

Управление образования Администрации ЗАТО г. Зеленогорска

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Центр образования «Перспектива»

СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

"Ученый Махаон"



МБУ ДО «Центр образования «Перспектива»

СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

“Ученый Махаон”

Автор: Стародубцева Ж.А.

Зеленогорск - 2017

Сборник методических материалов (далее – сборник) предназначен для общеобразовательных учреждений, планирующих разработку сетевых образовательных программ и их реализацию совместно с учреждениями дополнительного образования. Вниманию предоставляется сетевая дополнительная общеобразовательная программа «Ученый Махаон», которая стала победителем II краевого конкурса сетевых дополнительных общеобразовательных программ (2015), призером краевого конкурса программ туристской деятельности (2016), призером Краевого конкурса программ естественно-научной направленности (2017), победителем Краевого конкурса на получение субсидий на реализацию программ (2017).

В сборнике представлено описание содержания программы, особенности ее модульного устройства, управленческие механизмы реализации. Также в сборнике представлена форма договора о сетевом взаимодействии организации – Организатора программы с организациями – Партнерами.

Методические материалы также представлены в сборнике. Среди них: речевые функции и лексические средства, обеспечивающие научный стиль языка в докладе и исследовании, скороговорки для развития и тренировки дикции, интересные методы для графического представления результатов исследования, описание технологии учебного исследования, начиная от выбора темы, заканчивая подготовкой текста работы к публичной защите, «Заповеди молодого ученого».

Данный сборник может быть полезным и для педагогов, организующих экспедиционную, исследовательскую деятельность, так как предлагаемая программа реализуется в полевых условиях и направлена на формирование исследовательской компетентности школьников. Сборник дополнен тезисами лучших исследовательских работ, выполненных по итогам летних экспедиций «Махаон».

ОТ ЛЕТНЕГО ЛАГЕРЯ К СЕТЕВОЙ ПРОГРАММЕ...

*Стародубцева Ж.А.,
зам. директора МБУ ДО «ЦО «Перспектива»,
г. Зеленогорск Красноярского края*

Исследовательская деятельность подрастающего поколения в XXI веке испытывает возрастающее внимание. Обусловлено это требованиями ФГОС ОО и задачами инновационного развития России. Проблема развития такого типа мышления школьников обозначена в существующих стратегических программных документах. Но как организовать эту деятельность летом? Что нужно сделать, чтобы ребятам захотелось провести свои каникулы в научном процессе? Как развить способность искать новое, не назидая и заставляя, а увлекая в процесс очень интересного творчества? Как научить видеть проблемы, экспериментировать, излагать и защищать свои идеи?

Нам кажется, мы нашли ответ. Нужно идти с ребятами «в поля», соприкоснуться с природой, с настоящим. И вот в 2002 году в Центре образования «Перспектива» г. Зеленогорска впервые был организован летний полевой профильный лагерь-экспедиция «Махаон», руководит которым по сегодняшний день педагог Центра Стародубцева Жанна Алексеевна. Основной задачей является вовлечение в исследовательскую деятельность школьников через изучение природных объектов Красноярского края.

Такой процесс организации свободного времени школьников можно рассматривать как особую форму летнего образовательного отдыха, главной особенностью которого является наличие объектов исследовательского интереса в месте его расположения. Так, например, местом расположения экспедиции 2007 года стали окрестности озера Круглое (рис. 1), по многочисленным гипотезам



Рис. 1



Рис. 2

вулканического происхождения, а образовательной задачей было – проверить гипотезу вулканического происхождения озера Круглое в Шарыповском районе.

В 2008 году – на Красноярском море (рис. 2) ребята с педагогами отвечали на вопрос «Можно ли Красноярское водохранилище называть «морем»?»



Рис. 3

Летом 2009 года – на берегу горько-соленого озера Учум (рис. 3) в Ужурском районе ребята выявляли эколого-биологические особенности соленого озера, как модели морской экосистемы и приспособлений живых организмов к жизни в соленой воде.



Рис. 4

А летом 2010, 2011 годов – на озере Маслеево (рис. 4) в Дзержинском районе нашей образовательной задачей стало разрешение парадокса: на озере, испытывающем значительный антропогенный «пресс», цветет белая лилия – символ чистоты!?!



Рис. 5

В 2013 году «Махаон» разместился на оз. Большой Кызыкуль в Минусинском районе (рис. 5), были установлены признаки, по которым озеру был присвоен статус заказника.

Местом проведения «Махаона» летом 2016 года было выбрано оз. Собачье (Пионерское), расположенное в районе оз. Шира Хакасии, неподалеку



Рис. 7

от одной из достопримечательностей Красноярского края – Туимского провала (рис. 6). Именно Туимский провал стал объектом исследовательского интереса участников экспедиции-2016. Почему Туимский провал называют «Медной горой»? Как образовался Туимский провал? Кто в нем живет?

Потенциал исследовательской деятельности участников профильных экспедиций «Махаона» реализуется через предметное содержание тематического исследования, в основе которого есть идея или проблема.

На её решение направлена образовательная задача. А также через разнообразие видов деятельности, необходимых для решения исследовательской задачи: экскурсии, образовательные походы, посещение краеведческого музея, индивидуальная работа в научных лабораториях, полевая научно-практическая конференция, развлекательные мероприятия эколого-биологической направленности.

Широкое поле коммуникативных контактов между участниками лагеря, общий интеллектуальный и эмоциональный настрой, создаваемый самостоятельной работой в природе, уединенным местом, окружающей природной обстановкой, «деревенским» образом жизни, общением друг с другом в необычных условиях, – всё это способствуют высокому образовательному эффекту. Результатом реализации программы является то, что в необычных условиях, всего за 10 дней дети проходят все этапы исследовательского подхода и уже представляют свои первые результаты на полевой научно-практической конференции.

По возвращению домой 10-20% ребят – участников экспедиции продолжали заниматься в научном обществе учащихся Центра образования «Перспектива» и представляли результаты своего летнего исследования на конкурсных мероприятиях и конференциях. Полевой материал, собранный в экспедиционных условиях, обладает особой научной ценностью и конкурентноспособностью. Работы ребят высоко оценивают эксперты масштабных НПК

на уровне региона и РФ. Среди участников экспедиций «Махаон» – обладатели стипендий Главы Администрации ЗАТО г. Зеленогорска, Губернатора Красноярского края за достижения в области естественных наук, премий Министерства образования и науки РФ, обладатели грантов фонда М.Прохорова, национальной образовательной системы РФ «Интеграция».

Выпускники «Махаона» – ныне специалисты в области медицины, биологии, экологии лабораторий и центров РФ, научные сотрудники СФУ, студенты КрасГАУ, КГПУ, СФУ.

Благодаря сетевой форме организации программы с 2015 года количество ребят, достигающих высоких результатов в научно-исследовательской деятельности, увеличилось – 80-90% из числа участников летней экспедиции продолжают обучение теперь уже не только в научном обществе учащихся Центра образования «Перспектива», но и в своих образовательных учреждениях. Под руководством школьных педагогов, партнеров программы, приобретают навыки правильного оформления исследовательской работы, работы с литературой по теме исследования, выступлений на научно-практических конференциях и конкурсах различных уровней, получают профессиональные консультации специалистов вузов, продолжают с педагогами начатую летом работу, участвуют в конкурсах, научно-практических конференциях.

Механизмы сетевой организации программы «Ученый «Махаон»

Сетевая форма реализации общеобразовательной программы предполагает наличие общих целей и интересов Партнеров Программы, стремление их к достижению общего результата; обмен опытом; координация деятельности; согласованная организация. Партнерские отношения формируются на основании готовности Партнеров обеспечить надлежащую материально-техническую базу.

Партнерами Программы «Ученый Махаон» являются образовательные учреждения, (обучающиеся из которых, на добровольной основе, по заявлению от родителей, зачисляются на Программу), заключившие договор с организацией – Организатором Программы. В состав педагогической команды Программы вхо-

дят педагоги-предметники естественно-научного цикла, имеющие опыт исследовательской деятельности и интерес к данной Программе. Существует несколько вариантов «включения» педагогов в Программу.

Педагоги, желающие интересно провести время зимних каникул, включаются в работу зимнего модуля, который проводится за городом, на базе отдыха, расположенной в сосновом бору (рис. 7), его продолжительность – 6 дней. Зимний модуль посвящен изучению базовых методов научного познания окружающего мира в реальных естественных условиях, таких как: наблюдение, эксперимент, опыт, анкетирование и т.д. Ребята сначала выполняют «образцовые» исследования, заранее подготовленные педагогами, с применением рассмотренных методов научного познания. После чего они самостоятельно моделируют свое эксклюзивное исследование и представляют его в форме стендовой защиты (рис. 8), демонстрируя уровень освоения методов исследования.



Рис. 7

Рис. 8

Здесь же, с учетом изученных методов, ребята планируют свое будущее исследование, которое им предстоит провести в период летней экспедиции, решая поставленную зимой образовательную задачу.

Как правило, педагоги, участвующие в зимнем модуле, с удовольствием отправляются с ребятами в летнюю экспедицию. Среди них те, кто приветствует жизнь в полевых условиях. В «поле» они организуют работу полевой исследовательской лаборатории со всеми ребятами состава «Махаона», а по возвращению домой продолжают работать с ребятами «своей» школы.

Если в летней экспедиции педагога школы у ребенка не было, это – не беда! Благодаря сетевой форме взаимодействия в школах – Партнерах есть такие педагоги, которые включаются в программу осенью, «подхватывают» ребят и обеспечивают доработку начатых в поле исследований до их представления научному сообществу (конференции, конкурсы). При этом результаты достижений конкурсных мероприятий засчитываются в портфолио достижений как педагога, так и ребенка, и образовательного учреждения – Партнера.

Оплата труда педагогических работников производится образовательным учреждением по основному месту работы, согласно педагогической часовой нагрузке педагогов, работающих по Программе, в соответствии с Положением об оплате труда ОУ.

Согласно договору о сетевом взаимодействии, Стороны (Организатор + Партнеры) совместно:

1. Согласовывают учебно-тематический план и содержание программы внутри своих учреждений.
2. Обеспечивают необходимые ресурсы, в том числе кадровые ресурсы (руководитель программы, педагог-организатор, педагог дополнительного образования, учитель естественно-научного цикла, администратор).
3. Обеспечивают контроль реализации программы.
4. Ведут учет прохождения обучающимися программно-материала, посещаемость и успеваемость обучающихся в журнале установленного образца.
5. Обеспечивают условия соблюдения обучающимися техники безопасности, норм СанПиН, пожарной безопасности при реализации программы.
6. Обеспечивают присутствие специалистов на общих совещаниях по вопросам реализации программы.
7. Обеспечивают выполнение учебно-исследовательских работ обучающимися и их представление на НПК.

Учреждение – Организатор Программы:

1. Обеспечивает реализацию программы по очной форме обучения.
2. Обеспечивает разработку и реализацию программы в ко-

личестве 180 часов в течение 2 модулей и межмодульного сопровождения.

5. Разрабатывает дидактические и методические материалы по темам программы, проводит мониторинг результативности освоения программы в части специальных умений.
6. Предоставляет ресурсы для реализации программы.
7. Размещает информацию о ходе реализации программы на сайте своего учреждения.
8. Обеспечивает организацию образовательных модулей (зимнего и летнего).
9. Обеспечивает проведение культурно-массовых мероприятий в период проведения зимнего и летнего модулей.

Учреждение – Партнер Программы:

1. Принимает участие в наборе обучающихся по программе из контингента учащихся 2-8 классов.
2. Обеспечивает реализацию программы в установленном Организатором объеме.
3. Проводит мониторинг результативности освоения программы в части УУД.

**Договор
о сетевой форме реализации дополнительной
общеобразовательной программы**

«_____»

_____ (территория) _____ 20__ г.

_____ (полное и сокращенное название учреждения –
Организатора программы), в лице директора _____
_____ (ФИО),
действующей на основании Устава, с одной стороны, и _____

_____ (полное и сокращенное название учреждения – Партнера про-
граммы), в лице директора _____
_____ (ФИО), действующей на основании

Устава, с другой стороны, далее именуемые Стороны, на основа-
нии ФЗ от 29.12.2012 г. «273-ФЗ «Об образовании в Российской
Федерации» заключили настоящий договор о нижеследующем:

I. Предмет договора

1.1. Предметом договора является реализация в сетевой форме
дополнительной общеобразовательной программы «_____»
(далее – программа) уровня образования _____
(начального, среднего), _____ направленности,
продолжительность реализации программы с _____ 20__ по
_____ 20__ г., возраст обучающихся _____ лет.

1.2. Настоящий договор определяет структуру, принципы и
общие правила отношений Сторон. В процессе реализации про-
граммы в сетевой форме и в рамках настоящего договора Стороны
могут дополнительно заключить договоры и соглашения, предус-
матривающие детальные условия и процедуры взаимодействия
Сторон. Такие дополнительные договоры и соглашения становят-
ся неотъемлемой частью настоящего договора и должны содер-
жать ссылку на него.

1.3. Основным координатором программы является _____

_____ (название учреждения – Организатора программы).

Местом реализации программы определяется:

1.4. Участниками программы являются обучающиеся _____
_____ (название учреждения – Партнера)
_____ классов. Прием осуществляется на добровольной основе
на основании заявления родителей (законных представителей)
обучающегося на имя директора _____
(название учреждения – Организатора).

1.5. По окончании прохождения программы обучающимся вы-
дается сертификат.

1.6. Реализация программы осуществляется с целью достиже-
ния результатов обучающихся в рамках ФГОС.

1.7. Настоящий договор составлен в двух экземплярах, имеющих
одинаковую юридическую силу, по одному для каждой из Сторон.

II. Обязательства Сторон

2.1. Стороны совместно:

2.1.1. Согласовывают учебно-тематический план и содержа-
ние программы внутри своих учреждений.

2.1.2. Обеспечивают необходимые ресурсы по программе (в
том числе кадровые ресурсы (руководитель программы, педа-
гог-организатор, педагог дополнительного образования, учителя
предметов естественно-научного цикла, администратор), обеспе-
чивают материально техническое оснащение.

2.1.3. Обеспечивают контроль реализации программы.

2.1.4. Ведут учет прохождения обучающимися программного
материала, посещаемость и успеваемость обучающихся в журна-
ле установленного образца.

2.1.5. Обеспечивают условия соблюдения обучающимися тех-
ники безопасности, норм САНПиН, пожарной безопасности при
реализации программы.

2.1.6. Обеспечивают присутствие специалистов на общих со-
вещаниях по реализации программы.

2.1.7. Обеспечивают выполнение учебно-исследовательских
работ обучающимися и их представление на НПК (или другое).

2.2. _____

_____ (название учреждения – Организатора):

2.2.1. Обеспечивает реализацию программы по _____ (очной, заочной, дистанционной) форме обучения.

2.2.2. Обеспечивает разработку и реализацию программы в количестве _____ часов в течение _____ модулей и межмодульного сопровождения.

2.2.3. Приобретает расходные материалы.

2.2.4. Разрабатывает дидактические и методические материалы по темам программы, проводит мониторинг результативности освоения программы в части специальных умений.

2.2.5. Предоставляет ресурсы для реализации программы.

2.2.6. Размещает информацию о ходе реализации программы на сайте своего учреждения.

2.2.7. Обеспечивает организацию образовательных модулей.

2.3. _____
_____ (название учреждения – Партнера):

2.3.1. Обеспечивает реализацию программы в разделе _____, в объеме – _____ часов на 1 педагога, на условиях финансирования, предусмотренных положением об оплате труда в ОУ.

2.3.2. Обеспечивает подготовку обучающихся к участию в НПК «Познание и творчество» МБУ ДО «ЦО «Перспектива», Городской НПК «Содружество», на материале полевых исследований, проведенных в период реализации летнего модуля программы (может быть другое).

2.3.3. Проводит мониторинг результативности освоения программы в части УУД.

2.3.4. Засчитывает достижения обучающихся, подготовленных под руководством педагогов _____ (название ОУ – Партнера) в портфолио ученика, педагога.

III. Права и ответственность сторон

3.1. Стороны имеют право вносить изменения в условия договора по обоюдному согласию на протяжении всего срока договора.

3.1. Каждая из Сторон несет ответственность за невыполнение или ненадлежащее выполнение обязательств, прописанных в части II настоящего договора.

3.2. Сторона, нарушившая свои обязательства, обязуется в срок не менее пяти рабочих дней сообщить об этом другой сторо-

не и сделать все, от нее зависящее, для устранения нарушений или исключения их повторения.

IV. Срок действия договора

4.1. Настоящий договор вступает в силу с момента подписания его Сторонами и действует до _____ 20__ г.

V. Порядок изменения и прекращения договора

5.1. Договор может быть изменен, дополнен, расторгнут. Изменения условий договора оформляются письменным соглашением, являющимся неотъемлемой частью настоящего договора, скрепляются подписями и печатями всех Сторон.

5.2. Договор может быть пролонгирован на следующий срок при условии и согласии всех Сторон.

5.2. Расторжение договора допускается по соглашению Сторон, по решению суда, в одностороннем порядке при условии несоблюдения своих обязательств одной из Сторон.

5.3. Сторона, выступающая инициатором расторжения договора, извещает о своем намерении другую Сторону (Стороны) за 14 дней до даты расторжения.

VI. Заключительные (дополнительные) положения

6.1. В случае возникновения споров по вопросам, предусмотренным настоящим договором, стороны должны принять все меры по их разрешению путем переговоров, либо в соответствии с действующим законодательством.

6.2. Настоящий договор считается исчерпанным после выполнения Сторонами всех обязательств и урегулирования всех взаиморасчетов.

VII. Юридические адреса, реквизиты, подписи сторон

Сторона 1

реквизиты

Директор _____
ФИО

М.П.

Сторона 2

реквизиты

Директор _____
ФИО

М.П.

Дополнительная общеобразовательная программа «Ученый Махаон»

Срок реализации: 1 год

Возраст обучающихся: 9-15 лет

Направленность программы: социально-педагогическая

Автор программы: Стародубцева Ж.А. – зам. директора по УВР

МБУ ДО «ЦО «Перспектива»

Место реализации программы: ЗАТО г. Зеленогорск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Ученый Махаон» (далее – Программа) – социально-педагогической направленности.

Разработана на основе дополнительной общеобразовательной программы «Азбука исследователя», 2012 г. (автор – Стародубцева Ж.А.), «Юные исследователи», 2011 г. (составители: педагогическая команда МБУ ДО «ЦО «Перспектива»), «Программы летнего профильного лагеря «Махаон», 2002-2014 гг. (автор – Стародубцева Ж.А.). К реализации Программы привлечены педагогические команды средних общеобразовательных школ г. Зеленогорска, имеющие богатый опыт исследовательской деятельности со школьниками, являющиеся Партнерами. Программа реализуется в сетевой форме.

