если это будет общешкольное мероприятие, тоже неплохо. Важно, чтобы были соблюдены два условия. Во-первых, доложиться должны все, кто хочет быть аттестованным по курсу. Во-вторых, на конференции должны быть не только доклады, но еще и вопросы, и обсуждение. Если последнее условие не выполнено, например, потому что на конференцию отведено очень мало времени, а участников много, то это мероприятие не имеет смысла и должно идти по разряду «для галочки».

Завершая эту работу хочу подчеркнуть два важных тезиса.

1. Исследовательская работа чужда школьной парадигме. Для ее осуществления у школы нет ни инфраструктуры, ни соответствующей среды, а часто и кадров. Если есть возможность вывести предмет УИД из под школьной юрисдикции, то это нужно сделать. Наиболее благоприятной средой развития исследовательской деятельности школьников является система внешкольного образования, включая не только формальные УДОД, но также и, например, музеи.
2. Если, все-таки, исследовательская работа ведется в школьной среде, то она должна вестись всерьез. Производимый продукт должен соответствовать некоторым стандартам, за соблюдение которых ответственность должен нести в первую очередь учитель.

Как наблюдать птиц

Петров С. А., младший научный сотрудник
Лаборатория эволюционной морфологии ЗИН РАН

Почему птицы идеальный объект для наблюдения?

Многие из нас что-то знают о птицах — из учебников, книг, фильмов. Многие иногда замечают птиц на улице, в основном голубей, ворон, воробьёв, иногда чаек, уток, синиц. Но далеко не каждый сможет сходу назвать хотя бы десятка два видов птиц, которых он видел в городе, а, к примеру, на территории Санкт-Петербурга отмечено более 200 видов птиц. Мы убеждены, что знания о природе родного края не менее важны для образованного человека, чем знания об его истории и культуре. Как самостоятельно научиться видеть и замечать больше того, что видит обычный горожанин? В этой статье мы расскажем о том, как можно построить практическое знакомство с разнообразием определённой группы живых организмов в их естественной среде обитания на примере птиц.

Почему именно птицам посвящён этот раздел, и почему среди натуралистов группа людей интересующихся птицами наиболее многочисленная? Ответ кроется в особенностях биологии и экологии этого класса позвоночных животных. Птицы встречаются повсеместно, круглогодично, они поют и очень подвижны. Мир растений, грибов и лишайников разнообразен, но они статичны. А птицы летают. Зачастую это зрелище завораживает само по себе, но для нас важнее то, что эта особенность позволяет многим птицам держаться на сравнительно близком расстоянии к человеку, позволяющем зачастую долго и подробно наблюдать за их поведением.

Наблюдать за млекопитающими не менее интересно, но большинство из них гораздо пугливее птиц и встречи с ними в естественной среде обычно редки и мимолётны. Многие птицы ярко окрашены, их разнообразие довольно велико, а определение большинства видов не требует специальных навыков и знаний и может стать настоящим детективом. Земноводные, рептилии и рыбы, несомненно, тоже интересны как объекты для наблюдения, но они реже попадают на глаза и их видовое разнообразие в нашем регионе не столь велико как у птиц.

Разнообразие насекомых и других беспозвоночных огромно, но наблюдения за ними в естественной среде сезонны, определение зачастую трудоёмко и требует специальных навыков. Получается что птицы — идеальный объект для наблюдения! Появилось даже отдельное слово «бёрдвотчинг» (англ. birdwatching: «bird» — птица, «watch» — «смотреть», «наблюдать»), обознача-

ющее такой вид деятельности, как наблюдение за птицами. У человека, сталкивающегося с ним впервые, оно может вызвать недоумение, как и любое сравнительно молодое заимствование. Сегодня это общепринятый международный термин, в русском языке аналогичного термина нет, в среде русскоязычных орнитологов и любителей птиц слово «бёрдвотчинг» прижилось и активно используется. В ряде стран это хобби очень популярно, там каждый четвертый житель считает себя бёрдвотчером. Что отличает бёрдвотчера от человека созерцающего птиц? У первого обязательно возникнет вопрос «а что это за птица?» и он обязательно постарается на него ответить.

Как замечать больше птиц вокруг

Прислушиваться к звукам. Чтобы больше замечать птиц вокруг себя, старайтесь на прогулках перемещаться не слишком быстро и прислушивайтесь к звукам, которые издают птицы. Многих птиц легче обнаружить по издаваемым ими звукам, а уже потом, ориентируясь на источник звука, увидеть саму птицу в кроне дерева или в кустах.

Выбрать подходящее время. Наиболее удачное время для наблюдения — рассветные часы, в это время птицы наиболее активны и заметны, а многие удачные места для наблюдений за птицами малолюднее, чем днем или вечером. У многих видов есть вечерний пик активности, но обычно он менее ярко выражен. Весной и в первой половине лета повсюду слышно пение птиц. Это брачные песни самцов, цель которых — привлечь самку и обозначить гнездовую территорию.

Изучать голоса птиц. Они часто важны при определении птиц, особенно мелких воробьиных, очень сложно исчерпывающе передать буквами, словами или их сочетаниями. Только многими часами тренировки памяти и слуха можно воспитать в себе навыки правильного определения птиц по голосам. Записи голосов многих видов птиц можно без труда найти в Интернете и в приложениях, о которых речь пойдёт чуть позже.

Какие места подойдут для наблюдения за птицами

Сезоны. Птицы встречаются практически повсеместно, в зависимости от сезона наблюдения и местообитания состав встреченных видов будет различаться. Ряд видов массово встречается только в теплое время года — это перелетные птицы, мигрирующие с наступлением холодов в более теплые климатические зоны. Другие виды в нашем регионе и зимуют, и выводят потомство весной и/или летом, их можно встретить в нашем регионе круглогодично. Эти виды относятся либо к оседлым, то есть живущим постоянно на одной территории, либо к кочующим видам, совершающим перемещения в пределах одной климатической зоны.

Зимой лучше. Зимой наблюдать за некоторыми видами птиц даже проще, чем летом: разглядеть их не мешает листва, и многие птицы прилетают на кормушки и подпускают сравнительно близко к себе. Есть несколько видов птиц, которые прилетают к нам с севера на зимовку, и мы их можем встретить только в холодное время года. А есть виды, которые встречаются только во время весенней и осенней миграции.

Маршрут с разными местообитаниями. Если вы хотите встретить на прогулке побольше птиц, то лучше проложите маршрут так, чтобы он охватывал как можно больше разных местообитаний. Разнообразие встреченных видов всегда выше на границах биотопов: берег водоема, опушка леса, окраины поселка.

Городские парки и берега водоёма. Часто удачные места для наблюдения за птицами — это крупные городские парки и берега обширного водоёма в тот период, когда он не покрыт льдом. На некоторых особо охраняемых природных территории (ООПТ) оборудованы специализированные тропы — экомаршруты — и установлены вышки для наблюдения за птицами.

Какие пригодятся инструменты

Бинокль

Для успешного наблюдения и определения птиц начинающему любителю пригодятся бинокль и/или фотоаппарат, и определитель. Многие птицы довольно осторожны и не подпускают человека близко к себе, поэтому с помощью бинокля вы сможете лучше их рассмотреть и увидеть больше деталей, а значит, у вас больше шанс правильно определить встреченных пернатых.

Сначала стоит увидеть птицу невооружённым глазом, а потом уже наводить на неё бинокль. Не стоит переживать, если у вас сразу не получается найти птицу в бинокль, для начала можно потренироваться на статичных и мало-подвижных объектах, а уже потом «ловить» в бинокль летящих птиц.

Как выбрать бинокль

Выбирая свой первый бинокль для наблюдения за птицами, стоит обратить внимание на несколько параметров.

Кратность. Это первая цифра, которую пишут на биноклях. Она показывает, во сколько раз бинокль приближает изображение объекта наблюдения. Самый популярный выбор в случае наблюдения за птицами — 7, 8 или 10 кратные бинокли. В бинокль с большей кратностью будет довольно сложно найти птиц, в бинокль с меньшей кратностью будет сложнее рассмотреть птиц достаточно подробно.

Легкость и компактность. Птицы могут встретиться где угодно и лучше, если бинокль станет постоянным спутником ваших пеших прогулок. Важно, чтобы вам было комфортно с ним, чтобы бинокль не был обузой и вы, не сомневаясь, брали его с собой.

Диаметр линзы объектива. Это вторая цифра, которая написана на большинстве биноклей. К примеру, если на бинокле написано 8 × 40, это значит, что он 8-кратный, а диаметр линзы — 40 мм. Диаметр линз определяет возможности оптического прибора по собиранию света, чем больше света собирает прибор — тем ярче и чище изображение и видно больше деталей на нем. Распространённые значения этого параметра у популярных биноклей — 35-40-50 мм. Эти значения обеспечивают хороший угол обзора и яркость изображения, при этом размеры самого бинокля могут быть небольшими.

Оптика. Желательно, чтобы она была просветленной, чтобы минимизировать потери света и давать четкое и яркое изображение. Сегодня довольно популярны бинокли с Porro или Roof призмами.

Прорезиненный корпус и азотное наполнение. Они позволяют использовать бинокль в сложных погодных условиях.

Подзорная труба

На обширных открытых пространствах — например, в полях или на берегу крупного водоёма, там, где птицы зачастую расположены далеко и сравнительно малоподвижны, удобно использовать для наблюдений подзорную трубу. Особенно интересными эти наблюдения становятся в период миграций: к примеру, в Санкт-Петербурге и Ленинградской области можно наблюдать массовый пролёт куликов и водоплавающих птиц, летящих Беломоро-Балтийской ветвью Восточно-Атлантического миграционного пути. Только в это время здесь можно встретить гнездящиеся в Арктике виды. Подзорная труба — это нечто среднее между биноклем и телескопом, она зачастую тяжелее и дороже, ее приобретают обычно уже «продвинутые» любители птиц.

Фотокамеры

Многие начинают свой путь знакомства с птицами через объектив фотокамер. Несмотря на то, что увидеть птицу в объектив и качественно её снять, это сложнее чем рассмотреть её в бинокль, зачастую наличие фотографий существенно облегчает процесс определения вида птицы.

Для фотографирования птиц лучше всего подходят камеры с зум-объективами, например, с ультразумом, и камеры с длиннофокусными объективами, то есть такими, у которых фокусное расстояние от 250 мм и выше. Первые ком-

пактнее и доступнее вторых, но проигрывают им в скорости фокусировки и качестве получаемых снимков.

Безопасность птиц при фотосъемке и фотопойске

При наблюдении за птицами и при их фотосъемке стоит помнить о технике безопасности как своей, так и птиц. Необходимо стараться как можно меньше беспокоить птиц, фотографировать и наблюдать с расстояния, на котором вы не вызываете у них видимой агрессии или беспокойства.