Актуальность

Программа направлена на развитие интереса школьников к научному познанию, науке, развитие исследовательской компетенции на материале предметов естественнонаучного цикла через включение в практическую деятельность по изучению природных объектов.

Программа одновременно решает несколько стратегических задач, стоящей перед системой образования в г. Зеленогорске, Красноярском крае, РФ. Это: 1) реализация ФГОС начального и общего образования 2) вовлечение молодежи в научную деятельность; 3) развитие естественнонаучного направления; 3) интеграция основного и дополнительного образования с целью объединения ресурсов для повышения качества образования, достижение новых образовательных результатов, реализации ФГОС.

Исследовательская компетенция – это совокупность знаний и умений, необходимых для осуществления исследовательской деятельности (М.А. Данилов, А.Н. Журавлёв, Э.Ф. Зеер и др.) Универсальные учебные действия, которые формируются через проектно – исследовательскую деятельность выступают как цель, результат и одновременно как средство специально организованной учебной деятельности детей, способствуют формированию исследовательской компетенции.

Структура

Программа состоит из зимнего модуля (вводного), летнего (основного), межмодульного сопровождения (весна, осень).

Первый модуль (вводный) – проводится за городом, на базе отдыха, расположенной в сосновом бору, в период зимних школьных каникул, его продолжительность 6 дней. Зимний модуль посвящен изучению базовых методов научного познания окружающего мира в реальных естественных условиях, таких как: наблюдение, эксперимент, опыт, анкетирование и т.д. Ребята сначала выполняют «образцовые» исследования, заранее подготовленные педагогами, с применением рассмотренных методов научного познания. После чего они самостоятельно моделируют свое эксклюзивное исследование и представляют его в форме стендовой защиты, демонстрируя уровень освоения методов исследования.

По возвращению в город, начинается этап межмодульного сопровождения (весна), когда вместе со своими школьными педагогами (каждый в своей школе) с учетом изученных методов, ребята планируют свое будущее исследование, которое им предстоит провести в период летней экспедиции (2 модуля программы), решая заданную образовательную задачу.

Второй модуль – основной (лето) – исследовательская экспедиция «Махаон» в уникальное место Красноярского края. Здесь осуществление предметной практической деятельности учащихся по сбору и первичному анализу экспериментального материала и его представление, в рамках поставленной образовательной задачи в ненавязчивой, нестандартной атмосфере уединения с природой, на фоне досуговых и спортивных мероприятий, отдыха и оздоровления. В ходе работы полевых лабораторий, составляющих основу экспедиции, участники приобретут специальные знания, умения и навыки, необходимые для выполнения исследовательской работы – компетентности. Среди них умения видеть проблемы, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать умозаключения и выводы, структурировать материал, готовить тексты собственных докладов, объяснять, доказывать и защищать свои идеи.

Межмодульное сопровождение (осень) – обработка полевого материала и представление результатов исследований научному сообществу (НПК, публикации). Для обучающихся, это практика презентации результатов собственной работы, умение аргументировать собственные суждения, умозаключения и выводы, принимать критику. Здесь же рефлексия, работа над ошибками. Важно, чтобы ребенок относился к своим ошибкам не как к катастрофе, а как к опыту, открывающему возможность нового поиска.

Педагогическая идея

– Полевой материал, собранный в экспедиционных условиях, обладает особой научной ценностью, делает исследовательскую работу школьников наиболее конкурентоспособной, а школьника – успешным.

– Знания и умения, полученные в полевых условиях, в условиях эмоционального возбуждения, наиболее прочные.

Новизна

В основу Программы положен системно-деятельностный подход, который способствует развитию личности обучающегося на основе развития универсальных учебных действий, познания и освоения окружающего мира.

Программа является:

– *инновационной*, инновация рассматривается как результат реализации программы в сетевой форме, посредством объединения ресурсов учреждений общего и дополнительного образования для достижения единых образовательных результатов;

– *индивидуализированной*, так как предполагает промежуточный мониторинг результатов обучения и корректировка педагогических задач в процессе освоения программы.

Отличительные особенности программы

1. Отличительной особенностью программы является первичное вовлечение школьников младшей и средней школьной

ступени в исследовательскую деятельность с применением приема погружения в нестандартную обстановку – экспедицию, где, в ходе решения образовательной задачи, которая ставится перед участниками экспедиции, всего за 14 дней, в ходе участия в научных лабораториях, школьники проходят первую пробу научной деятельности. По возвращению в город, ребятам предоставляется возможность продолжить начатое в «поле» исследование в своих общеобразовательных учреждениях и довести его до уровня представления перед научным сообществом (публикация, выступление на НПК).

2. Программа реализуется в сетевой форме, что определяет наличие общих целей и интересов Партнеров Программы, стремление их к достижению общего результата; обмен опытом; координация деятельности; согласованная организация. Партнерские отношения формируются на основании готовности Партнеров обеспечить надлежащую материально-техническую базу. Интеграция ресурсов дополнительного и основного образования обеспечит эффективную реализацию данной программы.

Условия приема обучающихся

Преимущественным возрастом для ведения исследовательской деятельности, по мнению ряда ученых, является возраст средней, и в большей степени старшей школы. Однако, д.п.н., д.псих. н. Савенков А.И. и некоторые другие педагоги-психологи отмечают, что у детей после 5 лет начинается этап, когда детская деятельность расходится по двум направлениям: одно направление – превращается в игру, второе – в осознанное экспериментирование. Эксперимент, проводимый ребенком, позволяет ему создать модель явления и обобщить полученные результаты, сопоставить их, классифицировать и сделать выводы данных явлений для человека и самого себя. Таким образом, начинать занятия исследовательской деятельностью, как одного из способов формирования универсальных учебных действий необходимо уже в младшем школьном возрасте.

В связи с вышесказанным, настоящая Программа разработана для детей в возрасте с 9 до 15 лет. Возрастные особенности учтены

ваются при выборе тем для исследования, ведущих методов, объема работ, способов обработки результатов. График работы научных полевых лабораторий также составляется с учетом возраста участников.

Набор обучающихся проходит в первом полугодии учебного года из контингента учащихся общеобразовательных учреждений города 2-8 классов по заявлениям от родителей на добровольной основе.

Предполагается набор четырех групп по 10-12 человек в каждой, всего – 40-48 человек.

В летний и зимний модули работа по группам (12-15 чел.), в межмодульный период – малыми группами (звеньями) по 3-4 чел или индивидуально.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы – развитие исследовательской компетенции школьников через включение в практическую деятельность по изучению природных объектов в полевых условиях.

Задачи:

1. Организовать образовательный процесс (лекции, научные лаборатории, НПК и др.) в полевых условиях; обеспечить освоение элементарных научных методов исследования, приобретение умений проведения исследования в природных условиях, умений презентации результатов исследования;

2. Закрепить теоретические знания в области исследовательской деятельности на практических занятиях: ученых мастерских, конкурсных творческих и интеллектуальных мероприятиях;

3. Собрать базу полевых материалов для их последующей обработки;

4. Представить результаты работы перед научным сообществом;

5. Провести мониторинг развития личностных и мета предметных универсальных учебных действий (УУД), в рамках исследовательской компетенции.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Этап программы	Тема	Кол-во час.	В том числе, час.	
			теория	практика
1. Вводный (зима)	1. Научные исследования и наша жизнь	6	2	4
	2. Методы исследования	34	12	22
2. Межмодульное сопровождение (весна)	3. Введение в индивидуальное исследование	10	4	6
3. Основной – исследовательская экспедиция (лето)	4. Мое исследование	40	6	34
	5. Первичная обработка результатов	10	2	8
	6. Оформление результатов исследования	17	4	13
	7. Подготовка работы к защите	18	2	16
	8. Защита результатов исследования на полевой НПК	6	-	6
4. Межмодульное сопровождение (осень)	9. Рефлексия, промежуточная диагностика	5	-	5
	10. Оформление автореферата	18	8	10
	11. Подготовка работы к публичной защите	10	4	6
	12. Публичная защита результатов исследования на малой НПК «Познание и творчество» МБУ ДО «ЦО «Перспектива»	4	-	4
	13. Рефлексия, итоговая диагностика	2	-	2
		180	40	140

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 ЭТАП – ВВОДНЫЙ**Тема 1. «Научные исследования и наша жизнь» (6 час.)**

Понятие «исследование». Исследование в быту, научное исследование. Научные открытия. Законы науки. Использование результатов научных открытий в жизни. Этика юного ученого.

Формы работы:

- беседа: кто такие ученые,
- практическая работа по составлению портрета ученого.

Ученая мастерская (УМ):

- Квест «Ученики и ученые»;
- Брейн-ринг «Законы науки».

Контроль: правила поведения юного ученого.

Тема 2. «Методы исследования» (34 час.)

Методы исследования: теоретические, эмпирические. Наблюдение и экспериментирование. Особенности наблюдения, как метода исследования. План исследования. Научные открытия на основе наблюдений. Приборы для наблюдений: телескоп, микроскоп. Эксперимент и его специфика. Пробный эксперимент. Опыт. Проект. Экспресс-исследование.

Формы работы:

- упражнения на развитие наблюдательности;
- наблюдения в природе;
- проведение мысленных и реальных экспериментов;
- практические работы «Устройство микроскопа», «Наблюдения в природе», «Планируем собственные эксперименты», «Изучение методов исследования в ходе изучения доступных объектов: вода, лед, свет, деревья, животные», «Мысленный эксперимент».

Ученая мастерская (УМ):

- Викторина «Правильные и неправильные эксперименты»;
- Эстафета «Настрой микроскоп»;
- Эксперимент-шоу (фокусы, с использованием физических и химических экспериментов);
- Фотокросс «Образ зимнего леса»;

– Аукцион идей.

Контроль: по заданной проблеме спланировать эксперимент или составить схему опыта. Тест «Эксперимент с апельсином».

2 ЭТАП – МЕЖМОДУЛЬНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Весна

Тема 3. «Введение в индивидуальное исследование» (10 час.)

Выбор темы. Цели и задачи исследования. Анализ необходимого оборудования. Средства проведения исследования. Планирование исследования. Поиск и систематизация информации.

Формы работы:

- работа с информацией;
- беседа «Нужен ли исследователю план работы?»;
- практическая работа по составлению плана летнего исследования.

Контроль: заполнение плана индивидуальной деятельности.

3 ЭТАП – ОСНОВНОЙ.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Тема 4. «Мое исследование» (40 час.)

Разработка плана индивидуального исследования. Проведение исследования.

Данный раздел программы проводится с учетом цели образовательного модуля, стоящего перед участниками экспедиции. *Местом проведения этого раздела может стать любой природный уголок Красноярского края, представляющий собой объект исследовательского интереса.*

Например:

1. Озеро Б. Кызыкуль Минусинский р-он.

Образовательная задача: почему оз. Б. Кызыкуль присвоен статус «Памятника природы»?

2. Оз. Пионерское, Хакассия, р-он Туимского провала.

Образовательная задача: почему Туимский провал называют «Медной горой»?

3. Сплав по реке Кан. Тепловое загрязнение реки Кан г. Зеле-

ногорском – миф или реальность?

Формы работы:

- лекции вокруг костра;
- полевые научно-исследовательские лаборатории (географии, гидробиологии, химии, экологии, ботаники, зоологии и т.д.);
- экскурсии пешие и водные (на рафте);
- индивидуальная работа по сбору полевого материала;
- экспериментальные, полевые работы. Ведение полевых дневников, журналов эксперимента. Картографирование, описание местности, фотографирование, измерение;
- консультации.

Ученая мастерская (УМ):

- Игра-квест «Найди клад по карте»;
- Зоологические бега;
- Зов джунглей;
- Фотокросс «Живой мир»;
- Эстафета «Составь карту»;
- Игра «Пойми меня», тема «Лесостепь».

Контроль: проверка заполнения дневников наблюдений, наличия собранных полевых материалов.

Тема 5. «Первичная обработка результатов» (10 час.)

Выбор методов анализа полученных данных. Выбор формы научной графики для отображения конкретного результата. Картографические методы отображения результатов: график, схема, диаграмма, гистограмма, таблица. Обсуждение результатов, формулирование выводов.

Формы работы:

- беседа;
 - практическая работа.
- ##### Ученая мастерская (УМ):
- конкурс «Лучший кроссвордист по теме «Картография»;
 - Викторина «Я – Исследователь»;
 - Биологическая эстафета.

Контроль: способы отображения результатов эксперимента по предложенным результатам исследования.

Тема 6. Оформление результатов исследования (17 час.)

Правила оформления стенда (постера). Структура доклада. Конкретизация и формулирование темы, цели, задач. Картографическое изображение результатов.

Формы работы:

- практическая работа;
- беседа.

Ученая мастерская (УМ):

- Брейн-ринг «Картографирование»;
- ЧТО? ГДЕ? КОГДА? «Зашифрованный маршрут»;
- Квест «По следам Левенгука».

Контроль: формулирование задач по заданной проблеме.

Тема 7. «Подготовка работы к защите» (18 час.)

Правила публичного выступления. Язык науки. Составление текста доклада, изготовление постера, сопровождающих материалов (натурных образцов). Формулирование вопросов к тексту доклада и ответов на них. Критерии оценки исследования. Рецензия.

Формы работы:

- практические задания: «Как доказывать идеи», «Составление рассказов по заданному алгоритму»;
- упражнения для развития умения задавать вопросы, упражнения по развитию речевых умений;
- задание-тренинг: переделать любую русскую сказку на «научный лад» («Гуси-лебеди», «Маша и медведь» «Репка», «Курочка Ряба» и т. д.).

Ученая мастерская (УМ):

- Конкурс инсценировок экологических сказок;
- Мастерская «Письмо-невидимка»;
- Своя игра «Мир исследователей»;
- Акция «Речь докладчика»;
- Спектакль без единого слова.

Контроль: пользуясь критериями оценки исследования оценить чужую работу по качеству доклада и постера (приложение 3,4).

Тема 8. «Защита результатов исследования» (6 час.)

Практическая работа «Выступление на полевой НПК»

Тренинг «Задай самый интересный вопрос»

Формы работы:

- полевая НПК.

Ученая мастерская (УМ):

- Мисс и мистер «Ученый Махаон»;
- Аукцион проектов.

Контроль: голосование за самый «правильный» доклад.

Тема 9. «Рефлексия» (5 час.)

Самооценка, экспертная оценка, промежуточная диагностика.

Формы работы:

- эссе;
- собеседование;
- анализ оценочного листа;
- практическая работа «Лепим проблему», «Ладощка».

Ученая мастерская (УМ):

- Посвящение в полевики-исследователи.

Контроль: собеседование по оценкам.

**4 ЭТАП – МЕЖМОДУЛЬНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ
Осень****Тема 10. Оформление автореферата (18 час.)**

Структура доклада, реферата, электронной или печатной версии автореферата. Разделы автореферата. Написание основной части работы, ее введения и заключения: определение композиции работы, выбор стиля и языка исследования; Оформление результатов исследования, обсуждение результатов, формулирование и написание выводов; составление заключения; составление списка литературы; составление приложений; оформление титульного листа.

Формы работы:

- беседа;
- практическая работа на ПК по оформлению автореферата.

Контроль: из предложенных работ отобрать работы, оформленные не верно.

Тема 11. «Подготовка работы к публичной защите» (10 час.)

Структурирование материалов. Работа с текстом. Отбор иллюстративного материала для 7-10 минутного доклада. Составление тезисов выступления, текста доклада. Аннотация к работе. Правила публичного выступления. Язык науки. Формулирование вопросов к тексту доклада и ответов на них.

Формы работы:

- практическая работа по работе с текстом;
- практические задания-тренинги: «Как доказывать свою идею», «Как правильно отвечать на вопросы».

Контроль: из предложенных электронных презентаций отобрать те, которые составлены не верно.

Тема 12. «Публичная защита результатов исследования» (4 час.)

Практическая работа «Выступление на НПК МБОУ ДО «ЦО «Перспектива «Познание и творчество»».

Контроль: оценочный лист жюри, протокол заседания секции.

Тема 13. «Рефлексия» (2 час.)

Самооценка, экспертная оценка, итоговая диагностика.

- эссе;
- собеседование;
- анализ оценочного листа.

Контроль: итоговая диагностика.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Будет организована практическая деятельность по изучению природных объектов,
2. Будет собрана база полевых материалов, после соответствующей доработки которых, участники Программы станут авторами индивидуальных исследовательских работ. Эти работы будут представлены перед научным сообществом.
3. В ходе реализации Программы (теоретических занятий, работы научных лабораторий, ученых мастерских (УМ), инди-

видуальной работы по подготовке к НПК), в полевых условиях, у ее участников ожидается развитие личностных, предметных и метапредметных УУД.

Предметные УУД:

– *Знания* (основные направления исследований современной науки, применение научных открытий в жизни, основные термины исследования: объект, предмет, цель, задачи, актуальность, гипотеза, методы и т.д., этапы исследовательской деятельности, виды представления результатов исследования, критерии оценки исследования, основы этики юного ученого).

Метапредметные УУД:

– *Способности к исследованиям, умения и навыки* (умение увидеть проблему, определить объект и предмет исследования, сформулировать тему исследования, сформулировать цели и задачи исследования, гипотезу и спланировать ее проверку, подобрать источники информации, анализировать, сравнивать, делать обобщения и выводы и т.д.);

– *Опыт исследовательской деятельности* (работа с различными источниками информации, владение ИКТ, подборка методов для проведения конкретного исследования, работа с простейшими приборами, организация анкетирования, интервью, фиксация и обработка результатов исследования, оформление результатов и представление их к защите, нахождение практического применения результатов исследования).

Личностные УУД:

– *Самоопределение:* экологическая культура, навыки адаптации, установка на ЗОЖ;

– *Смыслообразование:* мотивация учебной деятельности, самооценка, сопереживание;

– *Нравственно-этическая ориентация:* умения жить и работать во временной команде, умение договариваться, доброжелательность и отзывчивость, навыки сотрудничества в любой ситуации.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Сроки, этапы, режим занятий, места реализации программы
Количество учебных часов по программе – 180 час.

Этапы	сроки	кол-во час. на 1 реб.	место проведения	формы реализации	формы работы	методы работы	режим занятий
1. Вводный (зима)	зимние каникулы (3-8.01)	40	Любая загородная база отдыха, например «Шахтер» (Рыбинский район), «Салют» (Канский р-он)	очная	Лекции, практические занятия	Беседы, наблюдения. Экспериментирование. Моделирование.	6 дн. погружение
2. Основной – исследовательская экспедиция (лето)	Летние каникулы (1-14.07)	96	Любой природный объект, представляющий собой «Объект исследовательского интереса», определяющий образовательную задачу экспедиции	очная (экспедиция)	Учебно-полевые работы в научных лабораториях, лекции вокруг костра, полевая НПК	Беседы, наблюдения. Экспериментирование. Анализ материалов.	14 дн. погружение
3. Межмодульное сопровождение (зима-весна, осень)	весна, осень	10 34	МБОУ ДО «ЦО «Перспектива», МБОУ «СОШ №161», «СОШ №172», «СОШ №176», «Лицей №174»	Очная	Индивидуальная работа. Групповая работа. Консультации, тренинги, семинар, НПК	Обсуждение. Планирование. Моделирование.	2 ч. в нед. + 4 ч. НПК
		180 ч.					

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение: Данную программу может реализовать как педагог основной школы или дополнительного образования, который должен:

- любить детей;
- быть увлеченным исследовательской деятельностью;
- владеть технологиями и методами исследовательской деятельности;
- тонко чувствовать проблемность ситуации, с которыми сталкиваются учащиеся, уметь ставить реальные учебные задачи в понятной для детей форме;
- выполнять функцию координатора и партнера;
- стараться увлечь учащихся проблемой и процессом ее глубокого исследования, стимулировать творческое мышление;
- проявлять терпимость к ошибкам учащихся, допускаемым ими в попытках найти собственное решение. Предлагать свою помощь только в тех случаях, когда учащийся начинает чувствовать безнадежность своего поиска;
- организовывать мероприятия для проведения полевых исследований, встреч с другими детьми и представителями ответственности для сбора данных;
- поощрять критическое отношение к исследовательским процедурам, предложения по улучшению работы и выдвижению новых направлений исследования;
- заканчивать обсуждения, исследования и работу по внедрению решений в практику до появления признаков потери интереса к проблеме;
- уметь организовывать развлекательные, досуговые мероприятия с детьми;
- быть готовым к жизни в полевых условиях.

Состав педагогической команды:

- Зимний, летний модуль:
- руководитель программы (педагог, воспитатель) – 1 чел.
- воспитатель (педагог) – 2 чел.

- педагог дополнительного образования – 2-3 чел.
- педагог-организатор (педагог дополнительного образования) – 1 чел.
- комендант (рабочий по обустройству и жизнеобеспечению экспедиционных стоянок).
- Межмодульное сопровождение:
 - учитель начальных классов, среднего школьного звена – 7-10 чел.
 - педагог дополнительного образования – 2-3 чел.

Полевое оборудование:

- палатки – 15 шт.
- ковры туристические – 46 шт.
- тенты – 5 шт.
- душевая туристическая кабина – 1 шт.
- электрогенератор – 1 шт.
- музыкальный центр – 1 шт.
- туристическая мебель: столы – 4, стулья – 12 шт.
- деревянные столы – 4 шт х 3м. , лавки 8 шт. х 3 м.
- спасательные круги – 2 шт.
- буи для ограждения зоны купания – 10 м.
- кухонная утварь
- костровое оборудование: таган, лопата, топор, колун
- хозяйственное оборудование: тазы для стирки и мытья посуды, СМС
 - умывальники –
 - резиновая лодка (рафт) – 1 шт.

Лабораторное оборудование и учебные материалы:

- микроскопы, бинокляры, лупы, бинокли, монокли;
- гербарные папки, рулетки, см – ленты;
- сачки для лова водных и наземных насекомых;
- бурав Пресслера для извлечения ядра древесины;
- эхолот, люксметр, шумомер;
- микроскопическое оборудование;
- химическая посуда и реактивы;

- спирт, эфир, вата, газеты, энтомологические иглы и др.;
- канцелярские принадлежности (ватман, маркеры);
- транспорт.

Оборудование для организации досуга:

- мячи, скакалки, волейбольная сетка;
- шашки, шахматы, домино, бадминтон;
- канцелярские принадлежности;
- сценарии мероприятий;
- реквизиты для проведения мероприятий.

Материалы для организации жизнеобеспечения зимнего и летнего модулей:

- продовольствие;
- транспортные расходы;
- медицинское обслуживание.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (КОНТРОЛЯ)

Инструментом для оценки развития исследовательской компетенции обучающихся является сравнение ребенка в начале и конце обучения по «Карте наблюдений № 1, № 2» (шкала проявления УУД в баллах) на основе наблюдений при подготовке к «событийным» контрольным мероприятиям и участия в них.

Промежуточным мониторингом является оценка УУД в период подготовки и выступления на полевой НПК (июль), образовательным Продуктом становится *постер*.

Итоговый мониторинг – оценка УУД в процессе подготовки и выступления на НПК МБОУ ДО «ЦО «Перспектива» «Ученый Махаон: познание и творчество», проводимой в декабре, образовательный продукт – *авторферат, эл. презентация*.

Для каждого из видов мониторинга разработаны критерии (критерии постерной защиты, критерии публичной защиты).

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерии оценки стендового (постерного) доклада

Рассматриваемая в работе проблема решает какое-либо противоречие или рассмотрена с новой точки зрения	0-1 балл
Наличие в проведенном исследовании практической части (эксперимент, опыт, наблюдение)	0-1 балл
Степень самостоятельности автора в практической части работы (эксперимента, опыта, наблюдения)	0-2 балла
Выводы к работе делаются на основе анализа проведенного эксперимента, опыта или наблюдения	0-2 балла
Автор работы владеет теоретическим и практическим материалом, понимает то, о чем говорит	0-3 балла
Постер оформлен в соответствии с требованиями (цветовая гамма, размер текста, объем материала, наглядность и т.д.)	0-3 балла

Критерии оценки публичной защиты работы

Автор видит и четко формулирует проблему в работе	0-2 балла
Рассматриваемая в работе проблема решает какое-либо противоречие или рассмотрена с новой точки зрения	0-3 балла
Автор понимает «чему научился» и куда можно применить полученные в ходе работы знания, сведения	0-1 балл
Для реализации практической части (эксперимент, опыт, наблюдение) выбраны эффективные и корректные методы	0-1 балл
В ходе работы соблюдены правила ведения эксперимента и документации (дневники наблюдений, таблицы и т.д.)	0-3 балла
Степень самостоятельности автора в практической части работы (эксперимента, опыта, наблюдения)	0-2 балла

Выводы к работе делаются на основе анализа проведенного эксперимента, опыта или наблюдения	0-1 балл
Автор последовательно и логично излагает сущность работы	0-3 балла
Выделяет аргументы в пользу своего мнения в дискуссии, грамотно отвечает на вопросы	0-2 балла
Используемая в докладе наглядность помогает раскрыть сущность работы	0-3 балла
Текст работы (автореферат) оформлен согласно требований	0-3 балла
Электронная презентация к работе составлена с учетом требований	0-2 балла
Оригинальность выступления	0-1 балл

• Формы отслеживания развития предметных и метапредметных УУД

Уровни сформированности предметных и метапредметных УУД, в рамках исследовательской компетенции, определяются индивидуально, в процессе комплексного наблюдения за ребенком в ходе выполнения исследовательской работы, работы в научных лабораториях зимнего, летнего модуля, учета выступлений детей с исследовательскими работами на полевой, школьной, муниципальной НПК.

Каждый ребенок сравнивается с самим собой на начальном этапе обучения (промежуточная диагностика) и по его окончанию (итоговая диагностика), на каждого ребенка заводится «Карта наблюдений № 1».

Уровень сформированности предметных и метапредметных УУД в рамках исследовательской компетенции определяется по шкале.

Шкала уровней сформированности предметных и метапредметных УУД:

- 1 уровень (высокий) – владеет полностью – 3 балла;
- 2 уровень (достаточный) – владеет частично – 2 балла;
- 3 уровень (низкий) – владеет слабо – 1 балл.

- Формы и способы отслеживание развития личностных УУД
Отслеживание личностных УУД происходит по итогам участия в Программе летнего и зимнего модуля:

– промежуточная диагностика – по итогам проведения зимнего модуля;

– итоговая диагностика – по итогам летнего модуля.

На каждого участника Программы заполняется «Карта наблюдений № 2»

- Формы отслеживания развития личностных УУД

Форма отслеживания	УУД
Рейтинг «активности» по итогам модуля	– смыслообразование, – мотивация к учебной деятельности – нравственно-этическая ориентация – навыки сотрудничества в любой ситуации
Рейтинг «популярности», в рамках учебно-исследовательской работы «Happy end» летнего модуля, анкетирования – по итогам зимнего модуля	– нравственно-этическая ориентация – умение жить и работать во временной команде, – доброжелательность
Градусник настроения	– самоопределение, – навыки адаптации
Защита проекта НАН (Нет Алкоголизму и Наркотикам)	– самоопределение – установка на ЗОЖ

Шкала уровней сформированности личностных УУД

– 1 уровень (высокий) – высокий рейтинг активности», высокий рейтинг «популярности», высокие «градусы» настроения, защита проекта НАН на высоком уровне – 3 балла;

– 2 уровень (достаточный) – средний рейтинг активности», средний рейтинг «популярности», средние «градусы» настроения, защита проекта НАН – 2 балла;

– 3 уровень (низкий) – низкий рейтинг активности», низкий рейтинг «популярности», низкие «градусы» настроения, отсутствие проекта НАН – 1 балл.

Карта наблюдений № 1
уровня сформированности и развития УУД, в рамках исследовательской компетенции _____, класс _____

Предметные УУД	УУД	Промежуточная аттестация			Итоговая аттестация			Заключение
		1 уровень (высокий) – владеет полностью – 3 балла	2 уровень (достаточный) – владеет частично – 2 балла	3 уровень (низкий) – владеет слабо – 1 балл	1 уровень (высокий) – владеет полностью – 3 балла	2 уровень (достаточный) – владеет частично – 2 балла	3 уровень (низкий) – владеет слабо – 1 балл	
1	Основных направлений исследований современной науки. Использование результатов научных открытий в жизни							
2	Основных терминов исследования (объект, предмет исследования, цель, задачи, актуальность, гипотеза, методы, практическое значение и т.д.)							
3	Этапов исследовательской деятельности							
4	Видов представления результатов исследования							
5	Критерии оценки исследования							
6	Этики юного ученого							

Карта наблюдений № 2

уровня сформированности и развития личностных УУД, в рамках исследовательской компетенции _____, класс _____

УУД	Форма отслеживания	1 уровень (высокий) 3 балла	2 уровень (средний) 2 балла	3 уровень (низкий) 1 балл	1 уровень (высокий) 3 балла	2 уровень (средний) 2 балла	3 уровень (низкий) 1 балл	Заключение
		Летний модуль (Промежуточная диагностика)						
– смыслообразование, – мотивация к учебной деятельности – нравственно-этическая ориентация – навыки сотрудничества в любой ситуации – нравственно-этическая ориентация – умение жить и работать во временной команде, – доброжелательность – самоопределение, – навыки адаптации – самоопределение – установка на ЗОЖ	Рейтинг «активности» по итогам модуля							
	Рейтинг «популярности»							
	Градуслик настроения							
	Защита проекта НАН (Нет Алкоголизму и Наркотикам)							

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Технология проведения учебного исследования Г.К. Селевко.
2. Методические рекомендации к устройству и содержанию палаточных лагерей, а также проведение экспедиций;
3. Информационные технологии: работа в сети internet, программы: Word, Excell, PowerPoint

	Наименование материалов	Автор, составитель, год разработки, составления
Учебные пособия	1. Детское исследование как метод обучения старших дошкольников	Савенков А.И., 2007 г.
	2. Очерки (учебно-методические материалы)	Аронов А.А., Баженова К.А., 2009 г.
	3. Как организовать и провести учебное исследование в школе	Ачкулова Л.И, Прохорчук Е.Н., 2007 г.
	4. Пособие по разработке методической карты по организации исследовательской работы школьников	Леонтович А.В., Калачихина О.Д., Обухов А.С., 2003 г.
Дидактические материалы	1. Примерные вопросы для промежуточной аттестации	Чернова М.О., ЦЮД «Перспектива», 2011 г.
	2. Помощник в создании презентаций учебно-исследовательских работ школьников	Дистанционная школа «Юный исследователь», г. Красноярск, ККД-ПиШ, 2011 г.
	3. Тренинг «Этапы исследования» (материал для построения схемы исследовательской деятельности)	Дистанционная школа «Юный исследователь», г. Красноярск, ККД-ПиШ, 2010 г.

Методические материалы	1. Как работать с информационным источником	Дистанционная школа «Юный исследователь», г. Красноярск, ККД-ПиШ, 2010 г.
	2. Методические рекомендации по организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся в образовательных учреждениях	Дистанционная школа «Юный исследователь», г. Красноярск, ККД-ПиШ, 2009 г.
	3. Как у вас может появиться гипотеза?	Дистанционная школа «Юный исследователь», г. Красноярск, ККД-ПиШ, 2009 г.
	4. Алгоритм конвертирования учебной информации в проблемную ситуацию (презентация)	Дистанционная школа «Юный исследователь», г. Красноярск, ККД-ПиШ, 2008 г.
	5. Методические рекомендации по содержанию, структуре и оформлению исследовательских работ школьников (буклет)	Чернова М.О., ЦДОД «Перспектива», 2009 г.
	6. Исследовательская деятельность учащихся: вопросы организации и методики (инструкция для педагогов)	Дистанционная школа «Юный исследователь», г. Красноярск, ККД-ПиШ, 2010 г.
	7. Как подготовить и провести успешную презентацию	Дистанционная школа «Юный исследователь», г. Красноярск, ККД-ПиШ, 2009 г.

8. Методология учебного исследования (презентация)	Чернова М.О., ЦДОД «Перспектива», 2009 г.
9. Научный метод в математике	Дистанционная школа «Юный исследователь», г. Красноярск, ККД-ПиШ, 2011 г.
10. Общественные методы познания (презентация)	Гурьянов С.Е., ЦДОД «Перспектива», 2010 г.
11. Перспективы развития филологических учебных исследований	Михайлов А.В., г. Красноярск, Сиб ГАУ, 2010 г.
12. Поиск системы. Оптимизация поиска	г. Красноярск, ККДПиШ, 2010 г.
13. Психологические и технологические требования к презентации научного доклада (презентация)	Гафурова Н.В., г. Красноярск, СФУ, 2010 г.
14. Примеры составления библиографического описания	г. Красноярск, ККДПиШ, 2009 г.
15. Правила поиска и формулирования учебных проблем (презентация)	Чернова М.О., ЦДОД «Перспектива», 2011 г.
16. Типы работ школьников и критерии оценки (презентация)	г. Красноярск, ККДПиШ, 2007 г.
17. Требования к содержанию и оформлению полной версии исследовательской работы	г. Красноярск, ККДПиШ, 2011 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

*Список рекомендуемой литературы для педагогов*Основная

1. Аронов А.А., Баженова К.А. Очерки. Учебно-методические материалы для курсов повышения квалификации «Нормы и требования к процессу и результату учебно-исследовательской деятельности школьников. – Сибирский Федеральный университет. – Красноярск, 2009. – 17 с.

2. Как организовать и провести учебное исследование в школе: метод, рек./сост. Л.И. Ачекулова, Е.Н. Прохорчук; Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2007. – 48 с.

3. Леонтович А.В., Калачихина О.Д., Обухов А.С. Пособие по разработке методической карты по организации исследовательской работы школьников. – М., 2003. – 13 с.

4. Савенков А.И. Детское исследование как метод обучения старших дошкольников. Лекции 5-8. – М.: Педагогический университет «Первое сентября» 2007. – 92 с.

Дополнительная литература

1. Верховский В.Н. Техника и методика химического эксперимента в школе в 2х томах, М., Просвещение, 1960.

2. Исследовательская и проектная деятельности: структура и цели/ Пентин А.Ю.// Школьные технологии, 2007, № 5, с.111-115.

3. Коровин Н.В. Лабораторные работы по химии, М., Высшая школа, 1986.

4. Количественные опыты по химии, М., Просвещение, 1972.

5. Как вывести школьника на позицию исследователя/ Савенков А.// Директор школы, 2007, № 7, с. 84-90.

6. Кларин М.В. Характерные черты исследовательского подхода: обучение на основе решений проблем.– Красноярск, Дистанционная школа «Юный исследователь».– 16 с.

7. Научное общество учащихся – как новая форма ДОД/ Гуков А.Ю.//ДОиД, 2008, № 9, с. 42-44.

8. Написание текстов: рекомендации юным авторам учебных исследований и их руководителям/ Зачесова Е.В.// Там же, с. 105-111.

9. Открытые образовательные технологии: исследовательская

деятельность школьников/Прокофьева Л.Б.// Школьные технологии, 2006, № 4, с. 108-114.

10. Психотерапевтическая функция исследовательской деятельности/ Горбунова Л.Н.// Там же, с. 141-146.

11. Представление результатов исследований школьников/ Зачесова Е.В. //Там же, с. 115-122.

12. Программа обучения проектно-исследовательской деятельности учащихся «Я познаю мир...»/ Чайка А.Н.//Бюллетень методических материалов для учреждений ДОД, 2006, № 4, с. 8-13.

13. Подготовка к творчеству: учебное исследование школьников/ Гликман И.З.//Методист, 2007, № 7, с. 45-48.

14. Познание как праздник/ Ляшко В.Н.// ДОиВ, 2008, № 3, с. 32-35.

15. Создание лично ориентированной образовательной среды на основе учебно-исследовательской деятельности учащихся/ Калачихина О.Д.// Школьные технологии, 2007, № 4, с. 112-115.

16. Сайт научного общества учащихся/ С.Мартынов// Директор школы, 2008, № 8, с. 67-70.

17. Художественно-графическое представление результатов исследовательской работы школьников/ Черемных В.Г.// Школьные технологии, 2006, № 5, с. 91-96.

Периодические издания (журналы):

1. Тайны планеты (2006-2008).

2. Биология в школе (1999-2008).

3. Химия в школе (1999-2008).

4. География в школе (1999-2008).

Сценарии мероприятий

Географические карты, схемы.

Список литературы для детей и родителей

1. Алексеев С.В Практикум по экологии, М., Юнисам, 1996.

2. Асланиди К.Б. Биомониторинг? Это очень просто! – Пушкино: РАН, 1996.

3. Беглянова М.И. и др. Определитель растений юга Краснояр-

ского края. – Новосибирск: Наука, 1975.

4. Беркиблит М.Б., Глаголев С.М., Голубева М.В. Биология в вопросах и ответах. – М.: МИРОС «Международные отношения», 1994.