Не стоит вспугивать птиц намеренно для хорошего снимка. Особенно осторожными надо быть с редкими видами, включенными в Красные книги различного ранга. В период гнездования, то есть весной и в первой половине лета, стоит быть предельно деликатным, в это время даже кратковременное беспокойство может привести к гибели кладок и птенцов.

Не рекомендуется целенаправленно искать гнезда птиц, особенно расположенные на воде, на земле или невысоко над ними. Если вы нашли гнездо случайно — не демаскируйте его и поскорее удалитесь на значительное расстояние.

Важно помнить, что осмотр гнезда резко увеличивает вероятность его гибели, и дело не только в хищниках, которые нередко ходят по следам человека или, как серые вороны, наблюдают за его действиями издали, оставленные родителями кладки и птенцы в жаркую погоду быстро погибают от перегрева, а в холодную, и особенно в дождь — от переохлаждения.

В случае встречи весной или в начале лета плохо летающего слётка, не забирайте его с собой, чтобы выкормить. Хотя он и может выглядеть беспомощным, это естественная стадия жизни многих птиц. Выкармливание птенцов в неволе — занятие сложное и хлопотное, и без должного опыта птенец, скорее всего, погибнет. Лучше оставить слётка там, где вы его нашли, и быстро покинуть это место. Если вы встретили слётка в том месте, где ему явно угрожает опасность, например, автомобилю или кошки, перенесите его ближайшее безопасное место. Родители птенцов знают, где они находятся (хотя самих птиц вы можете и не видеть), они о них позаботятся.

Определители

Умение верно определять птиц — это ключевой момент в бёрдвотчинге. То, насколько будет просто определить птицу в каждом конкретном случае, будет зависеть от ряда причин: вида птицы, дистанции до неё, длительности и ракурса наблюдения, опытности и эрудированности наблюдателя. Даже у самого опытного бёрдвотчера и самого маститого орнитолога случаются ситуации, когда он не может определить встреченную птицу.

Определители для птиц Петербурга. Для того, чтобы таких встреч было меньше, стоит регулярно пользоваться специализированной литературой и приложениями. В последние десятилетия появилась масса прекрасно иллюстрированных справочников и определителей птиц. Основная задача справочника — познакомить читателя с птицами определённого региона. Жителям Северной столицы своё знакомство с орнитофауной города мы рекомендуем начать с прочтения книг «Птицы Петербурга» (1) и «Птицы Санкт-Петербурга» (2). Первое издание посвящено птицам, зарегистрированным в современных административных границах Санкт-Петербурга за всю историю наблюдений, второе рассказывает об основных представителях орнитофауны, обитающих на территории города. Оба издания снабжены цветными фотографиями птиц.

Отличие от справочников. Определители птиц устроены несколько иначе, чем справочники: в них акцент сделан на демонстрацию межвидовых различий и особенностей биологии. В зависимости от пола, возраста, сезона и степени вариабельности окраса оперения птица одного и того же вида может выглядеть по-разному, кроме того, какие определительные признаки вы увидите, зависит от того, в каком ракурсе вы встретили птицу. Чтобы максимально облегчить процесс определения в определителях приводятся многочисленные иллюстрации для одного вида птицы, отражающие эти нюансы.

Определители птиц европейской части России. На сегодняшний день издано несколько определителей подходящих для определения птиц в европейской части России, это и определители с оригинальными рисунками его автора (3), и фотоопределители с большим количеством иллюстраций (4, 5) и определители на английском языке с большим количеством рисунков (6) и фотоопределители, охватывающие всю территорию России (7).

Классические определители. Отдельно хочется упомянуть классические издания, на которых выросло не одно поколение знатоков птиц нашего региона: это «Орнитологические экскурсии» Мальчевского А. С. (8), «Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий» Мальчевского А. С. и Пукинского Ю. Б. (9) и другие (10, 11, 12). Относительно недавно изданы и современные руководства предназначенные начинающим любителям птиц (13, 14, 15).

Приложения и сайты. В дополнение к существующим бумажным справочникам и определителям в сети Интернет существует масса специализированных ресурсов помогающих в определении встреченных птиц. Приложение на телефон Merlin Bird ID by Cornell Lab of Ornithology содержит определитель с иллюстрациями, описаниями, записями голосов и изображениями ареалов птиц выбранного региона. В нём же есть опция определить птицу, ответив на пять несложных вопросов или загрузив в него запись голоса либо фото встреченной птицы. Алгоритмы приложения вам предложат один или несколько вариантов и зачастую среди них есть правильный вариант.

Проект natureid.no существует и в виде сайта, и в виде приложения, он предлагает, помимо собственного онлайн-определителя, который, что ценно, обладает тонкой региональной настройкой, систему тестов разной сложности, с помощью которых можно потренироваться в определении птиц выбранного региона по голосам и внешнему виду.

Есть отдельные приложения, определяющие птиц по голосу (BirdNerd и BirdNet) или по фото (Picture Bird), и хотя в большинстве случаев они делают это правильно, регулярно случаются ошибки. Мы рекомендуем стараться самостоятельно определять птиц, а этими приложениями пользоваться лишь в случае необходимости с учётом их возможных ошибок.

Сообщества

Знакомиться с миром птиц значительно проще, если рядом есть более опытный наставник. В Ленинградской области и Санкт-Петербурге существует несколько сообществ любителей птиц, к которым может присоединиться любой желающий.

- Орнитологическое общество, секция Общества естествоиспытателей, основанного в 1868 году — vk.com/club36572050
- Союз охраны птиц России — rbcu.ru
- Дирекция ООПТ Санкт-Петербурга — oopt.spb.ru
- Союз сокольников Северо-Запада — vk.com/nwfu_spb
- «Орнитологические экскурсии в Санкт-Петербурге» — vk.com/birdstourspb
- Санкт-Петербургский клуб фотоохотников — fotoohota.spb.ru
- Благотворительный фонд «Центр реабилитации и реинтродукции диких животных "Сирина"» — vk.com/seirenru
- «Птицы СПб и России» — vk.com/bird_spb
- «Птицы Петергофа» — vk.com/club145831086

Подкормка

Если у вас возникнет желание как-то помочь тем птицам, которые вас окружают, вы можете сделать для некоторых из них искусственные гнездовья (14) и/или организовать подкормку. Начинать подкормку стоит с наступлением продолжительных отрицательных температур: в конце осени — начале зимы. Подкармливать птиц стоит разнообразными зерновыми кормами. Самый универсальный и недорогой корм, основа любой смеси — нежареные, несоленые семечки подсолнечника. Подкармливать стоит регулярно, птицы довольно быстро привыкают к подкормке и ожидают ее. В сильные морозы стоит добавить в рацион несоленое сало — кусочки сала можно подвесить на бечевке или примотать к ветке дерева рядом с кормушкой.

Важный аспект наблюдения за птицами как общественного явления — возможность предоставить новые данные для науки. В Европе и США некоторые карты миграционных путей составлены во многом благодаря наблюдениям натуралистов-любителей.

Базы данных

Профессиональных орнитологов в мире не так много, и поэтому у них не всегда есть возможность обследовать большие площади. Занося свои наблюдения в базы данных, вы можете помочь ученым узнать больше о распространении и миграциях птиц. Для этих целей существуют сайты и приложения: *ebird.org*, *erbirds.ru*, *iNaturalist.org* и онлайн-дневник наблюдений *ru-birds.ru*.

Чтобы публиковать там информацию, нужно быть уверенным в правильности определения встреченной птицы или иметь её фото и/или запись голоса. Если возникают сложности, можно посоветоваться с единомышленниками в тематических группах. На портале *iNaturalist.org* можно проверить правильность определения птицы по фотографии за счет привлечения экспертов и искусственного интеллекта. Поскольку эти базы открытые, то с помощью них вы сами можете узнать, где недавно встречались те или иные виды, и изучить, каких птиц встретили в вашем районе или ближайшем парке.

Рекомендованная литература

1. Храбрый В. М. Птицы Петербурга: Иллюстрированный справочник. СПб.: ООО «Торгово-издательский дом «Амфора», 2015. 463 с.: ил.
2. Головань В. И., Ильинский И. В., Резвый С. П., Савинич И. Б., Федоров В. А. Птицы Санкт-Петербурга. СПб.: ЗАО «Голанд», 2011. 256 с.: ил.
3. Книгу можно скачать на сайте: oopt.spb.ru
4. Рябицев В. К. Птицы Европейской части России: справочник-определитель: в 2 т. М., 2020. Т. 2. С. 427.
5. Полный определитель птиц Европейской части России: в 3 кн. / под ред. М. В. Калякина. М.: ООО «Фитон XXI», 2014. Кн. 1. 268 с.: ил.; Кн. 2. 288 с.: ил.; Кн. 3. 336 с.: ил.
6. Храбрый В. М. Птицы Европейской части России. Фотоопределитель. «Фенкс», 2022. 408 с.: ил.
7. Svensson L. Collins bird guide. The most complete guide to the birds of Britain and Europe. — 2-d edition. Faith & Hassler, Varnamo, Sweden. 2009. 448 p.
8. Михайлов К. Е., Коблик Е. А. Птицы России. Фотоопределитель. М.: Фитон XXI, 2020. 640 с.: ил.
9. Мальчевский А. С. Орнитологические экскурсии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981.
10. Мальчевский А. С., Пукинский Ю. Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: История, биология, охрана: в 2 т. Л., 1983. Т. 1. 480 с.; Т. 2. 504 с.
11. Промптов А. Н. Птицы в природе. Л.: 1-490. — 1957.

12. Бутурлин С. А. Что и как наблюдать в жизни птиц. — Изд-во московского общества испытателей природы, 1948.
13. Мальчевский А. С., Голованова Э. Н., Пукинский Ю. Б. Птицы перед микрофоном и фотоаппаратом. — ЛГУ, 1-206. — 1976.
14. Уколов И. И. Птицы. Наблюдаем, определяем, фотографируем. М.: ООО «Фитон XXI», 2017. 240 с.: ил.
15. Федоров В. А. Руководство по изготовлению искусственных гнездовых и организации зимней подкормки для птиц. СПб., 2015. 28 с.
16. Книгу можно скачать на сайте: oopt.spb.ru
17. Храбрый В.М., Петров С.А. Мир птиц Ленинградской области. Справочное издание. Санкт-Петербург: Издательство «Лема». 2021. 160 с.

Методический опыт проведения полевой биологической практики на базе Классической гимназии Санкт-Петербурга

Молостова Е. М., учитель биологии,
ГБОУ Классическая гимназия № 610

Летняя полевая практика на реках Луга и Ящера около поселка Толмачево Лужского района — одно из самых дорогих для меня школьных мероприятий. Впервые я приехала туда в 1982 году, ученицей физико-математической школы-интерната при ЛГУ. Приезжала туда студенткой, помогая легендарному Евгению Александровичу Нинбургу. Наконец, с 2004 года стала возить гимназистов самостоятельно. Это не просто удивительно красивое место — это место взросления, обретения опыта, учителей и друзей.