5. Большая энциклопедия природы для детей. – М.: Межкнига, 1994.

6. Безруких В.А., Кириллов М.В. Физическая география Красноярского края. – Красноярское книжное издательство, 1993.

7. Брэм А.Э. Жизнь животных (3 тома). – М.: «Терра», 1994.

8. Гарибова Л.В. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. – М.: Мысль, 1978.

9. Душенков В.М., Макаров К.В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. – М.: изд. центр «Академия» 2000.

10. Жизнь животных (6 томов). – М.: Просвещение, 1986.

11. Жизнь растений (6 томов). – М.: Просвещение, 1987.

12. Исследователи природы, М.: Просвещение, 1983.

13. Корнелио М.П. Школьный атлас – определитель бабочек.

14. Козлов М.А. Школьный атлас – определитель беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1991.

15. Мамаев Б.М. Школьный атлас – определитель насекомых. – М.: Просвещение, 1985.

16. Мы изучаем лес \ под ред. И.Т. Суравегиной. – М.: Экология и образование, 1993.

17. Онегов А. Школа юннатов. – М.: Изд-во «Детская литература», 1982.

18. Райков Б.Е., Римский - Корсаков М.И. Зоологические экскурсии М. Тоникал, 1994.

19. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь.

20. Рыков Н.А. Зоология с основами экологии животных. – М., Просвещение, 1981.

21. Самкова В.А. Экологический бумеранг. – М.: Ариант, 1995.

22. Старостенкова М.М., Гуленкова М.А. Учебно-полевая практика по ботанике. – М.: Высшая школа, 1990.

23. Храбрый В.М. Школьный атлас-определитель птиц.

24. Экология. Познавательная энциклопедия. – М.: Кристина и К, 1994.

Методические материалы

ЧТО ТАКОЕ УЧЕБНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Прохорчук Е.Н., к.п.н.

Прежде чем говорить о том, с чего начинается и как проводится учебное исследование, попробуем выяснить, что же такое наука. Ответ, в общем-то, прост: наука – выяснение нового, неизвестного, процесс получения новых знаний. Новых не для одного человека, а для всех людей. И ученый, и ученик учатся, т.е. получают знания, узнают новое. Недаром слова «ученый» и «ученик» – однокоренные. Только ученик выясняет нечто новое для себя, но известное другим (скажем, штудировать учебники), тогда как ученый выясняет то, чего не знает никто, т.е. занимается наукой, исследует.

Итак, наука – способ познания мира, имеющий, однако, свои особенности. Ведь мир можно познавать и другими способами. Познанием мира занимаются и искусство, и религия, но способы познания здесь иные, нежели в науке. Если религия основана на изначальной вере, если искусство познает мир через воздействие на эмоциональную сферу человеческого мышления, наука оперирует строгой логикой. При этом не важно, какая это наука – математика, какая-то из естественных или гуманитарных наук. В основе научного подхода всегда лежат твердо установленные факты и логические умозаключения.

Любому исследователю часто приходится слышать вопросы такого рода: «А зачем это нужно?», «А какая от этого польза?» Так ставить вопросы попросту нельзя. Польза – в самом получении знания; как и когда оно будет использовано людьми, какую непосредственную выгоду принесет людям – совсем другое дело.

Различают науку теоретическую (часто ее называют фундаментальной) и прикладную. Прикладная наука стремится поставить данные, добытые теоретиками, на службу практическим потребностям человечества. Конечно, разделение ученых на «теоретиков» и «прикладников» очень условно. Нельзя ни отрывать эти две стороны процесса исследования друг от друга, ни, тем более, противопоставлять их. Генетика, например, выясняет закономерности наследственности и изменчивости, а селекция при-

меняет их для выведения новых сортов растений и пород животных. В то же время многие данные полученные селекционерами, легли в основу современной эволюционной теории.

Возникает и такой вопрос: «Современная наука очень сложна, стоит ли соваться в нее школьнику? Может ли он выяснить что-то действительно новое? Не будет ли это игрой в науку?»

Что ж, игрой, конечно, будет. Только ведь игра – это совсем не так плохо! Во-первых, играть интересно. Во-вторых, играя, мы учимся, «проигрываем» те ситуации, в которых можем оказаться в жизни. Подобно тому, как котенок, играя с бумажкой на ниточке, учится охотиться. Вы, играя в науку, подготовите себя к исследовательской работе в будущем. Важно играть «всерьез». Недаром и взрослые, вполне серьезные люди, желая заранее подготовиться к тем или иным ситуациям, которые могут возникнуть в процессе их деятельности, устраивают «деловые игры», польза которых очевидна.

Кроме того, надо помнить, что науки различаются по предмету и по методам исследования. Для многих из них необходимо сложнейшее оборудование, использовать которое может лишь исследователь, владеющий объемом знаний, намного превосходящим школьный курс. В других науках можно работать и с самыми простыми приборами и инструментами. В ряде наук еще идет процесс накопления фактов, для получения которых вовсе не обязательно высшее образование; если школьных знаний и не хватит, то приобрести дополнительные вполне по плечу обычному школьнику, если он не слишком ленив.

Биология как раз относится к числу таких наук. Конечно, не любая ее область доступна школьнику, но многие вполне по силам. Насколько интересными могут оказаться полученные результаты, можно судить по тому, что ряд работ петербургских школьников был в последние годы опубликован в серьезной научной литературе.

Итогом работы любого исследователя должна быть рукописная или печатная работа. Это может быть отчет, статья, дипломная работа и т.д. Иными словами, литературное произведение. Научный результат, не донесенный до читателя, следует считать несуществующим. О жанрах научной литературы и их особенностях мы поговорим позже, а пока подчеркнем самое важное – любой научный результат должен быть доступен всем, кого он интересует.

ВЫБОР ТЕМЫ И ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Итак, с чего начать? Пожалуй, с того, что нужно сформулировать (пока только для себя) цель вашего исследования. Иными словами – четко сформулировать вопрос, на который вы хотите получить ответ.

Часто рассуждают так. Понаблюдаю-ка я за ... (муравьями, кошками, лесными растениями, аквариумными рыбками, да за кем угодно), а там, глядишь, что-нибудь интересное и получится. Иногда такого рода «темы для наблюдений» школьник получает в форме «летних заданий» по биологии. Заранее можно сказать, что ничего путного при таком подходе к делу у вас не получится.

Цель исследования должна быть конкретной. Нельзя наблюдать за муравьями вообще, но можно выяснить, к примеру, какие виды муравьев водятся в данной местности. Или постараться узнать, как муравьи находят дорогу к муравейнику: руководствуясь зрением или обонянием?

Второе условие, которому должна удовлетворять выбранная вами задача работы, – быть доступной. Есть вопросы, на которые найти ответ вы не сможете или из-за недостатка знаний, или из-за отсутствия необходимого оборудования. Наивно было бы задаваться проблемами молекулярной биологии человеку, не знакомому даже с органической химией. Точно так же неразумно ставить перед собой задачи, выполнение которых требует использования громоздкого, сложного и недоступного вам оборудования. Невозможность непосредственно участвовать в изучении многих интереснейших проблем биологии нередко толкает старшеклассников на путь сочинения объемистых рефератов. Заметим сразу, что реферативная работа – один из самых трудных жанров научного исследования, за рефераты лучше браться попозже, когда накопится ваш собственный багаж знаний. Скажем, в студенческие годы.

Третье условие, соблюдение которого необходимо, – ваша работа должна быть нужной, ее результаты интересны не только вам, но еще какому-то кругу людей. Одно из самых бесспорных проявлений таланта ученого – умение выбрать наиболее актуальную тему исследования. Конечно, тем, кто работает в хороших юннатских кружках или лабораториях, в этом отношении проще, тут работа

каждого – часть общей; сомнений в ее целесообразности не возникает. Не стесняйтесь советоваться со старшими, с учителями, специалистами. «Нужность» той или иной работы зависит от современного уровня соответствующей отрасли знаний, от тенденций ее развития. Понятно, что без помощи старших здесь вам не обойтись.

Наконец, условие четвертое. Работа должна быть вам интересна. Если самому не любопытно, каков будет полученный результат, если не доставляет радости сам процесс работы, лучше не беритесь за нее вовсе.

Впрочем, недаром говорят, что аппетит приходит во время еды. Часто интерес к работе проявляется именно в ходе самой работы.

Говоря о выборе темы исследования, хочется сделать одно замечание. Часто школьников привлекают очень общие проблемы, иногда – глобальных масштабов. Проблемы синтеза искусственного белка, например, или нахождение универсального лекарства от рака. Споры нет, наиболее общие проблемы всегда самые интересные. Не забывайте, однако, что начинать надо обязательно с частных вопросов, затем уже переходить к более общим.

Впрочем, не следует с возрастом забывать о своих детских увлечениях и интересах. Ведь не исключено, что в какой-то момент вы окажетесь в состоянии решать уже не частные, а общие проблемы науки. Не случайно на вопрос, как он пришел к созданию теории относительности, Альберт Эйнштейн ответил, что он никогда не терял своего детского интереса к вопросам: «Что такое время?» и «Что такое пространство?»

ПЛАНИРОВАНИЕ И ВЫБОР МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Предположим, что вы выбрали тему работы, сформулировали вопросы, на которые рассчитываете получить ответы. Попытайтесь собрать как можно больше информации о предмете изучения. Поговорите с руководителем кружка, учителем, разыщите специалистов, которые помогли бы вам найти книги и статьи по интересующей вас теме. Читая эти статьи и книги, вы найдете в них ссылки на другие работы по вашей теме, о сущест-

вовании которых вы могли и не знать. Поскольку большую часть нужной литературы приходится брать в библиотеках, всю ее никогда не удастся держать под рукой. Поэтому обязательно делайте выписки, не забывая при этом записывать, какие сведения откуда взяты (о том, как оформляются библиографические ссылки см. главу «Литература»). Знакомство с литературой не только избавит вас от опасности сделать работу, кем-то уже выполненную, но и поможет уточнить задачу исследования и разработать его план.

В последние годы помимо печатных источников информации появились еще и электронные. Если у вас есть возможность, поищите нужные вам сведения в Internet.

Планирование работы подразумевает необходимость выбрать методику проведения исследования, рассчитать, каким должен быть необходимый объем наблюдений или количество опытов, прикинуть, на какую часть работы сколько времени у вас уйдет.

Опыт показывает, что на сбор материала и его черновую обработку должно уходить не больше $2/3$, а на написание и оформление работы – не меньше $1/3$ общего времени, затраченного на работу.

Выбор методики работы зависит от цели и предмета исследования. В биологии различают экспериментальные исследования, которые проводятся в лаборатории, и исследования, проводимые в природе, в основе которых могут лежать наблюдения и сбор коллекций растений или животных.

При экспериментальных работах опыт заранее планируется, условия, в которых находятся подопытные животные или растения, строго контролируются. Тут надо учитывать, что любой опыт нуждается в контроле и в повторностях. Поясним сказанное примером.

Пусть мы хотим выяснить, как влияет 10% раствор английской соли на инфузорий туфельек. К 1 мл культуры с инфузориями добавляем каплю раствора соли. Через некоторое время животные перестают двигаться, а затем погибают. Подействовала английская соль? Не спешите с выводами. А вдруг вредна оказалась не соль, а вода? Надо сделать контрольный опыт: к 1 мл такой же культуры добавим каплю чистой воды. После добавления воды инфузории продолжают резвиться как ни в чем не бывало. Можем мы теперь поручиться, что причиной гибели животных была именно соль? Опять не будем слишком спешить с выводами. Еди-

ничный результат всегда может оказаться случайным. Выводы можно делать только тогда, когда, повторив опыт несколько раз, мы получим одинаковые или хотя бы сходные результаты.

К сожалению, ребята часто пренебрегают повторностями (по принципу: «Чего там, и так все ясно»). Не мешает иметь в виду, что в современной науке повторяемость результата есть основной критерий его истинности. Не будь этого правила, ученым пришлось бы тратить время, силы и средства на изучение всяких чудес вроде полтергейстов или Лохнесского чудовища.

Если в основе выбранной вами методики лежит не эксперимент, а наблюдение или сбор научных коллекций, требование повторяемости не отменяется, но принимает иную форму. Сходных наблюдений должно быть несколько. Если результаты их несколько различаются, а чаще всего так и бывает, следует оценить их с помощью статистических методов (в самом простом случае – подсчитать среднюю арифметическую и оценить ее достоверность, т.е. выяснить, с какой вероятностью она не случайна). Впрочем, статистическая обработка и статистические оценки – предмет особого разговора, которому здесь не место. Отметим только, что для серьезной работы она совершенно необходима. Поэтому, если вы собираетесь в дальнейшем заниматься наукой, начинайте учиться статистике прямо сейчас. Руководитель работы, любой профессиональный исследователь, может порекомендовать вам соответствующие учебники и руководства.

Планируя объем материала, необходимый для надежных выводов, надо иметь в виду, что слишком много его никогда не бывает. Ведь мало что-то понять самому, надо и других убедить в том, что это именно так, а не иначе. Значит, не следует считать лишними однотипные опыты или наблюдения. Подчеркнем, однако, именно однотипные. Повторение неоднотипных наблюдений не только не имеет смысла, но и может привести к ошибкам. Так, если вы сравниваете видовой состав птиц на приусадебных участках в разные сезоны, нельзя летние наблюдения проводить в Комарове, а зимние – в Белоострове. В такой ситуации трудно поручиться, что различия вызваны разницей во времени наблюдений, а не в месте их проведения.

Если ваша работа основана на сборе зоологической или ботанической коллекции, например вы выясняете видовой состав рас-

тений или какой-либо группы животных определенного участка местности, учтите, что делать это надо очень тщательно, чтобы учесть не только самые обильные, но и достаточно редкие виды. В подобных случаях текст работы должен подтверждаться наличием реальной коллекции.

ПЕРВИЧНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ

Запомните: наблюдение или опыт, результаты которых занесены на бумагу, не существуют. Да, да, просто не существуют. Как бы вы ни клялись в том, что «сами это видели и всё прекрасно помните», в науке действует непреложное правило: незарегистрированный факт равносителен его полному отсутствию. Какой бы феноменальной ни была чья-то память, полагаться на нее нельзя. Любые наблюдения, результаты любых опытов должны быть документированы, т.е. оформлены письменно. Выполнение этого требования совершенно обязательно.

При экспериментальной работе в особом журнале (им может служить любая тетрадь или блокнот; удобнее всего, впрочем, не очень маленького формата и с бумагой «в клеточку») регистрируются результаты каждого опыта. Иногда результат имеет форму словесного описания. Например; «при включении лампы хомяк двигается к кормушке» и т.п. Иногда результаты удобнее сразу представлять в виде таблицы. Так, при изучении поведения тех же хомяков в Т-образном лабиринте (это делается для того, чтобы выяснить, есть ли среди них «левши» и «правши») результаты проще всего протоколировать так:

Дата:

Хомяк №	Сворачивает	
	вправо	влево
1	+	-
2	+	-
3	-	+
4	+	-
и т.д.		

Каждую повторность в этом случае заносят на отдельную страницу – это попросту удобнее. При проведении наблюдений, особенно в полевых условиях, записи ведутся в дневнике наблюдений. Для дневника может быть использована не очень маленькая записная книжка (около 10x15 см) в твердой обложке. Если на журнале опытов, который, как правило, не выносится за пределы лаборатории, достаточно написать имя, фамилию исследователя и тему опытов, то полевой дневник должен быть снабжен еще адресом и телефоном хозяина. Ну как, неровен час, вы его оброните где-нибудь! редкие виды. В подобных случаях текст работы должен подтверждаться наличием реальной коллекции.

В обоих случаях необходимо выполнять несколько несложных, но очень важных правил.

1. Писать мягким карандашом или шариковой ручкой с синей или черной пастой. Записи, сделанные гелевой ручкой, легко размываются водой. Особенно важно соблюдение этого правила при ведении полевого дневника, который может попасть под дождь вместе с хозяином. Дневник в такой ситуации портится не в пример больше.
2. Писать следует разборчивым, пусть некрасивым, но обязательно понятным почерком. Не исключено, что ваши наблюдения понадобятся еще кому-нибудь, важно, чтобы этот «кто-то» мог легко всё прочесть. Неразборчивая запись может привести к тому, что через некоторое время и сам автор в ней не сможет разобраться.
3. Нельзя сокращать слова, за исключением общепринятых сокращений, таких, как «т.е.», «т.д.» и «т.п.», единиц мер и весов.
4. Каждая запись должна начинаться с даты, а в полевых условиях – еще и с места наблюдений.
5. Пишите только то, что видите, стараясь не делать выводов преждевременно; если вы считаете полезным помимо наблюдений записать и свои соображения по их поводу, делайте это так, чтобы всегда можно было разобрать, где непосредственно наблюдения, а где – ваши мысли о них. Будьте правдивы. Это не так просто, как кажется. Например, во фразе: «...при моем приближении воробей испугался и улетел» содержится невольная ложь. Улетел-то воробей и в самом деле, но откуда вы знаете, что он испугался? Это уже ваш домысел, а не факт.

6. Пишите подробно, не стесняясь описывать вещи, казалось бы, очевидные. Подробность записи никогда ей не повредит, а излишняя краткость может сделать ее непонятной. Часто между моментом наблюдений и обработкой результатов проходит немало времени, так что разобраться в содержании записи, если она сделана небрежно и недостаточно подробно, оказывается невозможным.

ОБРАБОТКА ДАННЫХ ОПЫТОВ И НАБЛЮДЕНИЙ

Любая обработка первичных научных данных сводится к концентрации информации в максимально сжатом виде. Обычно результаты опытов или наблюдений можно представить в виде таблиц, графиков, схем и диаграмм, которые позволяют легко заметить определенные тенденции, уловить какие-то закономерности.

данных. Как это делается, легче всего показать на примере. Скажем, изучалась скорость роста растений одного какого-то вида. На определенный день после посева появились проростки, затем у растений в определенные сроки измерялась высота стебля – у каждого в отдельности, разумеется. Первичные данные выглядят так. 5-й день: 24 мм; 27 мм; 19 мм; 21 мм; 25 мм. 10-й день: 28 мм; 32 мм; 22 мм; 26 мм; 25 мм.