Федеральный Государственный Образовательный Стандарт (ФГОС) от 2021 года характеризует предмет «Биология» как «развивающий представления о познаваемости живой природы и методах ее познания, формирующий систему научных знаний, которую ученик применяет в жизненных ситуациях». Цели и задачи изучения биологии невозможно осуществить без практической деятельности обучающихся. В связи с тем, что на образовательный предмет «Биология» приходится по ФГОС от 1 до 2 часов в неделю, времени на практические работы фактически не остается. В связи с этим проведение полевых практик по биологии, включенных в программу образовательного учреждения, является рациональным решением.

К истории вопроса

Преподавание естествознания в отрыве от живой природы волновало ученых и методистов еще с 18 века, но в веке 19, веке стремительно развивающейся науки, этот вопрос встал особенно остро. Уже в 1859 году в Тульской мужской классической гимназии учителем географии Марковым Евгением Львовичем открывается кружок для заинтересованных гимназистов. Подобные кружки открываются при Казанской и Воронежской мужских классических гимназиях.

Наука развивается стремительно, становится очевидной необходимость включения естествознания в государственную программу, но консервативность министерства образования мешала этому процессу. Однако к концу века начинает формироваться методическая школа, ярчайшим представителем которой являлся Борис Евгеньевич Райков (1880—1966). Вероятно, нет ни одного учителя биологии, кто бы не был знаком с его книгой «Зоологические экскурсии», написанной в соавторстве с замечательным зоологом Михаилом Николаевичем Римским-Корсаковым.

Свои методические разработки полевых и лабораторных практикумов для учащихся Райков опробовал на базе Коммерческого училища в Лесном, затем в частной гимназии Гедда. Методику естествознания он преподавал в Петербургском психоневрологическом институте, а затем, с 1921 по 1931 в Третьем педагогическом институте. Деятельность свою он закончил научным сотрудником Института истории естествознания АН СССР. И несмотря на то, что в силу ряда трагичных обстоятельств, на тот момент его труды не были востребованы, он воспитал большое количество ученых — методистов, биологов, готовых изменять систему преподавания биологии в школе.

В первой половине 60-х годов при ряде университетов — Новосибирском, Ленинградском и Московском создаются физико-математические школы-интернаты, а в них — биологические классы. И для этих классов базовой программой практикумов становятся труды Б. Е. Райкова. Наша гимназия учла опыт ФМШ№45 при ЛГУ, адаптировав его под особенности программы Классической гимназии.

Программа биологической практики классической гимназии

Биологическая практика проводится в течении трех дней для учащихся, заканчивающих 7 класс. В это время, соответственно ФГОСУ, у них пройдены циклы Ботаника и Зоология, часть 1, Беспозвоночные.

Задачи практики

Образовательные. Учащиеся обобщают знания об основных царствах живой природы, отделах растений, типах животных. На практике закрепляют понятия биогеоценоза, сукцессии, биоразнообразия.

Выстраиваются метапредметные связи с географией (ландшафт и история его формирования), особенности климата, приметы и особенности природной зоны. С историей — история того места, где проходит полевая практика не может быть обойдена нашим вниманием — от следов дореволюционных поселений, следов Великой Отечественной войны — окопы, воронки от снарядов, до истории науки — сколько ярких ученых получили старт на знаменитой Ящерской практике, сколько преподавало здесь.

Развивающие. Учащиеся научаются решать практические задачи, расширяют представления о многообразии биоценозов.

Воспитательные. Формируется командный метод работы в полевых условиях, зона личной ответственности, внимание к товарищам, уважительное отношение к природе.

Место и время проведения полевой практики

Полевая практика проводится во второй декаде июня, после переводных экзаменов. Время это оптимально для изучения природы — массовое цветение разнотравья, развивающиеся в водоемах личинки водных беспозвоночных, большое разнообразие птиц, продолжающих пение. Местом, задолго до создания гимназии выбранным, является впадение реки Ящеры в реку Луга, недалеко от поселка Толмачево и деревни Ящера.

Это место не совсем характерно для подзоны Южной тайги — по рекам Луга и Оредеж входят растения, характерные широколиственным лесам — липа, вяз и дуб. Это создает в поймах большее видовое разнообразие, чем в сосняках и ельниках Карельского перешейка.

Подготовка к полевой практике

Для организации и проведения практики необходима строгая документация, подготовка оборудования, проверка индивидуальной экипировки участников. В документацию, кроме согласованных с администрацией и отделом народного образования должны входить все документы, соответствующие Постановлению правительства РФ от 2017 и далее. Необходимы справки — допуски учащихся с соответствующими выписками из прививочных сертификатов.

Необходимым организационным моментом является проведение родительских собраний. Мы проводим их трижды, в начале учебного года, в начале весны и непосредственно перед выездом. На собрании родители подписывают необходимые документы. Также обязательным элементом подготовки является проведение с детьми инструктивного занятия по технике безопасности. Важно помнить о соблюдении всех пунктов правил вывоза детей на природу, даже если они кажутся формальными.

Организация лагеря

Лагерь должен быть организован в соответствии со всеми требованиями Роспотребнадзора. Установка палаток должна быть осуществлена по опре-

деленному плану — для удобства наблюдения за безопасностью детей и для нанесения минимального ущерба почвенному покрову. Дежурство по лагерю и по приготовлению пищи строго регламентировано. Необходимо продумать организацию мест общего пользования. Здесь невозможно не выразить большую благодарность всем работникам ГОУ «Санкт — Петербургский городской Дворец Творчества Юных», разработавшим в 2001 году подробное методическое пособие.

Образовательные модули полевой практики

Особенность полевой практики в нашей гимназии состоит в том, что она обязательна для всех учащихся, входит в учебный план и аттестацию за 7 класс. Дети не всегда готовы к работе в полевых условиях, у них нет необходимого опыта, мотивации и достаточного интереса к предмету изучения. Пробудить интерес — одна из важнейших задач полевой практики. В ходе практики каждый учащийся ведет индивидуальный полевой дневник, куда заносит результаты своих исследований и открытий.

Модуль 1. Экологический

Знакомство с основными биоценозами изучаемой местности. Занятие начинается с вводной лекции, где мы вспоминаем природные зоны, понятие биогеоценоза, говорим о до- и послеледниковом формировании данных ландшафтов, о формах антропогенного воздействия.

Затем переходим к экскурсии. В нее входят сосняки, расположенные на песчаных озах, ельники левого берега реки Ящера, пойменные луга реки Луга, верховое болото доледникового русла и естественная дубрава правого берега реки. В процессе экскурсии собирается ботанический материал. В последнее время я предпочитаю фотографию — растений становится все меньше. Однако собирается и живой материал для того, чтобы показать учащимся методику изготовления гербария, и для практических занятий на территории лагеря. Растения, занесенные в Красную книгу, сбору не подлежат. На правом высоком берегу Луги выполняются ландшафтные зарисовки.

Модуль 2. Ботанический

Начинается с еще одной, но непродолжительной экскурсии. Затем начинается занятие в лагере. Дети вспоминают классификацию и анатомию растений, делают зарисовки. Особое внимание необходимо уделить методике гербаризации и этикетирования, правилам документации научных наблюдений (ведение полевого дневника).

Модуль 3. Зоологическая экскурсия на старицу реки Луга, искусственные водоемы (пруды).

Экскурсия начинается с вводной лекции, заканчивается в лагере разбором и зарисовкой собранных водных беспозвоночных. Плоские черви, кольчатые — пиявки и волосатики, моллюски — брюхоногие и двустворчатые, ракообразные и паукообразные. Как правило, находится много представителей этих групп. В удачные годы собирается обширный материал личинок насекомых: жуков-плавунцов, стрекоз и поденок, вислоккрылок и ручейников, клопы-гладыши.

На самой Луге биоразнообразие беспозвоночных меньше, однако можно найти реофильных животных, рассказать об условиях жизни в быстрой воде, здесь же имеет смысл рассказать о рыбах бассейна Луги, о таком явлении, как нерест и его особенностях.

Модуль 4. Споровые растения региона

Экскурсия проводится в сосняках и ельниках, собирается материал мхов, папоротников и — отдельно — лишайников. Сбор некоторых мхов и печеночников проводится вдоль русла ручья, впадающего в реку Ящера и на ее песчаных берегах, «скалах».

Модуль 5. Биоразнообразие цветковых растений пойменных лугов

Особое внимание нужно уделить краснокнижным растениям, например, Орхидным. В это время, как правило, цветут Любка двулистная, представители родов: Ятрышник, Пальчатокоренник, Тайник.

Экскурсия позволяет ознакомиться с фазами вегетации цветковых растений и многообразием способов опыления. Именно на лугу мы видим ветроопыляемые (злаки), насекомоопыляемые и самоопыляемые растения. Есть возможность зафиксировать разных насекомых — опылителей и различные стратегии их привлечения: соцветия, яркая окраска, запах, нектарники.

Экскурсия на пойменный луг завершается беседой об особенностях совместной эволюции насекомых и цветковых растений, о продуктивности экосистем и биоразнообразии как необходимом условии устойчивости.

Модуль 6. Голоса птиц в природе

Утренняя экскурсия в день зачетного занятия. Эта экскурсия является самой трудной дисциплинарно, дети должны быть готовы соблюдать тишину и быть

очень внимательными. Необходимо иметь записи голосов птиц для повторного прослушивания в лагере.

Модуль 7. Повреждения, наносимые клещами, насекомыми и грибами.

Эту экскурсию рационально так же начинать с вводной лекции. В процессе подготовки к ней необходимо собрать наглядный материал: пораженные листья, плодовые тела трутовиков и т. п. Занятие этого модуля можно проводить рядом с лагерем, так как леса сильно повреждены жуками-древоточцами, и учащиеся могут определять и зарисовывать эти повреждения.

Модуль 8. Зачетное занятие

Зачетное занятие проводится в форме небольшого тестирования по теоретической части — беседы по группамна заранее предложенном участке леса (луга), отчета по полевому дневнику.

Метапредметные связи. Изучение элементов геоморфологии.

Конечно же, наша практика не может включить в себя отдельные геоморфологические экскурсии, но природа этого места предоставляет уникальные возможности, которые недопустимо упускать из виду.

Это и коренные горные породы, и чехол ледниковых отложений, геоморфология речных долин, процессы эрозии и аккумуляции, отложения Девона по берегам Ящеры, классический профиль поймы — прирусловый вал и особенности его экологии.