В итоговой таблице все будет выглядеть иначе: Первое, что обычно делают, – сводят полученные результаты в таблицы. По данным таблицы легко построить графики роста каждого из подопытных растений в виде линии (рис. 1); кроме того, можно построить обобщенный график на основе подсчитанных средних высот стебля. Другой пример. Вы изучаете размерную структуру популяции улиток, т.е. выясняете, какой процент популяции составляют улитки каждого размера. Измерено огромное количество экземпляров. Как сконцентрировать эти данные? Близкие значения высоты раковины удобно сгруппировать в классы. При этом надо иметь в виду, что чаще всего классов должно быть 6–7, и расстояния между минимальным и максимальным числом в каждом классе должны быть одинаковыми. Получается так:

Графически это удобнее всего изобразить в виде столбчатой гистограммы (рис. 2). В тех случаях, когда речь идет о доле чего-либо от целого, удобнее всего изобразить полученный результат в виде секторной диаграммы. График, гистограмма и секторная диаграмма – наиболее популярные способы графического изображения результатов исследования, хотя, конечно, используются и многие другие способы.

Работа с таблицами, графиками, диаграммами нужна не только для того, чтобы представить ваш материал читателю. Она помогает самому исследователю глубже вникнуть в существо данных, сделать какие-то выводы. Закончив обработку материала, сделав определенные выводы, словом, получив ответы на поставленные вопросы, можно приступить к заключительному этапу исследования – оформлению полученных результатов в виде научного отчета.

КАК ОФОРМИТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Несколько предварительных замечаний
Окончательное оформление результатов исследования – один из самых трудных и важных этапов работы. Задача этого этапа – описать полученные результаты и выводы в такой форме, чтобы они были понятны читателю и убедительны для него.

К исследовательской работе школьника предъявляются по существу те же требования, что и к любой научной статье или отчету, с учетом, разумеется, того обстоятельства, что автор еще не имеет законченного среднего образования. Поэтому в дальнейшем, давая какие-то советы и рекомендации, мы будем придерживаться тех стандартов и правил, которые выработались за многие годы в научной литературе.

Все примеры, которыми иллюстрирован этот раздел, взяты из работ петербургских школьников, поданных в разные годы на городскую биологическую олимпиаду.

Внешнее оформление и язык

Работа должна быть аккуратно оформлена: набрана и распе-

чатана на компьютере, перепечатана на машинке или переписана четким почерком, чтобы ее мог легко прочитать каждый.

Начинается работа с титульного листа, на котором, как и на обложке, указан автор, название и год выполнения. Если работа выполнена в каком-то кружке или лаборатории, должно быть упомянуто название кружка и учреждения, в котором он работает. Иначе можно запутаться – ведь только зоологических кружков в нашем городе несколько десятков.

Совершенно не нужно украшать титульный лист и обложку работы рисунками, наклеенными вырезками из журналов или открытками, витиеватыми рамочками вокруг текста и тому подобным. Ни о чем, кроме дурного вкуса, такие «украшения» не свидетельствуют.

Текст должен быть чистым, без помарок. Если слово или фраза были написаны ошибочно, аккуратно зачеркните их (но не берите в скобки, т.к. скобки – знак препинания!). Опыт показывает, к сожалению, что следует напомнить и такое обстоятельство: текст должен быть грамотным. В научной литературе грамматические и синтаксические ошибки также недопустимы, как и в школьном диктанте или сочинении.

Очень внимательно следует относиться к языку работы. В отличие от художественной, в научной литературе вольности не допускаются. Если стихи или проза воздействуют прежде всего на чувства читателя, а поэтому одну и ту же фразу в них можно понять, а часто и нужно понимать по-разному, научное сообщение должно быть предельно точным и однозначным.

Требование точности не так просто выполнить, как кажется. Крупный советский зоолог В.Г. Гептнер говорил по этому поводу, что нельзя сказать, что «Слоны под Москвой не водятся», а следует – «Слоны под Москвой не встречены». Разумеется, это шутка, но она имеет глубокий смысл. Стремясь к максимальной точности, не старайтесь писать «по-ученому», избегайте излишней терминологии. Вот один пример: «В силу особенностей настоящей работы (ее сравнительно-описательный характер) появилась необходимость ее систематизировать». Что значит «сравнительно-описательный характер»? Как можно «систематизировать» работу? Похоже, что автор, подобно чеховскому герою, «хочет свою об-

разованность показать».

Если работа разделяется на главы, названия глав надо писать одним и тем же шрифтом или подчеркивать одинаковым образом. В тех случаях, когда главы, в свою очередь, разделяются на подглавы, названия последних выделяются иначе, чем названия глав.

Если работа разделяется на главы, названия глав надо писать одним и тем же шрифтом или подчеркивать одинаковым образом. В тех случаях, когда главы, в свою очередь, разделяются на подглавы, названия последних выделяются иначе, чем названия глав. Особенно внимательно отнеситесь к названию работы. Оно должно точно отражать ее содержание. Нередко название сужает или расширяет предмет исследования. Так, например, работа, посвященная обрастаниям раковин морского гребешка, была выполнена в Онежском заливе Белого моря, а озаглавлена «Обрастания морских гребешков Белого моря». Получилось, что автор невольно обманул читателя.

Общий план работы

Любая научная работа пишется приблизительно по одному и тому же плану. При этом отдельные его пункты могут быть выделены заголовками в отдельные главы, а могут и не выделяться ничем, кроме абзацев. Первое удобно при большом объеме текста, второе – при сравнительно малом. В любом случае сами по себе разделы всегда одни и те же. Конечно, в зависимости от специфики работы в схеме, которую мы дальше опишем, возможны отклонения, но они всегда незначительны. Выработанный в научной литературе стандарт потому и прижился, что он наиболее удобен и целесообразен.

В окончательном виде написанная работа должна включать в себя:

- введение, в котором поставлена и обоснована цель работы;
- описание материала и методики, которыми вы пользовались;
- изложение полученных результатов;
- их обсуждение;
- окончательные выводы;

– список использованной литературы.

В той или иной форме эти разделы содержатся в любой научной работе.

По этой же схеме рекомендуется описывать и результаты вашего исследования.

Разберем, что из себя представляет каждый раздел научной публикации (статьи, отчета) в отдельности.

Введение

Введение – первая глава работы, которая вводит читателя в курс дела. Она должна ответить на вопрос: почему, зачем выполняется ваша работа, какая в ней необходимость. Обычно во введении содержится обзор литературы по интересующей автора теме, который должен подвести читателя к нерешенным еще проблемам и указать, какой пробел в наших знаниях может восполнить данная работа. В конце текста вступления логично сформулировать цель работы. Во многих случаях обзор литературы выделяется в отдельную главу (см. ниже раздел «Жанры научной литературы»).

Отметим две вещи. Первое: обзор литературы – не механическое переписывание фраз из разных книг и статей. Такое переписывание в действительности есть не что иное, как плагиат (плагиат – литературное или научное воровство; как и всякое воровство – занятие скверное и уголовно наказуемое). Сведения, полученные из литературы, должны быть изложены словами автора. Если необходимо какую-то фразу процитировать дословно, цитируемый текст берут в кавычки и указывают точно, откуда он взят. Часто полезно сослаться даже на соответствующие страницы, чтобы всегда можно было убедиться в точности цитирования. Обратите внимание на то, чтобы читателю было понятно, какие сведения из какой статьи или книги взяты (о том, как принято ссылаться на литературные источники, мы подробно поговорим в главе «Литература»).

Второе: не надо в обзоре литературы писать всё, что знаешь; следует приводить только те сведения, которые имеют прямое отношение к теме и задаче исследования. Например, в работе, посвященной дыханию обыкновенного прудовика, совершенно не

нужно подробно описывать особенности его размножения. Точно так же в работе по развитию яиц тех же прудовиков нет необходимости описывать дыхание или питание моллюсков.

Введение должно показать, насколько хорошо автор знает литературу по своей теме, правильно ли в ней разобрался, сумел ли четко поставить себе задачу. Цель работы должна быть сформулирована конкретно, а не в общих словах. Например, нельзя писать: «Цель моей работы – изучить поведение чаек». Здесь сразу две неточности. Во-первых, неясно, о каких чайках идет речь, ведь их много видов. Во-вторых, непонятно, что значит «изучить поведение». Можно изучить приемы добывания пищи, суточную активность, отношения между отдельными птицами в гнездовой колонии и т.д. Изучить поведение вообще – нельзя.

Еще одна типичная ошибка при написании введения состоит в следующем. Вместо цели работы, которая, подчеркнем это, делается не только для себя, приводится цель учебная, т.е. сугубо личная, достижение которой никому, кроме автора, не интересно. Например: «Мы решили научиться выращивать астры на пришкольном участке». Так и хочется сказать: «Ну и учите себя на здоровье! При чем тут мы, читатели?» Конечно, для выполнения любой работы необходимо овладеть определенными навыками, но это не цель, а лишь средство достижения цели. Ведь не ставит же рабочий перед собой цели научиться работать на каком-то станке, хотя для достижения своей настоящей цели – изготовить определенное количество таких-то деталей – он сперва должен освоить работу на станке.

Не следует путать «Введение» и «Материал и методику». Вот пример такой путаницы. Под заголовком «Введение» мы читаем: «Работа проводилась с 5 по 15 августа 2004 года на Соленоозерном участке Черноморского государственного заповедника». И всё. О чем работа, какова ее цель – ни слова, только когда и где она выполнялась.

Случается, что в некоторых кружках отдельные темы работ выполняются из года в год. В таких случаях оправданно введение, написанное в историческом плане, – когда, как и кем была начата работа, какие результаты были получены предшественниками, каков смысл продолжения наблюдений.

В любом случае завершать вводную главу следует четкой формулировкой задач работы.

Материал и методика

После того как вы познакомите читателя с проблемой и расскажете ему о цели работы, следует описать, какими средствами вы достигли ее выполнения. Описание этих средств и составляет содержание главы «Материал и методика». Опыт показывает, что это одна из трудных для написания глав. В ней описывают, где, когда, кем и как проводились наблюдения (опыты), сколько их было проведено, с какой точностью производились измерения и подсчеты, какие способы обработки первичных данных использовались. Писать эту главу рекомендуется как можно подробнее, не стесняясь упоминать о вещах, казалось бы, и так понятных. Очень часто результат работы напрямую зависит от числа проведенных опытов или наблюдений, непосредственно связан с примененной методикой. Читатель должен абсолютно точно представить себе, что и как делал автор.

Иногда в этой главе полезно привести схемы, рисунки, таблицы. Чем писать «было изучено 57 гнезд 15 видов птиц», лучше было бы привести таблицу примерно такого образца:

Очень часто подробное описание местности, где проводились наблюдения, дает читателю меньше информации, чем карта-схема и 2–3 фотографии. Вместо пространного описания в этом случае можно было бы, к примеру, написать так: «Наблюдения проводились на побережье Финского залива около г. Зеленогорска (рис. 1) в еловом (рис. 2) и сосновом(рис. 3) лесах». На рисунках в этом случае изображены: рис. 1 – карта-схема местности, рис. 2 и 3 – фотографии ельника и сосняка. Места займет меньше, а читателю понятнее.

Есть тут и свои подводные камни, которые надо научиться замечать и обходить. Часто бывает так. Автор пишет, что он проводил учет птиц на маршруте длиной в 1 км. Все, вроде, ясно, но только на первый взгляд. Какова была ширина полосы учета? Пользовался ли наблюдатель биноклем? Велся ли учет по голосам или нет? Понятно, что от всего этого зависит, сколько и каких птиц удалось учесть. Если автор все это не опишет, сочтя

само собой разумеющимся, читатель не сможет оценить достоверность полученных результатов.

Если в работе применялись какие-то математические методы обработки, следует указать какие. Если они применяются редко или отличаются от общепринятых, надо сослаться на литературу, из которой вы их взяли.

Учитывая все разнообразие тематики юннатских работ, трудно перечислить здесь все, что следует описать в «Материале и методике». Будем надеяться, что сказанного достаточно, чтобы каждый сам мог решить, что необходимо упомянуть, а что нет. Обычно – чем подробнее, тем лучше. Конечно, нельзя впасть и в другую крайность, такую например: «Все наблюдения записывались шариковой ручкой в блокнот размером 10х15 см». А разве они были бы другими, если записи велись бы карандашом и в блокноте другого формата?

Ни один человек, а тем более школьник, не выполняет свою работу в одиночку, за редчайшими, может быть, исключениями. Поэтому в конце этой главы должны содержаться сведения о том, в каком кружке, в какой экспедиции выполнена работа, кто помогал автору в сборе и обработке данных, в оформлении работы. Следует непременно поблагодарить за помощь. Подобные благодарности – обязательная часть большинства научных публикаций. Они должны содержаться и в работе школьника, который должен отдавать себе отчет в том, что его работа просто не могла бы быть выполнена без помощи учителей, руководителей кружков, товарищей. Отсутствие благодарностей чаще всего говорит не о самостоятельности, а о невоспитанности автора.

Иногда, особенно в последние годы, в русской научной литературе принято (вслед за зарубежной) выделять «Благодарности» в отдельную маленькую главу. Она может быть помещена в самом начале, после «Материала и методики», или в самом конце работы. Неважно, где размещаются «Благодарности». Важно, чтобы они были.

Изложение результатов

Оговорим сразу – изложение результатов вовсе не предусматривает переписывание дневника наблюдений или протокола

опытов. Если автор считает, что их нужно привести полностью, лучше сделать это в конце работы в виде «Приложения». Обычно же такой надобности не возникает. Полученные данные должны быть обработаны, осмыслены и уже после этого изложены. В какой форме это сделать?

Проще всего обстоит дело с работами фаунистического или флористического характера. В этом случае приводится список видов в систематическом порядке, причем про каждый вид сообщаются какие-то сведения. Важно написать так, чтобы читатель мог без труда разобрать, что взято из литературных источников, а что – наблюдения самого автора. Сложнее выглядит эта глава в работах экологических или экспериментальных. Нередко школьник стремится свести все результаты в одну или несколько таблиц, проиллюстрировать их графиками, диаграммами и тем ограничиться. Делать так не следует. Споры нет, таблицы – самый экономичный, а графики – самый наглядный способ представления результатов. Они не только полезны, но и почти всегда необходимы в работе. В то же время полученные результаты обязательно должны быть описаны словесно, конечно со ссылками на таблицы и рисунки. Сами по себе таблицы и графики – только материал для описания и размышлений, которые должны содержаться в тексте. Как описывать результаты – дело автора. В каждом конкретном случае это делается, конечно, различным образом. Общих советов, а тем более рецептов, здесь быть не может.

Сложнее выглядит эта глава в работах экологических или экспериментальных. Нередко школьник стремится свести все результаты в одну или несколько таблиц, проиллюстрировать их графиками, диаграммами и тем ограничиться. Делать так не следует. Споры нет, таблицы – самый экономичный, а графики – самый наглядный способ представления результатов. Они не только полезны, но и почти всегда необходимы в работе. В то же время полученные результаты обязательно должны быть описаны словесно, конечно со ссылками на таблицы и рисунки. Сами по себе таблицы и графики – только материал для описания и размышлений, которые должны содержаться в тексте. Как описывать результаты – дело автора. В каждом конкретном случае это делается, конечно, различным образом. Общих советов, а тем

более рецептов, здесь быть не может.

Особо следует сказать об использовании в этой главе терминологии. Если автор пользуется широко принятыми в биологии терминами, пояснять их не следует. Не надо, скажем, пояснять читателю такую фразу: «Гетерозиготные особи составили в потомстве 50%». Понятия гомо- и гетерозиготности должны быть известны каждому окончившему среднюю школу. А вот если применяется термин, принятый только в одной определенной области биологии, лучше его объяснить. Так, в работе о поведении грызунов мне однажды попалось слово «паттерн», широко применяемое в психологии, но неизвестное большинству зоологов. Зачем автор заставил меня рыться в словарях, докапываясь до смысла непонятного слова? Зная ограниченность его употребления, он мог бы попросту пояснить его при первом упоминании. Точно так же следует объяснить слова, принятые в той местности, где проводились наблюдения, но не вошедшие в общерусский язык. Излишек терминологии придает работе не научность, а наукообразность, которая у читателя может вызвать только раздражение. Впрочем, не впадайте и в противоположную крайность. Не старайтесь совершенно избегать терминов. Это может привести к нечеткости, расплывчатости изложения.

Обсуждение результатов

В предыдущей главе вы изложили читателю полученные факты. Подчеркнем – только факты, без их оценки и сравнения с другими подобными фактами. Следующий этап вашей беседы с читателем – обсуждение результатов.

Обычно принимается такой порядок обсуждения. Сперва речь ведется о наиболее общих закономерностях, потом о более частных. В первую очередь мы должны обсудить те характерные черты, которые присущи всему материалу, а потом уже особенности отдельных его частей.

Поясним сказанное примером. Скажем, в работе, посвященной поведению хищников на площадке молодняка в зоопарке, сперва следует выделить общие особенности поведения, потом описать особенности поведения представителей каждого семейства и вида. При таком порядке изложения читателю будет легко

разобраться в том, какие черты поведения определяются принадлежностью к отряду хищных, какие отличают представителей каждого из семейств и какие, наконец, зависят от видовой принадлежности молодых животных.

Часто полученные нами результаты требуют сравнения с аналогичными, уже имеющимися в литературе. Что общего, в чем отличия, почему? Обратимся опять к примеру. Автор приводит список птиц города Санкт-Петербурга. Ясно, что при обсуждении материала необходимо отметить, были ли эти птицы раньше встречены в городе, кем, когда; какие виды с тех пор добавились, а какие – исчезли. Такое сравнение позволит не только сформулировать различия, но и попробовать докопаться до их причин. Вообще обсуждение результатов очень часто сводится к сравнению полученных данных с ранее известными.

В главе «Обсуждение результатов» автор должен продемонстрировать умение мыслить, делать выводы из полученных фактов. Здесь автор вправе (даже если он всего лишь школьник) согласиться с мнением других исследователей или же возразить им. Лишь бы это согласие (или несогласие) было мотивированным, а не голословным. Вот пример мотивированного несогласия: «... все перечисленные авторы пишут об арктическом характере донной фауны Долгой губы. С этим мнением нельзя безоговорочно согласиться. Приведенные в табл. 1 и 2 данные показывают, что доля арктических видов в фауне Долгой губы ничуть не больше, чем в фауне других районов Белого моря. По отношению к некоторым из них (табл. 2) – даже меньше. Особой арктичности фауны Долгой губы, таким образом, мы не наблюдаем». В приведенном отрывке автор не просто не соглашается со своими старшими коллегами, но и доказывает свою правоту, ссылаясь на результаты своих исследований.

Итак, основное содержание этой главы – доказательства, а основной метод доказательств – сравнения. Главная задача автора при написании главы состоит в том, чтобы убедить читателя в справедливости тех выводов, которые формулируются в конце главы или же выделяются позже в небольшую самостоятельную главу. Обратим внимание, что обсуждать можно только то, что составляет предмет ваших опытов и наблюдений. Иногда это пра-

вило грубо нарушается, особенно из-за старания придать работе практическую значимость. В работе, посвященной изменчивости размеров муравейников, вывод о том, что «муравьи приносят большую пользу лесу и их нужно охранять», выглядит, мягко говоря, глупо. Он не только не доказан, но и не мог быть доказан: у автора нет для того никаких данных, он занимался вовсе не проблемами вреда и пользы муравьев.

Выводы

В «Выводах» по существу повторяется то, что уже было сказано в предыдущей главе, но формулируется сжато, без подробных доказательств. Иногда оказывается удобно их пронумеровать:

«На основе полученных данных можно сделать следующие выводы.»

В этой заключительной главе работы можно наметить основные направления, по которым следовало бы продолжить исследование. Важно, чтобы при этом указывались конкретные пути получения ответа на тот или иной вопрос. Благие намерения типа «хорошо бы сделать то-то и то-то» здесь неуместны.

Как и при обсуждении материала, выводы располагаются в тексте этой небольшой главы в определенном порядке: от более общих – к частным.

Последнее замечание. Часто в работах школьников под заголовком «Выводы» читаем примерно такое: «В работе описано поведение...», т.е. приводятся не выводы из работы, а ее краткое содержание. Так делать ни в коем случае не следует. Выводы должны быть именно выводами.

Реферат работы

В большинстве наших научных журналов требуется сопроводить статью кратким рефератом, обычно на русском и английском языках. Помещается «Реферат» («Abstract») либо в начале статьи, либо в конце, перед главой «Литература». Иногда рефераты всех статей, напечатанных в журнале или сборнике, помещаются отдельно в конце номера. Реферат – очень краткое (от 2–3 до 15 строк) изложение работы. В нескольких строках вам надо рассказать, о чем ваша статья, что в ней нового. В конце рефера-

та непременно пишут, сколько литературных источников было использовано в статье, например: «Библиография: 6 названий».

Поскольку «Реферат» – глава очень короткая, писать ее очень и очень трудно. Делая это впервые, посмотрите, как сходную задачу решают другие авторы, прочитайте рефераты нескольких статей. Подобное знакомство заметно облегчит вашу задачу.

В нашей стране выходит «Реферативный журнал», в котором публикуются рефераты научных статей по всем отраслям знания. Обычно все научные журналы присылают туда рефераты своих статей, так что с ними могут познакомиться все желающие. Аналогичные «РЖ» издания есть во многих странах. Часто рефераты помещаются в Internet. Все это делается для того, чтобы сделать научную информацию доступной максимальному количеству людей.

Ссылки на литературу и составление списка литературы

Любая работа заканчивается списком литературы, который содержит перечисление всех упомянутых в тексте статей и книг. Важно написать этот список так, чтобы читатель мог найти любую статью или книгу по приведенным в списке данным, а потому при его оформлении обязательно придерживаться определенного стандарта.

Статьи и книги в списке принято располагать в алфавитном порядке по фамилиям авторов. Если авторов несколько, место определяется фамилией первого из них:

В списке может быть принят такой порядок записи: фамилия, инициалы, год, название статьи, название журнала, том, номер страницы. Названия широко известных журналов (но ни в коем случае не названия статей!) можно сокращать.

Если в списке есть работы иностранных авторов (не на русском языке), они следуют за списком русской литературы тоже в порядке алфавита, но, разумеется, латинского. Книжки и статьи иностранных авторов, опубликованные на русском языке, располагаются вместе с русскими работами.

В научных работах обычно не принято ссылаться на рукописи. Иногда, правда, приходится делать исключения. В таких случаях прибавляют пометку «рукопись» или «рук.».

Список литературы – ответственнейшая часть работы. Должны быть перечислены все цитированные и упомянутые в тексте статьи и книги. Иной раз полезно включить в список те работы, которые автором в тексте нигде не упоминаются, но, по его мнению, должны быть известны читателю. Тогда в заголовке главы лучше писать не просто «Литература», а «Использованная литература». Вообще же лучше избегать этого; пусть список содержит только те статьи и книги, которые упоминаются автором в тексте.

Остановимся подробнее на том, как должна упоминаться в тексте статья или книга. Неопытному автору умение правильно упоминать литературные источники дается с трудом, поэтому попробуем разобраться в соответствующих правилах на примерах.

Таблицы и иллюстрации

Научная работа не может обойтись без таблиц и иллюстраций. Более того, поскольку именно в них в наиболее сжатом и наглядном виде представлены основные результаты исследования, многие читатели изучают только их, обращаясь к тексту уже во вторую очередь. Ясно, что к оформлению этой части работы следует относиться внимательно.

Все таблицы и рисунки (по отечественной традиции все иллюстрации именуется «рисунками», даже если это фотографии, графики и т. п.) должны иметь единую нумерацию.

Естественно, что приведенные в таблицах данные, особенно цифровые, должны быть тщательно выверены и аккуратно написаны.

Те же правила относятся и к иллюстрациям. Все они должны иметь единую нумерацию, каждый рисунок должен иметь название, на каждый должна быть ссылка в тексте. Вот примеры упоминания рисунка: «С увеличением длины моллюска возрастает и его вес (рис. 8)», «На рис. 3 показано расположение пробных площадок», «На диаграмме (рис. 6) хорошо видно, что в парках Ленинграда преобладают воробьиные птицы».

Таблицы и рисунки можно размещать в соответствующих местах текста, а можно в конце работы, после текста. Это дело автора. Важно при этом соблюдать следующее правило: таблицы и рисунки должны следовать друг за другом в порядке нумерации, причем в том же порядке их надо упоминать и в тексте. Нельзя, например,

сперва сослаться на рисунок 2, а потом на рисунок 1. Невыполнение этого несложного правила может привести к тому, что читатель не разберется, какую таблицу или рисунок имел в виду автор.

Несколько слов о качестве иллюстраций. Они должны быть чистыми, аккуратными и достаточно наглядными. Любую работу можно испортить небрежно сделанными графиками или скверными фотографиями. Кстати, полезно отметить, что компьютерная графика, которой так любят злоупотреблять школьники и студенты, – не всегда лучшее решение вопроса. Часто иллюстрация, сделанная вручную, нагляднее.

Не стремитесь к большому числу иллюстраций, старайтесь обойтись необходимым минимумом. Лишние «картинки» могут только помешать. Когда в работе, посвященной морским водорослям, видишь фотографию с подписью «Оля Х. и Маша У. собирают водоросли», невольно думаешь, что авторов интересовали не столько водоросли, сколько их собственные персоны. Любая иллюстрация должна помогать читателю разобраться в содержании работы, а не отвлекать от него. «Украшательство» в научной литературе неуместно.

Вычитывание текста

Всё, поставлена последняя точка. Увы, это не значит, что на том все ваши хлопоты закончились. Напечатанную или написанную работу надо еще вычитать. Что это значит?

Читая строку за строкой, страницу за страницей, следует исправить все ошибки и опечатки, проверить, все ли таблицы и рисунки упоминаются в тексте, нет ли какой путаницы. Если путаница обнаружится – исправить. Еще раз сверьте список литературы со ссылками на него в тексте.

Как бы аккуратны вы ни были, ошибки и огрехи всегда найдутся. В чистовом тексте их следует выправить. Часто ошибка за время работы над текстом так примелькается автору, что тот ее уже не замечает. Вычитывая рукопись, попросите помочь кого-нибудь из товарищей; вообще вычитывать рукопись удобнее (а главное – надежнее!) вдвоем. Только тщательно вычитав рукопись, исправив ошибки и опечатки, вы можете считать вашу работу законченной полностью.

ЖАНРЫ НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Подобно тому как в литературе художественной мы различаем стихи и прозу, поэму и эпиграмму, роман и рассказ, в литературе научной тоже существуют разные жанры. Результаты работы исследователя могут быть изложены в различной форме. Это зависит от разных причин, которые станут вам ясными по мере прочтения этой главы.

Следует различать работу публикуемую и непубликуемую. Первая издается таким тиражом, чтобы была доступна всем, кто интересуется данной проблемой. Вторая предназначена для очень узкого круга людей.

Есть квалификационные работы. Это рукописные (т.е. распечатанные тиражом в 1–5 экземпляров) работы, которые должны подтвердить определенную квалификацию исследователя. Сюда относятся работы школьников (чаще всего именуемые «рефератами», что совершенно неправильно), курсовые и дипломные работы студентов, магистерские, кандидатские и докторские диссертации. По существу это зачеты, которые надо сдать, подчиняясь определенным правилам, чтобы получить право на дальнейшие исследования.

Совершенно особый жанр научной литературы – **тезисы**. Специалистам по какой-то отрасли науки часто бывает нужно собраться вместе, послушать доклады друг друга, поговорить, обменяться мнениями. Так возникают совещания, симпозиумы, конгрессы. Публиковать полные тексты докладов чаще всего нет возможности, да и нет надобности. В таких случаях издаются сборники тезисов докладов. Написать тезисы гораздо труднее, чем статью. Редакция ставит очень жесткие условия по отношению к объему. Как правило, он не должен превышать 2–2,5 страницы печатного текста. Приходится обходиться без вступления, описания методики работы, а написать только основные (не второстепенные!) результаты работы. Никаких списков литературы в «Тезисах» приводить не принято, хотя в тексте ссылки на литературу могут присутствовать. Дело в том, что в этом случае вашу работу читают близкие коллеги, которым соответствующая литература известна не меньше, чем вам.

Для автора «Тезисы» – необычайно трудный жанр. Написать коротко, понятно, избегая второстепенных деталей, чрезвычайно трудно. Начинающему кажется, что написать 2–3 странички гораздо легче, чем 10–15. На самом деле все как раз наоборот.

Осталось упомянуть монографию и учебник. Об этих жанрах научной литературы можно подробно не рассказывать. Что такое учебник, известно всем. Монография – книга, где о каком-то предмете или проблеме рассказано всё. К тому времени, когда у читателя появится надобность написать монографию, его возраст и научный опыт сделают совершенно не нужными мои пояснения. То, что написано выше, – для начинающих, а авторами монографий и учебников бывают только люди, имеющие огромный научный и жизненный опыт.

Пожалуй, стоит упомянуть еще об одной разновидности научных работ – реферате (здесь имеется в виду не реферат вашей работы, а реферат как самостоятельное исследование).

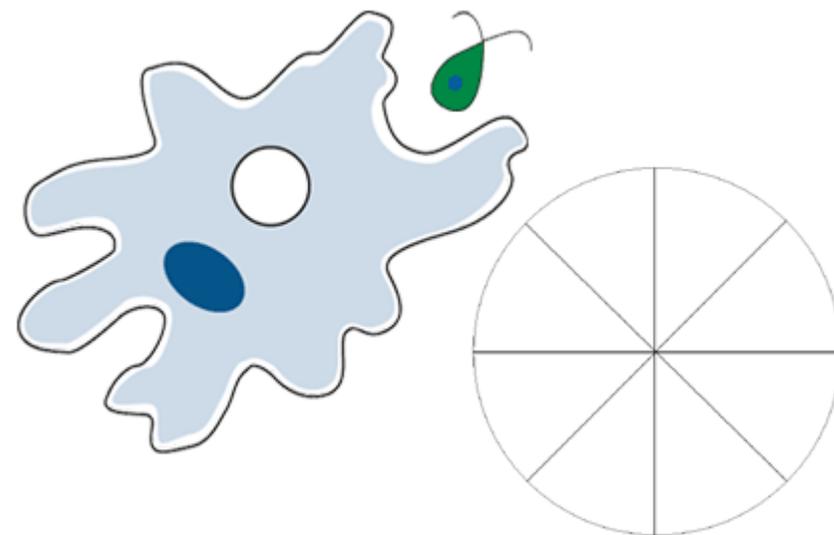
Рефераты очень любят школьники, я полагаю, что с подачи своих учителей. Что же это такое? Реферат может относиться к любому из перечисленных нами жанров, он может быть и статьей, и квалификационной работой, и отчетом, и монографией. Отличительная особенность реферата состоит в том, что он основан не на данных, полученных автором, а на данных, взятых из литературы. Написать хороший реферат фантастически трудно. Для этого надо обладать самой высокой научной квалификацией и опытом. Начинающим путь исследователя за рефераты братья не рекомендуется. Дело в том, что материал реферата – чужой, но мысли-то должны быть свои. Такое под силу только опытному исследователю, а отнюдь не начинающему. Примером в значительной степени реферативной работы может служить знаменитая книга Чарлза Дарвина «Происхождение видов». Великий Дарвин, основываясь по большей части на данных других исследователей, сумел создать свою теорию естественного отбора, перевернувшую всю тогдашнюю науку, да что там! – все мировоззрение человечества! Написать реферат, даже посвященный сравнительно небольшой и узкой теме, поразительно сложно.

МЕТОД «АМЕБЫ» – ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты мониторинга представляют в виде таблиц и графиков. К числу удачных способов относится метод «Амебы».

Амеба – простейшее животное, образующее выросты – ложноножки.

Рисуют круг, который делят линиями на равные секторы по числу измеряемых показателей. Линия окружности означает их нормальные значения. Показатели могут быть химическими (соединения тяжелых металлов, фосфора и т.д.), физическими (уровень грунтовых вод, мутность и пр.) и биологическими (численность, разнообразие и другие характеристики биоиндикаторов). Далее в каждом секторе закрашивают площадь, пропорциональную значениям соответствующего показателя. Линии могут выходить за пределы круга, если значения «зашкаливают», тогда у «Амебы» появляются «выросты-ложноножки». Результаты мониторинга, представленные в виде ряда таких рисунков, наглядно выявляют направление «движения Амебы» и, соответственно направление изменений в экосистеме.



КАК ПОДГОТОВИТЬСЯ К ЗАЩИТЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ НА НПК

1) Подготовка материалов

1. Доклад

Доклад – сокращенный вариант работы, представляемый к защите в устной форме.

В докладе должны быть отражены: цели и задачи исследования, новизна, практическая значимость, объект и предмет исследования, гипотеза, теоретический анализ литературных источников (краткий), характеристика методики эксперимента, полученные результаты эксперимента (в схемах, графиках, фото, таблицах и т.д.), заключение.

2. Наглядность к докладу

Наглядность - это рисунки, схемы, графики, постер, фото, таблицы, презентация. Пользование наглядностью убеждает слушателей в достоверности проведенного исследования. Она должна быть:

- По-существу (смысловая);
- читабельна;
- не пестрой.

3. Тезисы, аннотация

Тезисы – сокращенный вариант работы на 1 лист.

Аннотация – краткое описание работы (10-15 строк) от третьего лица.

При написании тезисов и аннотации следует использовать правила сжатия текста.

Памятка.

1. Выделите опорные слова в предложении.
2. Трансформируйте сложное предложение в простое, сохраняя его суть.
3. Составьте к абзацу прочитанного текста опорную фразу, которая являлась бы ключом к его пониманию.
4. Сжато изложите содержание предложения, абзаца, текста.

5. Подчеркните в тексте слова, которые могут быть опущены без ущерба для содержания.
6. Выделите в тексте смысловые части. В каждой части определите основную мысль.
7. Озаглавьте каждую часть. Сформулируйте главную мысль всего текста.
8. Прodelайте следующую работу с текстом: составьте к нему план, отберите наиболее существенную информацию в тексте и запишите ее в соответствии с планом, через несколько дней «расшифруйте» написанное, то есть попробуйте заново восстановить полный текст по своей сокращенной записи. Сравните результат «восстановления» с исходным текстом.

2) Подготовка себя

1. Внешний вид

Выбор одежды. Элегантность и аккуратность, подтянутость в одежде способствует благоприятному впечатлению и расположению жюри.

2. Поведение

Заповеди диссертанта:

Из заповедей диссертанта:

1. Не пиши длинно: диссертация - не «Война и мир», а ты не Лев Толстой; пухлая диссертация действует на оппонентов, как красный цвет на быка.
2. Не пиши кратко: это свидетельствует либо о большом таланте, либо о скудности ума; ни того, ни другого оппоненты тебе не простят.
3. Заглавие для диссертации - то же, что шляпка для женщины в летах.
4. Не хлопай по плечу классиков естествознания.
5. Не думай, что все дураки, а ты один умный; замени нахальное «я считаю» на скромное «по-видимому, можно считать».
6. На кафедре веди себя пристойно: не ковыряй в ушах, не пей больше одного стакана воды, не крути указкой над головами сидя-

щих в президиуме, не плачь, не сморкайся.

3. Ответы на вопросы

Отвечая на вопросы, нужно касаться только существа дела. Прежде чем отвечать на вопрос, необходимо его выслушать и понять смысл того, что интересует задавшего его человека. Желательно отвечать на заданный вопрос сразу, а не выслушивать все вопросы. А потом отвечать на них. При этом надо учитывать, что четкий и аргументированный ответ исключит последующий вопрос.

4. Речь

Речь должна быть четкой, грамматически точной, уверенной, выразительной, научной*.

*– Язык науки:

- Строгая логичность и ясность;
- Точность, тщательный подбор слов, использование терминов и спец лексики;
- Объективность изложения фактов;
- Недопустимость эмоциональности;
- Связанный текст (речевые функции и лексические средства их реализации).

РЕЧЕВЫЕ ФУНКЦИИ И ЛЕКСИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

речевая функция	лексические средства
причина и следствие	(и) поэтому, потому, так как
	поскольку следует
	отсюда следует
	откуда следует
	вследствие, в результате
	в зависимости от
	в связи с этим, согласно этому
	в таком случае, в этом случае
	в этих условиях, при таких условиях

условие и следствие	что свидетельствует
	что указывает
	что говорит
	что соответствует
	что позволяет
	что способствует
временная соотнесенность	следовательно
	сначала, прежде всего, в первую очередь
	первым шагом
	последующим шагом
	одновременно, в то же время, здесь же
	предварительно, ранее, выше
	еще раз, вновь, снова
	затем, далее, потом, ниже
	в дальнейшем, в последующем, впоследствии
	во-первых, во-вторых и т. д.
сопоставление и противопоставление	в настоящее время, до настоящего времени
	в последние годы
	как..., так и ..., так же, как и ...
	не только, но и ...
	по сравнению; если..., то
дополнение и уточнение	в отличие, в противоположность, наоборот
	аналогично, также, таким же образом
	с одной стороны, с другой стороны
	в то время, как, между тем, вместе с тем
дополнение и уточнение	также и, причем, при этом, вместе с тем
	кроме того, сверх того, более того
	главным образом, особенно

ссылка на предыдущее или последующее высказывание	как было обнаружено
	как было найдено
	как говорилось выше, как отмечалось выше
	как указывалось выше
	в связи с этим, в соответствии с этим
	в связи с вышеизложенным
обобщение, вывод	таким образом, итак, следовательно
	в результате, в итоге, в конечном счете
	отсюда (откуда) следует
	что позволяет сделать вывод
	что сводится к следующему
	что свидетельствует
введение новой информации	наконец, в заключении
	рассмотрим следующие случаи
	остановимся подробно на
	приведем несколько примеров
указание на источник того или иного сообщения	некоторые дополнительные замечания
	по мнению..., по словам...
иллюстрация сказанного	например, так, в качестве примера
	примером может служить
	такой как
	в случае, для случая
	о чем можно судить, что очевидно

ТРЕНИНГ «СКАЗКА»

Задание-тренинг:
Передать любую русскую сказку на «научный лад» («Гуси-лебеди», «Маша и медведь» «Репка», «Курочка Ряба» и т. д.). Например, сказка «Колобок».