Необходимое оборудование

Опыт трехдневной практики с семиклассниками показывает, что оборудование необходимо самое простое — работа с микроскопами, биноклями — неэффективна, потому рекомендуем лупы. Необходимы сачки для ловли насекомых и драгировки, кюветы и чашки Петри (для разбора материала), морилки, рамки для гербариев. Естественно, что каждый преподаватель вносит в отработанный годами список что-то свое, мне же неоценимую помощь оказала методическая разработка «Весенняя полевая практика» ДТЮ.

Организационная работа в лагере

От правильной организации жизни в лагере зависит большая часть успеха в лагере. Дети и родители должны понимать, что это не выезд на пикник,

не просто поход — это микромодель настоящей научной экспедиции. Продуманы и организованы должны быть не только дежурства по лагерю и у костра, но и вечерний досуг. Спортивные игры в лесу не только травмоопасны, но и наносят урон лесной подстилке, тревожат, а то и губят жителей леса. Потому рекомендую педагогам продуманные тихие игры и беседы, чтение у костра. Наша традиция — читать «Бежин луг» Тургенева Удивительный его язык совершенно иначе воспринимается в тишине подступающей короткой июньской ночи.

Список литературы

1. Райков Б. Е., Римский-Корсаков М. Н. Зоологические экскурсии. — Изд. 6-е, испр. и доп. — Л.: Учпедгиз, Ленингр. отд-ние, 1956.
2. Райков Б. Е. На жизненном пути СПб Коло, 2011.
3. Райков Б. Е. Методика и техника экскурсий. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.; Л.: ГИЗ, 1930.
4. Маркова С. Н. Тульская мужская классическая гимназия. Тульский Краеведческий альманах №3 2005.
5. Полянский И. И. Ботанические экскурсии 2-е издание М.-Л. УЧПЕДГИЗ, 1950.
6. Нинбург Е. А. Введение в общую экологию Изд. КМК М, 2005.
7. Нинбург Е. А. Технология научного исследования (методические рекомендации), СПб, 2000.
8. Козлов М. А., Нинбург Е.А. Юным зоологам М. Просвещение, 1981.
9. Формозов А. Н. Спутник следопыта М. Изд. МГУ, 1989.
10. Горяшко А., Хайтов В. С любовью, Нинбург. Сборник воспоминаний о Е.А. Нинбурге. СПб 2008.
11. Хейсин Е. М. Краткий определитель пресноводной фауны. М. УЧПЕДГИЗ, 1951.
12. Мамаев Б. М. Определитель насекомых по личинкам М., Просвещение 1972.
13. Плавильщиков Н. Н. Жизнь пруда. М., ДЕТГИЗ 1952.

Музейный урок: «Путешествие по зоологическому музею»

Ананьева Т. В., учитель биологии

ГБОУ гимназии №528 Невского района Санкт-Петербурга

Чтобы приобщить ребенка к познанию окружающего мира, нужно погрузить его в подходящее пространство. Особая роль в этом принадлежит музею, именно он приходит на помощь образованию. Он выводит индивида за границы социума, цивилизации в мир науки. Поэтому очень важен процесс интеграции музейного дела в процесс образования. Сливаясь в единое целое, музей и образование формируют познавательный интерес ребёнка. Такой опыт представляет особую ценность, так как содержит элементы совместной работы учителя и сотрудников музея по формированию интереса учащихся к окружающему миру. Музей способен обогатить детей впечатлениями от совершенно новых, незнакомых предметов, которые ребенок никогда не встречал, да и не мог встретить в окружающей действительности. Это необычайно расширяет его *кругозор*, представление о мире.

Музей обладает большим образовательным потенциалом. *Музейные предметы* — вещи, ценности, выступают в качестве источника информации о природе. Продолжая оставаться местом хранения реликвий, раритетов, музей становится базой для общения, формирования научных ориентиров, воспитания человека с естественно-научным мировоззрением.

Посещение музея — это своего рода путешествие. Каждое путешествие включает *подготовку* — эту часть работы выполняет учитель на уроке. После этого следует *экскурсия* в музей, которую проводят сотрудники музея или учитель. Или ученик может самостоятельно пройти по заданному учителем маршруту, выполняя заранее сформированные задания. Музей предполагает организацию работы с аудиторией. Решая, казалось бы, чисто организационные вопросы: на что обращать внимание, как размещаться около стенда или витрины, в каком темпе идти, как задавать вопросы, экскурсовод, по существу, преследует весьма важную цель — воспитание музейной культуры.

Заканчивается путешествие уроком закрепления, которое также проводит учитель в школе. Лучшей формой закрепления и осмысления полученных в музее впечатлений и знаний является *творческая работа* — *самый естественный для детей способ освоения информации*. Так моделируется *ситуация партнерства* музея и школы.

Планируемые результаты музейных уроков

для музея: оптимизация деятельности музея в русле реализации общеобразовательной школьной программы, совершенствование содержания деятельности музеев.

для учителя: апробация новых форм музейной коммуникации, нетрадиционных форм проведения уроков; организация учебной работы на базе музея как комплексного средства обучения и воспитания подрастающего поколения; создание комплекса школьных интегрированных образовательных программ, факультативных курсов, ориентированных на реализацию образовательной программы.

для учащихся: в результате проведения музейных уроков, учащиеся должны усвоить определённую информацию, проанализировать её, найти ответы на вопросы, сделать выводы.

Компетенции, которые формирует музейная деятельность

исследовательских — умение самостоятельно найти недостающую информацию в информационном поле; умение запросить недостающую информацию у специалиста; умение находить несколько вариантов решения проблемы, умение использовать моделирование, реальный и мысленный эксперименты, наблюдение, работа с первоисточниками; умение адекватно осуществлять самооценку и самоконтроль.

регулятивных — умение ставить цель; умение планировать деятельность, время, ресурсы; умение принимать решение и прогнозировать их последствия; навыки исследования собственной деятельности; навыки саморегуляции в деятельности.

коммуникативных — умение инициировать взаимодействие, вступать в диалог, задавать вопросы; умение вести дискуссию; умение отстаивать свою точку зрения; умение находить компромисс; навыки интервьюирования; устного опроса.

презентационных — навыки монологической речи; умение уверенно держаться во время выступления; умение использовать различные средства наглядности при выступлении; умение отвечать на незапланированные вопросы.

Данный урок разработан для 5 класса УМК «Линия жизни», автор учебника В. В. Пасечник. Его можно использовать как шаблон для разработки собственных маршрутов по музею. К уроку прилагаются примерные ответы, которые учитель может использовать при оценке результатов своих учеников.

Дорогой друг!

Ты изучил свойства водной среды обитания.
Эта памятка поможет тебе их вспомнить.

Памятка:

1. *Прозрачность*
 2. *Высокая плотность*
 3. *Теплоёмкость*
 4. *Подвижность*
 5. *Относительно малое содержание кислорода*
 6. *Убывание света по мере погружения на глубину*
-



Сегодня ты узнаешь, **какие организмы освоили эту среду обитания и как они приспособились к ней.**



Для этого отправляйся в путешествие по Зоологическому музею Санкт-Петербурга! **Следуй указаниям и подсказкам.**



Они помогут тебе найти ответ на главный вопрос, который сегодня поставлен перед тобой!

Карта, которая поможет тебе найти все необходимое, находится на сайте музея, ее можно посмотреть и скачать по этой ссылке:
zin.ru/museum/expositions

Успеха тебе, дорогой друг!

1.

Первые экспонаты, которые ты точно не пропустишь, относятся к **Отряду Китообразные.**



Рассмотри их форму тела. Какая она?



Подумай, как такая форма может помочь при движении в воде? (Отвечая на этот вопрос, помни свойства воды)



Найди органы передвижения китообразных.
Как они называются?



Прочитай информацию на стенде возле китообразных.
Найди ответы на вопросы: Для чего им мощный слой
подкожного жира? Как помогает эластичная кожа?



Обрати внимание на окраску китообразных. Что темнее
спинка или брюшко? Подумай, случайно это, или имеет
какое-нибудь значение?

Занеси результаты своих наблюдений в таблицу:

Название отряда	
Какая у них форма тела?	
Как такая форма тела помогает при передвижении в водной среде обитания?	
Как называются их органы передвижения?	
Для чего нужен мощный слой подкожного жира?	
Как помогает эластичная кожа?	
Особенности окраски, значение	

2. Пройди в следующий зал и ты увидишь представителей **Надкласса Рыбы**.



Рассмотри их.
Они такие разные!



Но всё же есть общие черты.
Какие?



Текст подсказка поможет тебе ничего не упустить.
Заполни в нём пропуски:

У большинства рыб _____ форма тела. Тело покрыто _____.
Спинка имеет _____ окраску,
а брюшко _____. Органы передвижения _____
и _____, которая облегчает движения в воде. А жабры —
это органы _____.

3. И всё же не все рыбы одинаковые по форме. **Найди ската**.



Опиши его форму тела, какая она?

Ответ: _____



Как думаешь, почему форма тела ската другая? С чем это может быть связано?

Ответ: _____

4. Продвигайся вперёд и найди представителей **Типа Губки**. Это тоже обитатели водной среды.



Рассмотри их. Опиши их форму тела:



Подумай, почему она не такая, как у рыб? С чем это может быть связано? (Для ответа на этот вопрос сравни образ жизни китообразных, рыб и губок)

Ответ: _____



А как дышат эти водные обитатели, если у них нет органов дыхания?

Ответ: _____

5. **Найди медуз.** Прочитай всю информацию на экспозиции.



Подумай, Какие особенности в строении и образе жизни медуз являются приспособлением к водной среде?

Ответ: _____



Что из перечисленного никогда не встречается у животных наземно-воздушной среды?

Ответ: _____

6. **Найди кораллы.** Да, дорогой друг, это тоже животные, которые напоминают кусты растений.



Можем ли мы встретить таких животных в наземно-воздушной среде?

Ответ: _____



Почему?

Ответ: _____



Какое значение для животных имеет способность передвигаться?

Ответ: _____



Почему коралловые полипы могут этого не делать?

Ответ: _____

Дорогой друг, ты познакомился далеко не со всеми водными жителями, но наверняка уже сейчас можешь сделать вывод о том, как животные приспособились к жизни в воде.

Ещё раз внимательно прочитай свои ответы, проанализируй их, вспомни всё, что ты сегодня увидел и сформулируй вывод о приспособлениях животных к водной среде обитания.

Вывод: _____

Предполагаемые ответы ученика



Таблица с вопросами и ответами:

Название отряда	китообразные
Какая у них форма тела?	обтекаемая, торпедообразная
Как такая форма тела помогает при передвижении в водной среде обитания?	уменьшает сопротивление воды при их передвижении
Как называются их органы передвижения?	плавники и хвост
Для чего нужен мощный слой подкожного жира?	теплоизоляция и дополнительная плавучесть
Как помогает эластичная кожа?	гасит сопротивление воды
Особенности окраски, значение	у большинства тёмная спинка и светлое брюшко; маскировка



У большинства рыб **обтекаемая** форма тела. Тело покрыто **чешуей и слизью**, которая облегчает движения в воде. Спинка имеет **тёмную** окраску, а брюшко **светлую**. Органы передвижения **плавники и хвост**. А жабры — это органы **дыхания**.



И всё же не все рыбы одинаковые по форме. Найди ската. Опиши его форму тела, какая она?

Ответ: **уплощённая**

Как думаешь, почему форма тела ската другая? С чем это может быть связано?

Ответ: **придонный образ жизни**



Продвигайся вперёд и найди представителей Типа Губки. Это тоже обитатели водной среды.

Рассмотри их. Опиши их форму тела: **разнообразные, шаровидные, цилиндрические, бокаловидные, воронковидные, трубчатые, стебельчатые, ветвистые, вееровидные**

Подумай, почему она не такая, как у рыб? С чем это может быть связано? (Для ответа на этот вопрос сравни образ жизни китообразных, рыб и губок)

Ответ: взрослые особи губок ведут прикрепленный образ жизни, а рыбы — активный

А как дышат эти водные обитатели, если у них нет органов дыхания?

Ответ: дышат, прогоняя воду через свое тело.



Найди медуз. Прочитай всю информацию на экспозиции. Подумай, какие особенности в строении и образе жизни медуз являются приспособлением к водной среде?

Ответ: медузы имеют стрекательные клетки, щупальца для захвата пищи и напоминающее купол тело, форма которого обеспечивает перемещение в воде. В зависимости от стадии развития медузы ведут различный образ жизни: морской полип все время находится на одном месте, тогда как медузы способны преодолевать большие расстояния, плавая по течению или передвигаясь при помощи периодических сжатий купола.

Что из перечисленного никогда не встречается у животных наземно-воздушной среды?

Ответ: щупальца для захвата пищи, передвижение при помощи периодических сжатий тела-купола.



Найди кораллы. Да, дорогой друг, это тоже животные, которые напоминают кустики растений. Можем ли мы встретить таких животных в наземно-воздушной среде?

Ответ: **нет**

Почему?

Ответ: **взрослые особи ведут прикреплённый образ жизни**

Какое значение для животных имеет способность передвигаться?

Ответ: **поиск пищи, расселение на новые территории и местообитания, поиск партнера**

Почему коралловые полипы могут этого не делать?

Ответ: **если говорить о питании, то питаются кораллы, как правило, планктоном, поглощая его вместе с морской водой в процессе фильтрации. Пищу им искать не нужно**

Дорогой друг, ты познакомился далеко не со всеми водными жителями, но наверняка уже сейчас можешь сделать вывод о том, как животные приспособились к жизни в воде. Ещё раз внимательно прочитай свои ответы, проанализируй их, вспомни всё, что ты сегодня увидел и сформулируй вывод о приспособлениях животных к водной среде обитания.

Вывод: у активно плавающих представителей форма тела должна быть обтекаемой, у донных животных — сплюснутой в спинно-брюшном направлении; тело покрыто слизью, что уменьшает трение о воду; конечности преобразованы в плавники, ласты, щупальца; также для плавания приспособлен хвост. Дыхание осуществляется через жабры, лёгкие (у кита) или поверхность тела; основное правило окраски для водных животных диктует соотношение яркости света в воде. Когда смотришь сверху, то видишь темное дно, а при взгляде из воды — светлое небо. Отсюда характерная приспособительная окраска всех живущих в воде. Верхняя часть тела у них темная, маскирует их на фоне темного дна, а нижняя — светлая, маскирует на фоне светлого неба. Из-за этой особенности окраски: большинство водных жителей резко двуцветные: темный верх и светлая нижняя (брюшная) сторона.

Экскурсии при обучении биологии

Как организовать самостоятельную работу обучающихся в Зоологическом музее на тему «Место человека в системе органического мира»

Горохова М. Ю., преподаватель химии и биологии
ГБОУ ЦО 173 Петроградского района Санкт-Петербурга

Попихина М. М., преподаватель биологии
ГБОУ классическая гимназия 610 Петроградского района СПб

О самостоятельной работе и ее эффективности

Самостоятельная работа — неотъемлемая часть образовательного процесса, которая играет важную роль в формировании у обучающихся навыков самоорганизации, самоконтроля и саморазвития. В связи с развитием информационных технологий и доступностью образовательных ресурсов в Интернете, возрос интерес к использованию этого подхода в обучении. Актуальной стала проблема обеспечения открытости образовательного пространства и расширения границ общеобразовательных учреждений, а это влечет за собой интеграцию в образовательный процесс таких социальных сред как музеи.

Благодаря такому подходу, появилась возможность расширить объем материала, получаемого на уроках, что актуально в условиях небольшого количества часов биологии в средней школе. У обучающихся центра образования, особенно в классах заочного отделения, часто есть дополнительная нагрузка, которая не позволяет им принимать участие в очных экскурсиях, которые проходят после уроков, но несмотря на это, они заинтересованы в приобретении глубоких знаний по биологии и готовы в свободное время выполнять дополнительные задания.

Несмотря на важность и актуальность самостоятельной работы, ее эффективность часто остается низкой из-за отсутствия правильной организации и поддержки со стороны педагогов. Ниже представлен обзор теоретических и практических аспектов самостоятельной работы, призванных повысить эффективность взаимодействия общеобразовательных учреждений и музеев, а также методическая разработка, позволяющая включить самостоятельную работу в образовательный процесс.

Теоретические основы самостоятельной работы

Самостоятельная работа — процесс, в рамках которого обучающиеся самостоятельно приобретают и усваивают знания, умения и навыки, используя различные образовательные ресурсы и методы.

Теоретическая основа самостоятельной работы — теория деятельности и теория конструктивизма. Согласно теории деятельности самостоятельная работа должна быть организована так, чтобы создать условия для развития деятельности и саморазвития обучающихся. А по теории конструктивизма, обучающиеся должны активно участвовать в процессе обучения, самостоятельно исследуя новые знания и умения, а также применяя их на практике. Теория конструктивизма, таким образом, подчеркивает важность активной роли обучающегося в процессе обучения.

Основные практические аспекты самостоятельной работы

Практические аспекты самостоятельной работы включают в себя широкий спектр деятельности, направленный на развитие у обучающихся навыков самоорганизации, самоконтроля и саморазвития. Эти навыки можно развить с помощью планирования, оценки собственных знаний и умений, самоконтроля и самооценки, а также сотрудничества и обмена опытом.

Одним из главных практических аспектов самостоятельной работы является правильная организация этого процесса. Для этого необходимо определить цели и задачи самостоятельной работы, выбрать соответствующие методы и средства обучения, а также определить критерии оценки её эффективности. Необходимо обеспечить поддержку обучающихся в процессе самостоятельной работы, например, предоставляя доступ к образовательным ресурсам и консультируя по вопросам, связанным с выполнением заданий.

Эффективность самостоятельной работы зависит от правильного выбора методов и приемов, которые следует адаптировать к особенностям каждого обучающегося. В качестве таких методов можно использовать различные формы работы с текстом:

- *аннотирование*
- *реферирование*
- *изучение и анализ научных статей*

Это так же может быть работа с интернет-ресурсами:

- *поиск информации*
- *проведение виртуальных конференций*

И это могут быть практические занятия:

- *выполнение лабораторных работ*
- *проектов*
- *исследований*

Экскурсия как форма самостоятельного обучения

Для эффективной организации самостоятельной работы необходимо обеспечить поддержку и сопровождение обучающихся в процессе её выполнения. В числе прочего, самостоятельная работа может быть реализована в такой форме, как экскурсия.

Экскурсии — важный элемент образовательной программы, и они могут иметь различные цели: обогащение знаний, развитие наблюдательности, внимания, памяти формирование интереса к изучаемым предметам и культуре в целом.

С точки зрения методики образования, экскурсии организуют в зависимости от целей и задач. Например, экскурсии могут быть:

1. Тематическими

Такие экскурсии проводят в рамках конкретной темы или предмета, с целью показать обучающимся, как теоретические знания можно применять на практике. Такие экскурсии могут проводиться в музеях, на предприятиях, научных центрах и т. д.

2. Исследовательскими

В ходе таких экскурсий обучающимся дают возможность самостоятельно исследовать объекты и явления, что может помочь им развить навыки наблюдения, анализа и критического мышления.

3. Интерактивными

То есть игры, квесты и другие формы интерактивной деятельности, что может помочь обучающимся лучше усвоить материал и запомнить информацию.

4. Междисциплинарными

Междисциплинарные экскурсии могут объединять несколько предметов и дисциплин, что может помочь студентам лучше понять взаимосвязь между ними и увидеть, как их можно применить на практике.

Этапы и задачи экскурсии для обучающихся

Экскурсии для обучающихся представляют собой комплексную методику образования, которая включает в себя несколько этапов и задач.

1. Планирование экскурсии, на котором определяют цели и задачи, выбирают место проведения, устанавливают дату и время, а также разрабатывают программу экскурсии.
2. Подготовка к экскурсии, в ходе которой предварительно знакомят обучающихся с информационными материалами по теме экскурсии. Подготовка может включать в себя чтение специализированной литературы, изучение объекта экскурсии с точки зрения темы, и другие виды подготовительных занятий.
3. Проведение экскурсии, на которой обучающиеся получают практические знания и навыки, связанные с темой экскурсии. На этом этапе проводят различные виды деятельности, такие как наблюдение, анализ, обсуждение и практические занятия.
4. Анализ результатов экскурсии, в ходе которого проводят оценку полученных знаний и навыков, и эффективности методики. Анализ можно провести в форме тестирования, опросов и обсуждения с обучающимися, а также совместного анализа полученных результатов.

Формирование умений и навыков во время экскурсии

Во время экскурсии обучающиеся могут формировать различные умения и навыки.

1. Познавательные умения: наблюдать, анализировать, сравнивать, классифицировать, делать выводы на основе полученной информации.
2. Коммуникативные умения: общаться, задавать вопросы, отвечать на вопросы, выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, слушать других.
3. Практические навыки: умение работать в коллективе, ориентироваться на местности, выполнять задания, пользоваться различными техническими средствами, например, картами, компасом, камерой.
4. Эмоционально-ценностные установки: формирование интереса к предмету, уважительного отношения к природе, культурному наследию, истории, развитие чувства патриотизма.
5. Творческие способности: развитие фантазии, воображения, творческого мышления, способности к самовыражению.

6. Организационные умения: планировать, организовывать, контролировать свою деятельность и деятельность группы, принимать решения.

Эти умения и навыки можно развить в разной степени в зависимости от того, как организована экскурсия, какие задания ставят перед обучающимися и какой предмет изучается.

Ценность экскурсии

Экскурсия — это не только увлекательный способ познания мира, но и эффективный метод самостоятельной работы обучающихся. Она позволяет развивать не только познавательные умения, но и коммуникативные, практические, эмоционально-ценностные установки, творческие способности и организационные умения.