Тема:

Выявление приспособлений к условиям дикой природы Колобка – искусственно созданного объекта.

Объект исследования: Колобок.

Предмет:

Приспособленность к новой среде обитания Колобка.

Введение:

Тема эта актуальна на сегодняшний день, т.к. не только Колобок, но и каждый из нас вынужден приспособливаться, выстраивать коммуникации, взаимоотношения с окружающим миром.

Цель:

Оценить возможности Колобка приспособливаться к изменившимся условиям окружающей среды.

Литературный обзор:

Старшими научными сотрудниками СО РАН Дедкой и Бабкой был проведен эксперимент по созданию (клонированию) объекта «Колобок». Вследствие ошибки в расчетах, эксперимент вышел из-под контроля. Колобок, попав в новую, враждебную ему, среду обитания, вынужден был приспособливаться к ней.

Методы и результаты исследования:

Мы провели наблюдение за Колобком в условия дикой природы. Нами были выявлены следующие черты приспособленности:

- 1) лукавость;
- 2) улыбчивость;

- 3) умение петь;
- 4) скорость передвижения;

Эти приспособления хорошо прослеживались при встрече Колобка с субъектами живой природы:

- 1) Заяц беляк;
- 2) Медведь бурый;
- 3) Волк серый.

Однако при встрече с Лисицей рыжей Колобок не оценил ее личностных качеств, таких как коварность, хитрость и жуткий аппетит. Не проявил бдительность и осторожность, в результате сформировавшейся у него завышенной самооценки в предыдущих встречах с дикими животными.

Таблица № 1

Колобок	Заяц беляк	Волк серый	Медведь бурый	Лисица рыжая
Лукавость	+	+	+	+
Улыбчивость	+	+	+	+
Умение петь	+	+	+	+
Скорость передвижения	+	+	+	-
Осторожность	+	+	+	-
Самоуверенность	-	-	-	+

Вывод: Колобок не смог приспособиться к новым условиям дикой природы из-за завышенной самооценки и погиб.

КАК ТРЕНИРОВАТЬ ДИКЦИЮ

Повторяйте каждый день это упражнение для дикции (читать вслух). Если каждый день вы будете проговаривать это упражнение 1-5 раз, то через две недели вы заметите ошеломительные результаты, это действительно работает!

Упражнение (засеките, сколько времени будете читать текст):

В четверг четвертого числа в четыре с четвертью часа лигурийский регулировщик регулировал в Лигурии, но тридцать три корабля лавировали, лавировали, да так и не вылавировали, а потом протокол про протокол протоколом запротоколировал, как интервьюером интервьюируемый лигурийский регулировщик речисто, да не чисто рапортовал, да не дорапортовал дорапортовывал да так зарпортовался про размокропогодившуюся погоду что, дабы инцидент не стал претендентом на судебный прецедент, лигурийский регулировщик акклиматизировался в неконституционном Константинополе, где хохлатые хохотушки хохотом хохотали и кричали турке, который начерно обкурен трубкой: не кури, турка, трубку, купи лучше кипу пик, лучше пик кипу купи, а то придет бомбардир из Бранденбурга – бомбами забомбардирует за то, что некто чернорылый у него полдвора рылом изрыл, вырыл и подрыл; но на самом деле турка не был в деле, да и Клара-к крале в то время кралась к ларю, пока Карл у Клары кораллы крал, за что Клара у Карла украла кларнет, а потом на дворе деготниковой вдовы Варвары два этих вора дрова воровали; но грех – не смех – не уложить в орех: о Кларе с Карлом во мраке все раки шумели в драке, – вот и не до бомбардира ворам было, и не до деготниковой вдовы, и не до деготниковых детей; зато рассердившаяся вдова убрала в сарай дрова: раз дрова, два дрова, три дрова – не вместились все дрова, и два дровосека, два- дровокола- дроворуба для расчувствовавшейся Варвары выдворили дрова вширь двора обратно на дровяной двор, где цапля чахла, цапля сохла, цапля сдохла; цыпленок же цапли цепко цеплялся за цепь; молодец против овец, а против молодца сам овца, которой носит Сеня сено в сани, потом везет Сеньку Соньку с Санькой на санках: санки – скок, Сеньку – в бок, Соньку – в лоб, все – в сугроб, а Сашка только шапкой шишки

сшиб, затем по шоссе Саша пошел, Саша на шоссе саше нашел; Сонька же – Сашкина подружка шла по шоссе и сосала сушку, да притом у Соньки-вертушки во рту еще и три ватрушки – аккурат в медовик, но ей не до медовика – Сонька и с ватрушками во рту пономаря перепономарит, – перевыпономарит: жужжит, как жу-желица, жужжит, да кружится: была у Фрола – Фролу на Лавра наврала, пойдет к Лавру на Фрола Лавру наврет, что – вахмистр с вахмистршей, ротмистр с ротмистршей, что у ужа – ужата, а у ежа- ежата, а у него высокопоставленный гость унес трость, и вскоре опять пять ребят съели пять опят с полчетвертью четверика чечевицы без червотчины, и тысячу шестьсот шестьдесят шесть пирогов с творогом из сыворотки из-под простокваши, – о всем о том около кола колокола звоном раззванивали, да так, что даже Константин – зальцбургский бесперспективняк из-под бронетранспортера констатировал: как все колокола не переколололовать, не перевыколололовать, так и всех скороговорок не перескороговорить, не перевысороговорить; но попытка – не пытка.

И ЕЩЕ НЕСКОЛЬКО СОВЕТОВ:

- 1) Положите в рот несколько орехов и произносите скороговорки, варьируя темп от медленного к быстрому.
- 2) Используйте разное количество и крупность орехов, усложняя задачу.
- 3) Запишите на диктофон отрывок определенного текста. Постарайтесь, что именно слышит ваш собеседник. Вряд ли вам понравится то, что вы услышали. Записывайте до тех пор, пока ваша дикция не достигнет удовлетворительного уровня.

СКОРОГОВОРКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ДИКЦИИ

12. (В,с) – Свиристель свиристит свирелью.
13. (В,т,р) – Тридцать три корабля лавировали, лавировали, да не вылавировали.
14. (В,р,ч) – Разнервничавшаяся Вавилонянка Варвара, разнервничала в Вавилоне, неразнервничавшегося вавилонянина Вавилу Вавилонейского.
15. (В,р) – Выдра у выдры норовила вырвать рыбу.
16. (Г,в,л) – Наш голова вашего голову головой переголовил, перевыголовил.
17. (Д,б,л) – Дятел дуб долбил, долбил, продалбливал, да не продолбил и не выдолбил.
18. (Д,л,г,з) – Деидеологизировали-деидеологизировали, и до-деидеологизировались.
19. (Д,р) – Два дровосека, два дроворуба, два дровокола говорили про Ларьку, про Варьку, про Ларину жену.
20. (Ж,в) – Вожжи из кожи в хомут вхожи.
21. (Ж) – У ежа ежата, у ужа ужата.
22. (Ж) – Жужжит-жужжит жужелица, жужжит да кружится. Говорю ей, не жужжи, не кружись, а ты лучше спать ложись. Всех соседей перебудешь, коль жужжать под ухом будешь.
23. (Й,р,в) – Ярослав и Ярославна
Поселились в Ярославле.
В Ярославле живут славно
Ярослав и Ярославна.
24. (К,б) – В Кабардино-Балкарии валокордин из Болгарии.
25. (К,в) – Все скороговорки не перевысороговоришь.
26. (К,п) – Вбили кол в частокол, подприколошматили.
27. (К,т,р) – У Кондрата куртка коротковата.
28. (К,н,л) – Это колониализм? – Нет, это не колониализм, а неоколониализм!
29. (К,п,р) – Из-под Костромы, из-под Костромищи шли четыре мужичищи. Говорили они про торги, да про покупки, про крупу, да про подкрупки.
30. (К,з,с) – Идёт с козой косою козёл.
31. (К,л) – Колотил Клим в один блин клин.

32. (К,р,г) – Краб крабу сделал грабли, подарил грабли крабу - грабь граблями гравий, краб.

33. (К,ш,п,н) – Кукушка кукушонку купила капюшон, надел кукушонок капюшон, в капюшоне кукушонок смешон.

34. (К,р,л) – Карл украл у Клары кораллы, а Клара украла у Карла кларнет.

35. (К,р,в,л) – Королева кавалеру подарила каравеллу.

36. (К,р,м,н) – Курфюрст скомпрометировал ландскнехта.

37. (К,р) – Курьера курьер обгоняет в карьере.

38. (К,с,в) – Кокосовары варят в скорококосоварках кокосовый сок.

39. (К,п) – Купи кипу пик. Кипу пик купи. Пик кипу купи.

40. (К,с) – Коси, коса, пока роса, роса долой – и мы домой.

41. (К,л,б) – Наш Полкан из Байкала лакал. Лакал Полкан, лакал, да не мелел Байкал.

42. (К,л,ц) – Около колодца кольцо не найдётся.

43. (К,т,н) – Разнервничавшегося конституционалиста Константина нашли акклиматизировавшимся в конституционном городе Константинополе и со спокойным достоинством изобретавшим усовершенствованные пневмо-мешко-выколачиватели.

ПОСЛОВИЦЫ ПОМОГУТ В РАБОТЕ

- Где есть желание, найдется путь...
- Обдумай цель, раньше, чем прыгать...
- Усердие – мать удачи.
- Перепробуй все ключи в связке.
- Смысл рыбной ловли не в том, чтобы забрасывать удочку, а в том, чтобы поймать рыбку.
- Ступень за ступенью, лестница преодолевается...
- Мелкие удары валят большие дубы...
- Тот, кто не думает снова, не может думать правильно.

СНЯТИЕ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Для снятия нервно-психического напряжения используют следующие способы:

- Релаксация – напряжение – релаксация и т.д.;
- спортивные занятия;
- контрастный душ;
- пальчиковое рисование;
- скомкать, порвать и выбросить газету, закрасить разворот газеты;
- громко спеть любимую песню;
- потанцевать под музыку;
- смотреть на горящую свечу;
- вдохнуть глубоко 10 раз;
- погулять в лесу, покричать;
- посчитать зубы языком с внутренней стороны.

Упражнение-игра «Дорисуй и передай».

Цель:

Снятие психофизического напряжения, сплочение группы.

Инструкция:

Возьмите по листу бумаги и выберите самый приятный цвет карандаша. Как только я хлопну в ладоши, вы начнете рисовать что хотите. По хлопку передадите свой лист вместе с карандашом соседу слева, тот дорисовывает. Затем я опять хлопну в ладоши, и лист передается дальше по кругу до тех пор, пока не вернется назад к хозяину.

Обсуждение:

Понравилось ли вам то, что получилось? Поделитесь своими чувствами, настроением. Трудно ли было поддержать тему рисунка другого человека?

РАБОТА НАД ОШИБКАМИ

Важно, чтобы ребенок относился к своим ошибкам не как к катастрофе, а как к опыту, открывающему возможность нового поиска...

Я иду по улице
На дороге глубокая яма
Я падаю
Я пропал. Я беспомощен.
Я не виноват.
Я никогда не выберусь отсюда.

Я иду по той же улице
На дороге глубокая яма,
Я делаю вид, что не замечаю ее
Я снова падаю
Не верится, что я опять здесь
Я не виноват
Все же долго выбираться отсюда

Я иду по той же улице
На дороге глубокая яма
Я вижу ее...
Но падаю...по привычке..., но
Мои глаза открыты
Я знаю, где нахожусь
Я сам виноват
Я выбираюсь вмиг

Я иду по той же улице
На дороге глубокая яма
Я обхожу ее
Я иду по другой улице.

Парция Нельсон

Идея: Ошибки – это опыт, открывающий возможности нового поиска...

Примеры детских работ, выполненных в условиях летних экспедиций

ОЗЕРО КРУГЛОЕ – КРАТЕР ДРЕВНЕГО ВУЛКАНА?

*Стародубцев Алексей Дмитриевич,
г. Зеленогорск, 6 класс*

Летом 2007 г. я принимал участие в работе летнего эколого-биологического полевого лагеря «Махаон» в Шарыповском районе. Шарыповский район часто называют краем голубых озер. Озера очень разные: пресные, соленые, горько-соленые, лесные, степные, таежные, но есть одно уникальное озеро-озеро Круглое. Когда я впервые увидел это озеро, то по мне пробежал холодок и сердце замерло от увиденной красоты. Словно в глубокой чаше лежит яркая голубая капля, светлая по краям и темная в самой середине.

О «Круглом» существует много легенд о его священности и гипотез о происхождении. Лично мне больше понравилась гипотеза о том, что расположено оно в кратере древнего вулкана. К сожалению в литературе, я не нашел ничего в пользу гипотезы. Решил провести исследование.



Рис. 1

Цель работы: проверить гипотезу вулканического происхождения озера Круглое Шарыповского района.

Задачи:

1. Найти информацию в литературе про вулканы, озёра, способы образования озёр, вулканические озёра, озера Красноярского края.
2. Собрать информацию об озере Круглое.
3. Определить состав горных пород, окаймляющих озеро, а также интересных «камней» найденных по берегу озера и в его окрестностях.
4. Обобщить и проанализировать собранные факты «за» и «против» гипотезы.

На земном шаре насчитывается около двух с половиной тысяч вулканов, восемьсот из них действующие. [5]. Внешне вулканы выглядят по-разному: от громадных гор до трещин и отверстий в земной поверхности. Это: – самые простые, «эмбриональные» вулканы (маары), представляющие собой воронку, оставшуюся от взрыва вулканических газов; – стратовулканы – самые характерные вулканы центрального типа; – насыпные – вулканы образованы только рыхлыми продуктами, выброшенными при взрывах; – Лавовые вулканы – состоят из многократно наслаивающихся друг на друга лавовых потоков, и т.д. [14]



Рис. 2

Озеро – скопление воды в природном углублении на суше. По происхождению озера классифицируют на: тектонические озера, образующиеся в местах разломов и сдвигов земной коры (рис. 2); – ледниковые, возникшие в результате выпихиваю-



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

щей деятельности ледников (рис. 3); – Вулканические, котловины которых располагаются в кратерах потухших вулканов (рис. 6); – Старичные (пойменные) (рис. 4) – расположенные в пойме бывшей реки; – провальные (грабенные), расположенные в грабене, окруженные горстами (рис. 5). [9], [13]

Объектом моего изучения стало озеро Круглое, расположенное в юго-западной части Шарыповского района (рис. 1).

Многие исследователи Сибири путешествовали по землям Шарыповского района, да и сейчас интерес к озеру не иссякает, поэтому некоторую информацию об озеру нам удалось собрать:

– расположено на юге Шарыповского района юго-западной части Красноярского края, в Назаровской котловине Минусинской впадины; [6]

– по форме образует практически правильный овал; [10]

– глубина 30, 40, 45, 60, 80, 160 м и более...(по различным источникам); [10, 11,12]

– расположено на высоте 436,9 м над уровнем моря; [10], [11]

– зеркало воды на 26 м выше озера Малое; [10, 11,12]

– вокруг озера несколько питьевых источников; [10]

– на снимках из космоса выглядит как черное пятно (со слов В.А. Цибринской);

– площадь 0,14 кв. км.; [15]

– прозрачность 7,5 м.; [15]

– температура воды летом 11-20 градусов.

Итак, информации много, однако ничего конкретного в пользу гипотезы вулканического происхождения озера.

Человек – как носитель информации...

– Цибринская Валентина Афанасьевна – учитель географии школы п. Большое озеро считает, что расположено оно в кратере древнего вулкана и дети находят камни явно вулканического



Рис. 7

происхождения (но я их не видел в музее);

– В музее КГПУ и геологическом музее г. Красноярска мне поведали о том (рис. 7), что факт вулканического происхождения озера Круглое не известен.

Анализ фотографий вулканических озер

Анализируя фотографии вулканических озер таких как: озеро Йак Лом в Балунге, вулканические озера Исландии и Сальвадора, озера вулканов Камчатки: Горелый, Малый Семячик, Мутновский,..... и озер, различных по происхождению (рис. 2-6), я понял, что именно форма озера послужила основанием гипотезы вулканического происхождения оз. Круглое, т.к. внешне оно тоже образует практически правильный овал.

Моя гипотеза: если это бывший вулкан, то горы вокруг должны быть представлены магматическими горными породами.

4) Определение образцов горных пород, окружающих озеро.

Во время посещения озера нами были найдены образцы 2-х типов горных пород

В результате их определения с помощью определителей [7] мы установили, что:

1) озеро окружено осадочной обломочной горной породой – алевролит (рис.8), т.к.: – горная порода плотная, землистая, не кристаллическая, на солнце не блестит, слагающие породу частицы не выделяются невооруженным глазом, мягкая (чертится ногтем), масса сравнительно легкая (не тяжелая), это обломочная горная порода, неоднородная по составу, состоит из сцементированных обломков минералов, размер частиц 0,1-0,01 мм.

2) второй образец, найденный неподалеку от воды – вулканическое стекло (рис. 9). Образец магматического происхождения, т.к.: – горная порода плотная, однородная, состоит из аморфного вещества, кристаллы отсутствуют, слегка прозрачная, на солнечном свете слегка блестит, твердая (чертит даже стекло),



Рис. 8



Рис. 9

остатков организмов нет, раковистый излом, стекловатая структура. Эта находка указала нам на то, что когда-то происходил выход на поверхность магматических горных пород, а значит был и вулканизм на территории изучаемой местности!

РЕЗУЛЬТАТЫ

Собранную информацию об озере Круглое я дополнил полученными своими результатами и распределил их в две таблицы по отношению к гипотезе о его вулканическом происхождении: за и против.