Организация экскурсии требует тщательной подготовки и планирования, но результаты могут быть впечатляющими. Обучающиеся могут узнать много нового о предмете изучения, развить свои умения и навыки, а также получить удовольствие от общения и взаимодействия с группой.

Кроме того, экскурсия может быть полезной для привлечения внимания обучающихся к учебному материалу, а также для создания интереса к предмету, что способствует более глубокому и продуктивному обучению.

Таким образом, экскурсия — это важный и необходимый элемент образовательной программы, который может стать не только источником знаний, но и средством развития личности обучающихся.

В качестве примера экскурсии для развития навыков самостоятельной работы ниже приведена методическая разработка экскурсии для обучающихся 9-х классов в рамках темы «Место человека в системе органического мира».

Список литературы

Цикало Е. С. Биологические экскурсии в школьном образовании. // Биология. — 2007. — № 10

Яковченко Р. Методика проведения экскурсий. Нюансы работы. // Мир экскурсий. — 2008. — февраль — С. 13 — 18.

Данюкова Н. А., Ткаченко И. В. Активные формы и методы в обучении биологии: Пособие. — Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. пед. ун-та, 2001. — 87 с.

Измайлов И. Д., Шубкина Л. С. «Биологические экскурсии» Книга для учителей. — М.: Просвещение, 1983.

Белянина Л. А. Экскурсия — одна из форм развития творческих способностей личности / Л. А. Белянина, Н. Ю. Манькова // Биология в школе. — 2008. — № 2. — С. 44-49

Экскурсия «Место человека в системе органического мира»

Экскурсия рассчитана на самостоятельную работу обучающихся во время визита в зоологический музей. В ходе экскурсии будет раскрыта идея «Человек — часть природного мира». Цель экскурсии: Помочь учащимся задуматься о единстве человека и животного мира, о месте человека среди других живых существ.

Подготовка обучающихся к экскурсии

Перед посещением музея обучающимся необходимо посмотреть научно-популярный фильм «По следам эволюции человека» 2011 года и составить подробную схему с подписями эволюции человека, которая максимально полно, с точки зрения обучающихся, отражает современные представления антропогенеза о развитии человека от человекообразных обезьян до *Homo sapiens*.

Посещение обучающимися музея

Обучающиеся проходят экспозицию по следующему маршруту:

1. Витрина со скелетами человека и человекообразных обезьян.
2. Витрина с чучелами различных видов обезьян.

Во время экскурсии обучающиеся заполняют маршрутный лист, содержащий таблицу, в которой отмечают характерные черты строения обезьян, и отвечают на следующие вопросы:

- *какими видами представлена группа либоновых/широконосых/человекообразных обезьян;*
- *опишите среду обитания данных обезьян;*
- *опишите кормовую базу этих групп обезьян.*

Рефлексия обучающихся после экскурсии

После экскурсии обучающиеся пишут эссе о том, что человеку стоит выстраивать осознанные отношения с природой, поскольку он сам является ее частью. В эссе должны быть отображены основные черты сходства человека с представителями животного мира, которые обучающиеся отметили во время экскурсии, а также влияние проделанного анализа на восприятие участников экскурсии на место человека в природе. В ходе самостоятельной работы обучающиеся смогут более полно изучить особенности строения и биологии различных видов приматов на примере экспонатов, их сходство и различия с современным человеком, смогут глубже проанализировать проблему взаимоотношений человека с природой, более точно осознать место человека среди других видов животных.

Экскурсия в Зоологический музей: «Природные зоны. Саванна». Сценарий и материалы для проведения

Данилова А. О., преподаватель

ГБОУ школа № 619 Калининского района Санкт-Петербурга

Кому подойдет: методическую разработку можно использовать при проведении экскурсии среди учащихся 5-х классов и в кружках естественно-научного направления.

Цели и задачи экскурсии

В пятом классе тема «Природные сообщества» изучается во второй половине учебного года. Для изучения природных зон отводится один час. В рамках урока мы не успеваем подробно познакомиться с обитателями, условиями среды обитания и адаптациями животных к конкретным условиям окружающей среды. Проведение экскурсий в рамках этой темы может позволить учителю расширить и углубить знания обучающихся.

Важно помнить, что в возрасте 10-11 лет для наших учеников приоритетная деятельность — игровая. Время занятия в музее должно занимать не более 45 минут по одной теме, обязательно нужно использовать смену деятельности, а также включать элементы физических упражнений. Важно не говорить обо всех природных зонах сразу: для экскурсии можно выбрать 1 или 2 зоны одновременно. Детей можно разделить на группы или провести занятие в рамках одного класса. Я предлагаю в качестве примера тему экскурсии «Саванна».

Цель: углубить знания по теме «Природные зоны. Саванна»

Задачи:

- обобщить знания по теме «Природные зоны. Саванна»
- расширить представления об особенностях существования животных в саванне
- выявить особенности взаимосвязи животного мира с окружающей средой

- продолжить развитие навыков сравнения организмов, выделения морфологических особенностей; умение находить взаимосвязи между условиями окружающей среды и особенностями строения и образа жизни определенного вида животного
- продолжить развитие навыков работы с информацией

Подготовка и раздаточные материалы перед экскурсией

Для подготовки. На каждого участника экскурсии потребуется несколько вещей — каждой по одной штуке:

- Бумага А3
- Распечатанные изображения животных (пазлы)
- Бумажный конверт для пазла
- Клей-карандаш
- Восковые мелки
- Задания на бумаге

Раздаточные материалы



- Фотография льва, разрезанная на части. Чтобы было удобнее использовать пазл, его элементы можно поместить в конверт.
- План Зоологического музея. Его можно скачать с сайта музея: zin.ru/museum/expositions
- Лист-задание «Приспособления животных к среде обитания».

Ход экскурсии

Учитель встречает учащихся перед входом на экспозицию. Кратко рассказывает о месте, в которое они приехали.

Зоологический музей — старейший зоологический музей на территории России. Общее число экспонатов превышает 30 000. В музее представлены самые разнообразные виды животных. Но сегодня наша цель — отправиться в путешествие. А вот куда — вы сможете догадаться, выполнив первое задание. Для нашего путешествия мы собрали багаж.

Учащимся выдаются листы А3 и канцелярия.

Задание 1. Соберите пазлы

Каждому ребенку учитель выдает конверт с кусочками фотографии льва. Дети собирают свои пазлы и выкладывают в центре листа А3.

Учитель: «Кого мы увидели на фотографии?»

Дети: «Льва»

Дети приклеивают в центре своего листа получившееся изображение.

Учитель: «Выберите среди восковых мелков тот, который отображал бы цвет окружающей среды нашего животного?»

Дети: «Желтый, коричневый, оранжевый».

Учитель: «Итак, мы определили главного героя нашего путешествия. Давайте узнаем, где мы можем встретить его? Для этого мы используем карту музея».

Дети могут сами рассказать, что лев представитель животных, обитающих в саванне.

Задание 2. Рассмотрите карту музея, где бы мы могли познакомиться с нашими героями подробно?

Учитель перед экскурсией скачивает план Зоологического музея (см. выше) и распечатывает для каждого учащегося.

Учитель: «Запишите "адрес" наших экспонатов (номер зала, количество шагов) под фотографией на листе А3»

Учащимся можно предложить посчитать шаги до нужного зала. Или добраться до экспоната в игровой форме.

Учитель: «Шагаем как слон» (делаем большие шаги). «Шагаем как пингвин» (маленькие шаги). «Передвигаемся как хищники» (идем тихо на носочках).

После того, как учащиеся вышли к заданной экспозиции, просим найти название нашего героя и подписать правильно вид на рабочем листе.

Задание 3. Под приклеенным изображением подпишите название вида животного, изображенного на фото

Так как уровень подготовки детей разный, учителю важно выстраивать свой рассказ в зависимости от особенностей учащихся. Ниже следует пример части рассказа учителя.

Учитель: «Давайте рассмотрим наших героев более подробно? Мы видим несколько особей. Отличаются ли они?»

Экскурсанты описывают общие черты и отличия.

Что могут рассказать дети?

- крупные животные
- цвет шерсти коричневый
- самцы и самки отличаются по размеру, у самца есть грива
- развитая мускулатура, сильные большие лапы
- львята отличаются по окрасу от взрослых особей и имеют пятна.
- львы неплохо лазают по деревьям.

Если учащиеся не смогли ответить на вопросы, предлагаю примерный текст для рассказа. Рассказ сопровождается демонстрацией особенностей строения на экспонатах.

У львов сильное, мускулистое тело, крупная голова и мощные челюсти. Особенно развиты мышцы в области шеи и лап. Во рту у зверя три десятка зубов, а длина одного клыка достигает 8 см. Шершавая поверхность языка позволяет животному очищать свою шерсть от насекомых и грязи. Львы хорошо ориентируются в темноте благодаря особой внутренней оболочке глаза, которая отражает свет. Зрение у этих хищников в несколько раз лучше, чем у человека. Одна из ключевых особенностей льва по сравнению с другими представителями семейства кошачьих — существенное внешнее отличие самца от самки.

Помимо наличия роскошной гривы, самцы отличаются от самок строением тела, размером и весом. Самец в среднем весит от 150 кг до 250 кг, а вес самого тяжелого льва может достигать 370 кг и более. В среднем львицы весят примерно 120 кг. Большая масса тела позволяет самцам охотиться на крупных зверей и защищать свой прайд от нападений. Окрас львят характеризуется светлыми пятнами. Это особенность помогает им маскироваться в юном возрасте, когда они еще малы и беззащитны, но с возрастом пятнистость исчезает.

Лев — животное, которое может бегать со скоростью до 80 км в час и с легкостью прыгать на несколько метров в длину. Хищник обладает чрезвычайно острыми когтями, которые выдвигаются и прячутся благодаря наличию специальных сухожилий. Это отличает его от гепарда, у которого невтяжные когти. Клыки у льва будто ножницы — он ими режет мясо на куски. Он не пережевывает пищу, а заглатывает мясо большими кусками, используя только одну сторону рта.

Так как экскурсия — учебная, то основные данные коротко записываем с учащимися в рабочий лист.

Учитель: «Запишем основные особенности строения в нашем листе».

На экскурсии наша задача не только рассказать о самих животных, но показать зависимость внешнего вида животного от окружающей среды.

Учитель: «Как выглядит среда, окружающая львов?»

- цвет покрова
- растительность
- климатические условия

Учитель: Как вы думаете, где обитают львы?»

Ученики: «Преимущественно в Африке, природная зона: Саванна».

Запишите в нашем маршрутном листе самую нужную и интересную информацию об окружающей среде.

Учитель: «Как вы думаете, какие черты и особенности строения нам подскажут, что львы живут именно в саванне?»»

Задание 4. Соедини приспособления и их значения

Учащимся выдается задание. Можно раздать отдельными кружками, чтобы соединить вместе, можно прорисовывать линии на бумаге. В конце приклеить результат к своему листу.

Приспособленность к среде обитания



В таблице представлены правильные ответы. Ребята могут проверить друг друга, обменявшись заданиями в паре. Учитель может зачитывать правильный ответ. Ребенок, который безошибочно соединил приспособленность со значением, хлопает в ладоши один раз. Таким образом, мы не только проверяем задание, но и создаем момент для движения.

<i>Приспособленность</i>	<i>Значение</i>
Рыхлая кожа	Не дает пойманной жертве повредить тело
Цвет шерсти	Помогает быть незаметным
Шершавый язык	Использует, чтобы снять шкуры с пойманной добычи
Мощные конечности	Быстрый бег
Большая грива	Привлечение внимания самки
Пятнистый окрас у львят	Помогает спрятаться, пока ты маленький и беззащитный
Хорошее зрение	Быстро увидеть добычу

Учитель: «Давайте еще раз посмотрим на наших зверей. Как они живут?»

Примерные ответы детей:

- большими группами, лев с львицей, забота о потомстве
- обитают в жарком климате, но находят себе места под деревьями или кустарниками.
- забота о потомстве

Что может рассказать экскурсовод

Прайд — семейная стая львов. Члены одного прайда, в свою очередь, разбиваются на несколько маленьких групп, чтобы поохотиться или вкусить добытую пищу. В прайде живут львицы разных поколений и их детеныши.

Самцы — самая малочисленная категория обитателей прайда. Прайд может включать в себя до 30 особей, в зависимости доступности пищи и воды на данной территории. В его состав входят в среднем 7-8 взрослых львиц, их потомство и несколько самцов, пришедших из других прайдов. Когда самец достигает половой зрелости, он вынужден покинуть свой прайд и перейти в другой. Обычно молодой лев остается вместе со своей семьей не более двух лет.

Задание 5. Как вы думаете, какие из представленных животных еще можно встретить в саванне?

Ученики называют экспонаты, которые расположены поблизости.

Рефлексия

Во время экскурсии очень важно поддерживать интерес ребенка, хорошее настроение. Помимо новых знаний мы отмечаем состояние ребенка. В качестве рефлексии можно использовать прием «незавершенные вопросы»:

- мне удивительно узнать...
- теперь я могу...
- мне было трудно...
- мне было интересно...

Также можно использовать рефлексии с помощью цветов, например, зеленого, желтого, красного. Для ребят, которые любят говорить, можно попросить назвать три самых впечатляющих момента на экскурсии.

Дома ребята завершают работу над рабочим листом. Он может быть продуктом итогового проекта, использоваться как материал для повторения.

В качестве домашнего задания учитель просит подобрать информацию о других животных, обитающих в Саванне.



Где я могу узнать больше?

Рекомендации по источникам
информации

Как я могу узнать больше: организации, мероприятия, сайты и книги, которые помогут ориентироваться на пути в науку

Коробков А. В., руководитель Учебного центра АО «Рубин»
(Санкт-Петербургский океанариум)

В предыдущих главах мы подробно рассказали о том, как увлечь ребенка наукой. Предположим, все получилось, и юный ученый полон энтузиазма и желания исследовать окружающий мир. Что дальше? Важно подогревать его интерес. Для этого существуют разные стратегии. Можно извлечь пользу из желания современных детей много времени проводить в гаджетах и направить его на порталы, которые увлекательно рассказывают о науке. Если ребенок готов заниматься наукой более глубоко, отправьте его в биологический кружок. Там он научится делать грамотные исследования и погрузится в среду таких же увлеченных детей. Кроме того, будет участвовать в конференциях и конкурсах, расширяя круг общения. Если же к старшим классам он понял, что наука — это его основной интерес, то попробуйте поступить в школу с профильными классами.

В этой главе мы отобрали различные организации и мероприятия Санкт-Петербурга, интересные сайты и книги, которые помогут ребенку ориентироваться на его пути в науку.

Наука он-лайн

В настоящее время интернет служит доступным источником информации по любой области знаний. Наука, и биология, в частности, — не исключение. Условно весь контент, который может помочь увлечь ребенка наукой можно разделить на три большие категории.

Яркие видеоролики или картинки, которые наглядно демонстрируют красоту природы. Такие материалы вызывают эмпатию и могут подтолкнуть к желанию изучить изображенные явления поближе.

Популярные статьи о науке, в которых авторы доступным языком излагают увлекательные истории и факты об окружающем мире.

Идеальный контент получается, когда есть и то другое: хорошая история, снабженная яркими иллюстрациями. Мы отобрали для этого материала русскоязычные сайты и блоги с качественным контентом. Прежде чем знакомить ребенка с новым сайтом, убедитесь, что в нём излагается достоверная информация. Можно, например, проверить несколько фактов в других источниках. Если в статьях указан автор, можно узнать насколько он компетентен в освещаемых вопросах.



Элементы *elementy.ru*

Один из лучших сайтов русскоязычного интернета о науке. Здесь представлена не только биология. Статьи пишут известные в своих областях ученые. Есть ответы на детские вопросы, рецензии на книги, календарь научных событий, записи лекции. Каждый день в рубрике «Картинка дня» можно прочитать удивительный факт, сопровождаемый необычной картинкой.



Наука и жизнь *nkj.ru*

Журнал, который рассказывает о науке с 1934 года. На портале собраны новости, статьи и интересные научные факты из разных областей знаний.



Антропогенез *antropogenez.ru*

Крупнейший российский научно-просветительский портал, посвященный эволюции человека. Кроме рассказов об антропологии на портале и в его соцсетях можно посмотреть интересные лекции из цикла «Ученые против мифов».



Биомолекула *biomolecula.ru*

Портал о биологии, которую в школе называют общей. Статьи настоящих ученых о последних достижениях науки. В разделе «Детям» можно найти рецензии на книги для детей о науке.



Дарвиновский музей (Ютуб)

youtube.com/@darwinmuseumofficial

Один из самых авторитетных естественно-научных музеев страны ведет свой видеоблог, где сотрудники рассказывают о разных явлениях из мира природы в живых и увлекательных лекциях.



Биология (ВК) vk.com/biovk

Страница, где авторы публикуют необыкновенные факты из мира биологии. Коротко и емко. Все публикации сопровождаются уникальными иллюстрациями или впечатляющими видеофрагментами.



Книга животных (ВК) vk.com/knigajivotnih

Большое количество малоизвестных фактов о животных. Статьи написаны порой резким смелым языком, близким современным подросткам с обилием юмора, но все это не идет во вред научной достоверности.



Studarium studarium.ru

Сайт для тех, кто готовится сдавать ОГЭ и ЕГЭ по биологии или химии. Ничего лишнего.

Дополнительное образование

В Санкт-Петербурге функционирует большое количество учреждений дополнительного образования. Не станет проблемой подобрать даже бесплатные кружки любого направления для детей любого возраста. В нашей подборке мы выделили те организации, в которых есть целые естественно-научные отделы с несколькими кружками из разных областей биологии. Плюс не могли не упомянуть один из старейших кружков города при Ленинградском зоопарке.



ЭБЦ «Крестовский остров» (Санкт-Петербургский
городской Дворец творчества юных)

Петроградский район

Адрес: Крестовский пр., 19

Сайт: eco-bio.spb.ru



ДДТ «У Вознесенского моста»

Адмиралтейский район

Эколого-биологический отдел

Адрес: ул. Гражданская, д. 26, лит. А

Сайт: ddtvm.ru/?page_id=4491



ДДЮТ Выборгского района

Эколого-биологический отдел

Адрес: ул. Сантьяго-де-Куба, дом. 4, корп. 2.

Сайт: ddutvyborg.spb.ru/ekologo-biologicheskij-otdel-2



ДТДМ Колпинского района

Экоцентр

Адрес: ул. Стахановская, д. 14, лит. А

Сайт: dtdm.spb.ru/bio.html



ДДЮТ Московского района

Эколого-биологический отдел

Адрес: ул. Алтайская, д. 24

Сайт: ddut-mosk.spb.ru/m43-menu.html



ДДТ «Левобережный»

Невский район

Центр естественно-научного образования

Адрес: ул. Бабушкина, д.56, корп.2

Сайт: spbddtl.ru/estestvennye-nauki.html



ДДТ Петроградского района

Биологический отдел

Адрес: Каменноостровский проспект, 36/73, литер А

Сайт: petroddt.ru/index.php/vse-obedineniya-i-kollektivы



ДДТМ «Молодежный творческий Форум Китеж плюс»

Отдел естественно-научных программ

Приморский район, Адрес: ул. Школьная, д. 110, кор. 2, лит. А

Сайт: kitejplus.ru/index.php/dopolnitelnye-obshcheobrazovatelnye-programmy/otdel-estestvenno-nauchnykh-programm



ДДТ Приморского района

Эколого-биологический отдел

Адрес: пр. Авиаконструкторов, 35 А, к.2

Сайт: ddt1.ru/эколого-биологический-центр



ДДТ Фрунзенского района

Клуб Юных натуралистов

Адрес: Будапештская ул., дом 30, корпус 2, литер А

Сайт: vk.com/club107129



ДДТ «Преображенский»

Центральный район

Клуб Юннатов «Ближе к природе»

Адрес: ул. Рылеева д. 9

Сайт: spb-ddt.ru/eco-bio



Кружок Юных Зоологов при Ленинградском зоопарке

Петроградский район

Адрес: Александровский парк, д. 1, литера А

Сайт: spbzoo.ru/prosvewenie/kyuz

Конференции и конкурсы

Прежде всего необходимо пояснить, в чем заключаются основные различия между конференциями и конкурсами.

Слово «конференция» происходит от латинского «confero» — собираю в одно место, и оно означает собрание в одном месте специалистов в определенной области для обсуждения общих для них вопросов. То есть в конференцию изначально заложена идея обмена мыслями и идеями. Собственно, целью научных конференций в первую очередь является общение. На этих мероприятиях ребенок может познакомиться с людьми, которые работают в его области знаний, договориться о сотрудничестве, обменяться информацией, узнать о новых направлениях в исследуемой области. На конференции он представляет свои исследования для обсуждения компетентным специалистам, что помогает выявить недочеты исследования, а главное, возможные пути развития и точки роста. То есть конференции — это мероприятия, которые способствуют поиску ответов на свои вопросы, или возникновению новых вопросов к собственным исследованиям. Кроме того, конференции помогают погрузиться в атмосферу научного сообщества, где лучших результатов удастся достичь в кооперации.

В основе конкурсов заложен другой принцип — это соревнование. Это сравнение работ и участников по определенным критериям. В детском возрасте состязание чаще всего является более действенной мотивацией, чем стремление к саморазвитию, поэтому в детские конференции регулярно добавляют элементы соревнования, награждая отдельные работы по тем или иным критериям, но этот неверный подход — лучше называть такие мероприятия конкурсом. Участие в конкурсах тоже может давать свои результаты. Например, часто победители конкурсов имеют определенные преференции при поступлении в престижные вузы или школы, в которых ребенок сможет продолжить свое развитие. В Санкт-Петербурге ежегодно проводят несколько конференций и конкурсов с биологической секцией для школьников всех возрастов.

Конференции

- **Открытая региональная научно-практическая конференция старшеклассников по биологии «Ученые будущего»**

О конференции: Единственная конференция в Санкт-Петербурге целиком посвященная биологии и охватывающая все разделы этой науки.

Организатор: «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»

Место проведения: ЭБЦ «Крестовский остров»

Время проведения: апрель

Возраст: 6–11 классы

- **Международная научная конференция «Сахаровские чтения»**

О конференции: Одна из наиболее серьезных научных конференций школьников с тридцатилетней историей.

Организатор: Лицей «Физико-техническая школа» СПбАУ

Место проведения: Лицей «Физико-техническая школа» СПбАУ

Время проведения: май

Возраст: 5-11 классы (основной возраст 8-11 классы)

- **Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России — в высоких технологиях»**

О конференции: Конференция технологической направленности с секцией «Высокие технологии в исследовании биологических процессов, протекающих в живых и социосистемах».

Организатор: «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных», АО «НПП «Радар ммс»

Место проведения: Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных

Время проведения: апрель

Возраст: 9-11 классы, 1-3 курс

- **Ежегодная открытая конференция школьников «Зоопарк в моем багаже»**

О конференции: Конференция для школьников всех возрастов по опыту содержания различных животных.

Организатор: Отдел естественно-научных программ ГБУ ДО «Молодежный творческий Форум Китеж плюс»

Место проведения: разнится

Время проведения: февраль-март

Возраст: 1-11 классы

- **Открытая городская научно-практическая конференция старшекласников «Шаги в науку XXI века»**

О конференции: Конференция старшекласников, на которой естественно-научное направление представлено четырьмя секциями.

Организаторы: Комитет по образованию Санкт-Петербурга, Академическая гимназия № 56

Время проведения: март

Возраст: 8-11 классы

- **Региональная научно-практическая конференция школьников с международным участием «Балтийский регион в современном мире: вчера, сегодня, завтра»**

О конференции: Конференция старшеклассников с несколькими экологическими и медицинской секциями

Организаторы: ГБУ ДПО Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, ГБОУ СОШ № 77 с углубленным изучением химии

Время проведения: март

Возраст: 8-11 классы

- **Открытая городская конференция для учащихся 1-4 классов «Юные исследователи»**

О конференции: Конференция для школьников младших классов с пятнадцатилетней историей. Номинации (2023 год): «Флора и фауна», «Изучай и сохраняй», «Экотворчество» и «Экологическая палитра».

Организаторы: ГБУДО ДТ «У Вознесенского моста»

Время проведения: март

Возраст: 1-4 классы

Конкурсы

- **Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды**

О конкурсе: Традиционное итоговое мероприятие по естественнонаучному направлению деятельности детско-юношеских объединений образовательных организаций Российской Федерации.

Организаторы: Министерством образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ дополнительного образования «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей», в Санкт-Петербурге ЭБЦ «Крестовский остров»

Время проведения: региональный этап — октябрь-январь, федеральный заочный — февраль март, федеральный очный — апрель

Возраст: 5-11 классы

- **Всероссийский юниорский лесной конкурс «Подрост»**
(«За сохранение природы и бережное отношение к лесным богатствам»)

О конкурсе: Конкурс практической направленности для школьников и студентов профильных вузов по направлению экологии леса и природоохранной деятельности.

Организаторы: Федеральное агентство лесного хозяйства, в Санкт-

Петербурге Комитет по благоустройству

Время проведения: февраль-март региональный тур

Возраст: школьники от 14 лет и студенты профильных ВУЗов до 21 года

- **Всероссийский конкурс инновационных экономических проектов «Мои зеленые стартапы»**

О конкурсе: Конкурс стартапов, направленных на гармоничное взаимодействие человека с природой.

Организаторы: Министерство просвещения РФ, ФГБОУ дополнительного образования «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей»

Время проведения: региональный этап — июнь-сентябрь, федеральный заочный — сентябрь-октябрь, федеральный очный — октябрь

Возраст: 8-11 классы

- **Региональный конкурс «Новый век — новые ресурсы»**

О конкурсе: На Конкурс принимаются просветительские продукты, пропагандирующие и популяризирующие идеи разумного природопользования по отношению к ресурсам Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Номинации конкурса: «Коллекция», «Экспозиция», «Игра», «Экскурсия», «Модель и макет».

Организаторы: ЭБЦ «Крестовский остров»

Время проведения: март

Возраст: 1-11 класс

Школы с естественно-научным профилем

Выбирая школу для более глубокого изучения биологии или медицины, необходимо помнить: то, что было актуально в момент написания этого сборника в 2023 году, может существенно измениться уже через год. При выборе школы внимательно изучите сайт школы, прочитайте документы, изучите образовательную программу и оцените состояние школы на момент вашего обращения.

На что обратить внимание в первую очередь

1. Преподавательский состав школы. Работают ли в школе квалифицированные и увлеченные своим делом педагоги, которые используют современные методы обучения. Советуем смотреть не только на биологов и химиков, но и на других педагогов.

2. Инфраструктура. Есть ли в школе современные оборудованные лаборатории для проведения практических и исследовательских работ. Возможность проводить эксперименты своими руками всегда подогревает интерес учащихся.
3. Организация проектной деятельности, конкурсов и конференций. Как часто ученики школы выступают на различных конференциях и конкурсах? Проводит ли такие мероприятия сама школа. Хорошо развитая проектная деятельность развивает творческое мышления и навыки самостоятельной работы.

Сегодня в Санкт-Петербурге порядка 50 школ имеют классы естественно-научного (в том числе медицинского) профиля. В настоящей статье мы выделим несколько образовательных учреждений, которые, по различным критериям, входят в число ведущих школ не только Санкт-Петербурга, но и всей России. Необходимо отметить, что специализация в школах начинается не раньше 8 класса. До этого дети учатся по общей программе.

Академическая гимназия Фадеева СПбГУ

Район города: Василеостровский,
Петродворцовый

Возраст учащихся: 8-11 классы

Гимназия № 56

Район города: Петроградский

Возраст учащихся: 1-11 классы

Аничков лицей

Район города: Центральный

Возраст учащихся: 8-11 классы

2-я гимназия СПб

Район города: Адмиралтейский

Возраст учащихся: 1-11 классы

Гимназия № 642 Земля и Вселенная

Район города: Василеостровский

Возраст учащихся: 1-11 классы

Лицей №533 «Малая Охта»

Район города:

Красногвардейский

Возраст учащихся: 1-11 классы

Лицей № 64

Район города: Приморский

Возраст учащихся: 1-11 классы

ГБОУ школа № 197

Район города: Центральный

Возраст учащихся: 1-11 классы

Лицей № 214

Район города: Центральный

Возраст учащихся: 5-11 классы

Лицей № 369

Район города: Красносельский

Возраст учащихся: 1-11 классы

Пять Курчатовских классов

В 2022 году в Петербурге открылись пять Курчатовских классов: на базе школ № 225 Адмиралтейского района и № 703 Московского района, гимназии № 406 Пушкинского района, лицеев № 179 Калининского района и № 226 Фрунзенского района. Научным партнером школ выступил национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» — Петербургский институт ядерной физики.

Обучение по программе «Курчатовского класса» предусматривает углубленное изучение учебных предметов «Биологии», «Информатики», «Математики», «Химии». На базе школьной междисциплинарной лаборатории обучающиеся смогут получить предпрофессиональные навыки в молекулярной биологии, генетике, биоинформатике, больших данных и машинном обучении.

Книги

В данном пособии есть отдельная статья, посвященная детским книгам о науке, поэтому в этом разделе дополнительно расскажем только о некоторых книгах для детей среднего и старшего школьного возраста, которые могут быть полезны на природных прогулках и при работе над собственным исследовательским проектом.

- **Бубырева В. А. «Атлас дикорастущих растений Ленинградской области»**

Подробный атлас растений Ленинградской области с оригинальными фотографиями. Атлас карманного формата. Поэтому его удобно брать с собой на прогулку, чтобы определять растения на местности.

- **Нинбург Е. А. «Технология научного исследования»**

Методические рекомендации по проведению научного исследования от основателя Лаборатории Экологии Морского Бентоса (в настоящее время ЛЭМБ — один из кружков ЭБЦ «Крестовский остров»). Евгений Александрович более 40 лет ездил в биологические экспедиции со школьниками и проводил с ними исследовательские работы.

- **Нинбург Е. А. «Животные, о которых молчит учебник»**

Книга Евгения Александровича, которая наглядно иллюстрирует, сколько всего интересного можно найти, внимательно изучая практически любое животное.

- **Полоскин А. В., Хайтов В.М. «Полевой определитель беспозвоночных»**

Атлас-определитель водных беспозвоночных животных, который удобно взять с собой на водоем для быстрого определения основных групп водных животных, которых можно встретить в Ленинградской области.

- **Райков Б. Е., Римский-Корсаков М.Н. «Зоологические экскурсии»**

Книга выпущена еще в начале XX века, многократно дополнялась и переиздавалась. Подробное руководство о проведении зоологических экскурсий в разных биотопах. Большая часть информации посвящена беспозвоночным животным. Подробно рассмотрены необходимые инструменты и методики проведения.

- **Рябицев В. К. «Птицы Европейской части России (в 2-х томах)»**

Подробный хорошо иллюстрированный определитель птиц Европейской части России. Первый том со справочной информацией. Второй том с цветными иллюстрациями рассчитан непосредственно на экскурсии и поможет определить птицу в природе по внешнему виду, голосу и повадкам.

- **Сабанеев Л. П. «Рыбы России. Жизнь и ловля (ужение) наших пресноводных рыб»**

Эта книга выпущена ещё в XIX веке, но до сих пор никто не описал фауну рыб наших водоемов с такой же любовью и вниманием. Некоторые биологические детали в ней, конечно, уже устарели, но это сполна компенсируется тщательностью и теплотой, с которой Леонид Павлович писал о рыбах.

- **Савельев В. «Статистика и котики»**

Объяснение базовых основ статистики на примере котиков и пёсиков. Наглядно. Написано доступным языком. Для проведения грамотных научных исследований очень полезно.

- **Формозов А. Н. «Спутник следопыта»**

Лучшая книга, которая расскажет о следах животных. Выпущенная впервые в 1943 году, она много раз переиздавалась и до сих пор не теряет своей актуальности.

Для заметок



2023