Таблица № 1

Факты «за» гипотезу	Факты «против» гипотезы
По форме озеро – практически правильный овал (как у всех вулканических)	По форме озеро – практически правильный овал (грабенные озера такой же формы)
Найденный образец магматического происхождения	Горы вокруг озера образованы горной породой осадочного происхождения
На снимках из космоса озеро выглядит как черное пятно (но я их не видел)	глубина озера по некоторым источникам 40, 60, 80 метров. (самые глубокие грабенные – 70 м)
Многим исследователям вообще не удалось достичь дна	Наличие родников вокруг озера
По некоторым данным глубина 140, 160 м.	
Окружено горами (как вулканические озера)	
Высота над уровнем моря – 439,6 м	

Из таблиц видно, что фактов «за» вулканическое происхождение больше, но они все попадают под сомнения, а фактов «против» хоть и мало, но они достаточно обоснованны.

Умозаключение 1.

Собранные в ходе расследования факты относительно гипотезы о вулканическом происхождении озера Круглое не позволяют однозначно подтвердить или опровергнуть гипотезу. Однако я остановился на 2-х вариантах: если озеро и вулканического происхождения – то это воронка маара – несостоявшегося вулкана (при условии, если глубина составит более 100 м), если же нет – то это грабен.

Летом 2008 г. мы вновь посетили озеро с целью измерения глубины эхолотом (рис. 10).

Цель измерений: доказать, что озеро Круглое – маар, заполненный водой.

В процессе измерения глубины озера эхолотом, показания фиксировались в полевой дневник, после чего, по возвращению, футы перевели в метры и составили график № 1.



Рис. 10

График № 1



На графике видно, что профиль дна представлен пологими склонами, с резким перепадом в центральной части озера до 143 м.

Умозаключение 2.

Озеро Круглое – маар (несостоявшийся вулкан) – своеобразное вулканическое образование в виде воронки, образовавшееся при взрывах скапливающихся на небольшой глубине и под большим давлением вулканических газов, заполненное впоследствии водой.

Вывод не делаю, так как считаю, что все-таки данных недостаточно, необходимо комплексное исследование профиля дна озера, чтобы однозначно подтвердить свое умозаключение.

В заключении, я определил возраст озера, хоть это и не входило в задачи моего исследования – 400 млн. лет. Это древнейшее озеро, своим возрастом, своей кристальной чистотой, красотой, уникальным местоположением оно заслуживает уважения и мы должны сохранить его для будущих поколений!!!

И еще, благодаря этой теме, и в процессе знакомства с вулканами, я выяснил, что у нас в России – на Камчатке находится

более 300 вулканов, из них 30 действующие, а 150 являются источниками минеральных и термальных вод. И даже есть тургентства, которые занимаются организацией экскурсий на самые интересные вулканы, их 6: Крымский, Авачинский, Мутновский, Горелый, Малый Семячик, Безымянный.

Мысль о посещении вулканов Камчатки превратилась в Мечту.

Список информационных источников

1. В.А. Безруких, М.В. Кириллов «Физическая география Красноярского края и республики Хакасии». Красноярское книжное издательство, 1993.

2. А.С. Боголюбов «Определение минералов и горных пород». Методическое пособие. Ассоциация «Экосистема», Москва 1997.

3. Н.Н. Воронцов, Л.Н. Сухорукова /Эволюция органического мира/, Москва, «Просвещение», 1991.

4. Т.П. Герасимова, Г.Ю. Грюнберг «География», 6 класс, Москва, «Просвещение», 1994.

5. Детская энциклопедия для ленивых совместное производство редакции журнала MASS MEDIA и фирмы «Сашко», Москва, 1993.

6. Комисаренко А.Н. / «Поиск» – в поиске/. Шарыповский эколого-краеведческий сборник, Шарыпово, 2002.

7. В.Г. Музафаров «Определитель минералов, горных пород и окаменелостей».

8. М. Неймайр. История Земли. Том 1. Москва «Терра», 1994.

9. Г.И. Немков /Краткий геологический словарь для школьников/. Москва «Недра», 1989.

10. Озёра юга Красноярского края и республики Хакасия).

11. Отдых на озерах Красноярского края и Хакасии набор карт-открыток).

12. Справочная общегеографическая карта Транспортные пути сообщения федеральная служба геодезии и картографии России.

13. Энциклопедия для детей. География. Том 3. Москва «Аванта+», 1994.

14. Энциклопедия для детей. Геология. Том 4. Москва «Аванта+», 1994.

15. <http://www.gotosiberia.ru/rus/sharip.htm>.

ЖАБРОНОГИЙ РАЧОК АРТЕМИЯ???

И ЕГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К ЖИЗНИ

В СОЛЕНОЙ ВОДЕ ОЗ. УЧУМ

*Стародубцев Алексей Дмитриевич,
г. Зеленогорск, 7 кл*

Летом 2009 г. я был участником летнего полевого лагеря «Махаон» на берегу соленого озера Учум в Ужурском районе Красноярского края. Когда я в первый раз зашел в воду озера Учум и зачерпнул ее, в ладошке оказалась масса каких-то красноватых «бикарасов». Решил выяснить: кто это и как им удастся выжить в таких соленых условиях. По рассказам местных жителей, вода в озере сильно минерализована (соленость Учума 35-40 г/л [18]), не пригодна ни для питья, ни для полива. В литературе представлен обширный материал, всесторонне характеризующий и биологические, и физиологические особенности Артемии – обитателя многих (в том числе и близлежащих) соленых озер – оз. Шира, оз. Тус, однако информации об обитателях озера Учум нет. Актуальность работы и в том, что в последнее время в науке соленые озера и все, что с ними связано, все более привлекают внимание ученых, как модель больших морских экосистем. Сегодня важна вся информация о жизни соленых озер [17].

Цель работы: определить систематическое положение рачка – обитателя озера Учум и выяснить его приспособления – к жизни в соленой воде.

Задачи:

- 1) Описать условия места обитания рачка – озеро Учум.
- 2) Рассмотреть внешний вид рачка под микроскопом, выявить основные черты организации для последующего определения, рассчитать плотность населения.
- 3) Изучить биологию рачка, используя литературу.
- 4) Определить других обитателей воды и грязи оз. Учум, служащих возможной пищей для рачка.

1. Озеро Учум – расположено в Ужурском районе Красноярского края – бессточное горько-соленое, минерализация озёрной воды составляет от 20 до 35 грамм на литр.

2. Для определения животного мы ловили рачка и рассматривали его под микроскопом на занятиях гидробиологии. Тело рачка вытянутой формы, состоит из трёх отделов: головы, брюшка, груди. На голове находится пара сложных глаз, короткие и длинные усики, ротовые органы. Грудной отдел из 11 сегментов, каждый из которых несёт по паре ног. Брюшко состоит из 8 сегментов, заканчивается парной вилочкой с щетинками (рис. 1). У некоторых особей есть яйцевой мешок, некоторые «рачки» из массы плавающих – меньших размеров, похожие на личинки – науплиусы. Рачки плавают брюшком вверх. Видны непрерывно работающие ноги, покрытые щетинками. С помощью лупы через микроскоп, а также методом сопоставления отношения длины тела животного к ширине стакана по фото и в натуральную величину, была определена длина тела 1,5-1,7 мм. Плотность (240000 экз/1 м. куб.) подсчитывали вручную из 5-ти проб по 250 мл. в каждой. **Определение** систематического положения «объекта» происходило с помощью «Определителя беспозвоночных» М.А. Козлова, И.М. Олигер [6]. Испытывали большую трудность в определении рачка. Из-за несоответствия в размере (1,5-2 мм, вместо 8-12 мм, характерных для жаброногих), определение уводило в другую сторону: ветвистоусые ракообразные, веслоногие. Сравнительный анализ «Учумского рачка» с дафнией – представителем ветвистоусых (рис. 2), циклопом – представителем веслоногих (рис. 3), жаброногом и артемией – представителями жаброногих (пресных и соленых)(рис. 4, 5), показал, что по признакам: внешний вид, окраска, отделы тела, глаза, количество члеников брюшка, количество грудных ножек, характер пере-



Рис. 1
«Учумская» артемия



Рис. 2
Дафния



Рис. 3
Циклоп

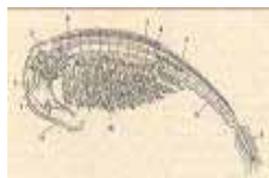


Рис. 4
Жаброног



Рис. 5
Артемия салина

движения, количество яйцевых мешков, «Учумский» рачок ближе к представителю жаброногих – обитателю соленых вод Артемии салина, за исключением меньшего размера тела «Учумских» рачков – 1,5-2 мм, (вместо 8-12 мм Артемии салина), плотности – в среднем 240 000 шт./1 м. куб. (вместо 1500 шт./1 м. куб.)

Мы решили, что количество ног, четкое деление на головной и грудной отдел, вид яйцевых мешков – это наиболее важные систематические признаки, чем размер тела. Поэтому, решили изучить литературу по биологии рода Артемии.

3. **Анализ** литературы по биологии жаброномого рачка Артемия показал, что приспособлениями к жизни в соленой среде являются:

1) Особый обмен веществ, обеспечивающий постоянство солености крови, независимо от солености внешней среды 2) Приспособления к недостатку кислорода, что часто бывает в соленых водах из-за недостатка растений, заключающееся в способности вырабатывать гемоглобин. 3) Высокая плодовитость, возможность партеногенетического размножения, живучесть. 4) Особенности питания. Питаются рачки микроводорослями, а также бактериями, простейшими и детритом. Способ питания – фильтрация. При недостатке планктона рачкам приходится взмучивать донный ил. [14], [8]

4. Решил проверить:

1) С помощью микроскопа определили обитателей воды – это: зеленая водоросль – дюналиелла, диатомовая водоросль – навикула, представитель простейших – солевая инфузория, и микроскопическое многоклеточное животное – коловратка. (рис. 6,7,8,9).

2) С помощью микроскопа пытался определить обитателей грязи.



Рис. 6
Навикула



Рис. 7
Дюналиелла



Рис. 8
Инфузория-туфелька



Рис. 9
Коловратка

Ничего не обнаружил, значит, в грязи обитают только микроорганизмы – бактерии или грибы, которыми питаются рачки, когда вся пища из воды съедена.

3) По прибытии домой, в лаборатории ЦЭКиТ заложили эксперимент по выращиванию бактерий (рис. 10,11), с учетом методических рекомендаций Поляковой А.В. [9].



Рис. 10



Рис. 11



Рис. 12

В результате, на питательных средах **Варианта-1 «Вода»** выросли колонии 3-х типов (рис 12): 1. Белые, глянцевые, поверхность волнистая, края ровные. 2. Бледно-оранжевые, матовые, гладкая поверхность, края волнистые; 3. Белые, глянцевые, поверхность и края ровные. **В Варианте-2 «Грязь»** – выросли колонии 5-ти типов (рис. 13, 14): 1. Белые, глянцевые, поверхность волнистая, края ровные; 2. Бледно-оранжевые, матовые, гладкая поверхность, края волнистые. 3. Бежевые, матовые, поверхность ровная, края волнистые. 4. Прозрачные, поверхность выпуклая, край ровный. 5. Белые, глянцевые, поверхность и края ровные. **В «Контроле»** (дистиллированная вода) выросли колонии одного типа: белые, глянцевые, поверхность и края ровные (рис. 15).



Рис. 15



Рис. 16



Рис. 13



Рис. 14

При рассмотрении (рис. 16) микропрепарата выросших колоний под микроскопом в увеличении x800 было видно, что это бактерии, так как у клеток нет ядра, по типу – кокки и микрококки,

обладающие подвижностью.

Итого: 2 типа бактерий воды и 4 типа бактерий «грязи» являются возможным альтернативным источником питания рачков.

Результаты

- 1) Размер рачков озера Учум – 1,5-2 мм.,
- 2) Плотность населения рачков в воде озера Учум – в 1 куб. м. – в среднем 240 000 шт.

3) Возможной пищей «Учумским» рачкам служат обитатели воды: инфузории, зеленая водоросль дюналиелла, диатомовая водоросль навикула, коловратки, и два типа бактерий, а также обитатели донного ила (грязи) в виде 4-х типов бактерий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: В ходе работы не удалось определить систематическое положение рачка – обитателя озера Учум, ввиду несоответствия в размерном отношении и плотности населения к отряду жаброногих ракообразных. Поэтому приспособлениями «Учумского» рачка (обладающего всеми признаками рода жаброногих ракообразных – Артемии, за исключением размеров тела и плотности) к жизни в соленой воде являются приспособления, характерные для всех Артемий. Это: особый обмен веществ, позволяющий выводить соли из организма, способность вырабатывать гемоглобин при недостатке кислорода в воде, живучесть, плодовитость. Возможными источниками питания «Учумского» рачка являются: инфузории, зеленая водоросль дюналиелла, диатомовая водоросль навикула, коловратки, а также 2 типа бактерий воды и 4 типа бактерий «грязи».

Остается открытым вопрос о несоответствии обнаруженного рачка в размерном отношении к роду Артемия???. На следующий год будет необходимо выяснить причины уменьшения размеров тела жаброножного «Учумского» рачка Артемии в озере Учум.

Сотрудники института биофизики СО РАН г. Красноярска, занимающиеся изучением гидробиологии озер Хакассии, считают, что уменьшение размеров тела возможно ввиду изменчивости артемий. А что думают об этом другие ученые?

Литвиненко Л.И., Бойко Е.Г. проведен морфометрический анализ параметров рачков сибирских популяций Артемии, находящихся на обширной территории от Урала до Саян. Связь между соленостью воды и длиной тела не обнаружена. [19].

Мои прогнозы:

1) Возможно, в озере Учум обнаружен новый род жаброногих ракообразных, для подтверждения этого необходимо проведение генетических исследований.

2) Если при проведении эксперимента по выведению яиц «Учумских» артемий в оптимальном солевом растворе (или в воде, например оз. Тус Хакассии, расположенного в 40 км. от Учума, где размеры рачков соответствуют описанной норме) их размеры увеличатся, значит причина в изменчивости артемий под влиянием факторов окружающей среды. Нужно только понять – каких? Возможно, для этого придется провести не один эксперимент....

ДИНАМИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА МАСЛЕЕВО В 2011 И 2012 ГГ.

*Елагин Кирилл Сергеевич,
г. Зеленогорск, 3 класс*

Существование человечества немислимо без жизненно важных природных ресурсов, одним из которых является вода. Вода обладает рядом уникальных свойств, необходимых для поддержания всех форм жизни на земле. Именно поэтому в настоящее время особенно актуальна проблема сохранения водных ресурсов.

Водный кризис угрожает обществу не потому, что на земле не хватает воды, а потому что человек своей непродуманной деятельностью портит огромное количество чистой природной воды.

В течение двух лет, в июле 2011, 2012 гг. я был участником летнего полевого лагеря «Махаон» на берегу оз. Маслеево в Дзержинском районе.

На озере Маслеево количество туристов с каждым годом растет, увеличивается и количество мусора. Как чувствует себя озеро?

Цель исследования - сравнить экологическое состояние озера Маслеево в 2011 и 2012 гг. методом Майера.

Задачи:

1. Изучить метод оценки экологического состояния воды с помощью беспозвоночных животных – метод Майера. Найти инфор-

мацию про экологическое состояние оз. Маслеево.

2. Провести сравнительный анализ качества воды озера Маслеево в 2011, 2012 годах, используя метод Майера.

Различные виды живых существ показывают, чем загрязнена окружающая среда. Какой бы совершенной ни была современная аппаратура, она не может сравниться с «живыми приборами», реагирующими на те или иные изменения, отражающие воздействие всего комплекса факторов, включая сложные соединения различных ингредиентов. В качестве биоиндикаторов водоемов можно использовать ряд живых объектов как растительного, так и животного происхождения: позвоночные и беспозвоночные животные, низшие растения (водоросли), высшие растения (макрофиты).

Для оценки чистоты воды в водоемах используют простой метод с помощью индекса Майера.

Таблица 1.

Классификация беспозвоночных животных по Майеру

Обитатели чистых вод	Организмы средней чувствительности	Обитатели загрязненных вод
Нимфы веснянок	Речной рак	Личинки комаров-звонцов
Нимфы подёнок	Личинки стрекоз	Пиявки
Личинки ручейников	Личинки комаров	Водяной ослик
Личинки вислокрылок	долгоножек	Прудовики
Боклопавы	Моллюски: катушки,	Малощетинковые
Дафнии, циклопы	живородки,	черви
	двухстворчатые.	Плоские черви
	Личинки мошки	

Расчёты производятся следующим образом: количество обнаруженных групп из первого столбца таблицы умножают на три; из второго на 2; из третьего – на 1. Получившиеся цифры складывают. По значению полученной суммы делают выводы о степени загрязненности водоёма: если сумма больше 22 – вода первого класса качества (очень чистая); если в интервале от 17 до 21 – второго класса качества (чистая вода); от 11 до 16 баллов – третьего класса качества (умеренно загрязненная). Все значения менее 11 характеризует водоем как грязный.

Озеро Маслеево расположено в Дзержинском районе Красноярского края в 120 км от города Канска. Восточная береговая часть озера

песчаная, окружена густым сосновым бором, с западной стороны – болотистая местность. В 300 м от озера Маслеево протекает река Абан.

В 2010 году Илья Елгин также был участником лагеря «Махаон» на оз. Маслеево и пользуясь методом Майера оценил его экологическое состояние. Индекс Майера-2010 = 21, что находится в интервале от 16 до 21, и соответствует воде 2 – го класса качества «чистая».

В 2011 году в озере Маслеево мною обнаружено 20 беспозвоночных животных, из них 18 – биоиндикаторные (10 групп), среди них:

4 группы видов первой экологической группы («чисто»): (личинки поденок, личинки ручейников, бокоплав, циклоп) X на 3 = 12.

2 группы видов второй группы («умеренное загрязнение»): (личинка стрекозы, катушки) X на 2 = 4.

4 группы видов третьей группы («грязно») (пиявки, пудовики, личинка комара-звонца, личинка мухи-львинки) X на 1 = 4.

Индекс Майера = $(4 \times 3) + (2 \times 2) + (4 \times 1) = 20$, что соответствует воде второго класса качества, «чистая».

В 2012 году в озере Маслеево обнаружено 15 видов беспозвоночных животных, из них 13 – биоиндикаторные (9 групп), среди них:

4 группы видов первой экологической группы («чисто»): (личинки поденок, личинки ручейников, бокоплав, циклоп) X на 3 = 12.

2 группы видов второй группы («умеренное загрязнение»): (личинка стрекозы, катушки) X на 2 = 4.

3 группы видов третьей группы («грязно») (пиявки, пудовики, личинка комара-звонца) X на 1 = 3.

Индекс Майера = $(4 \times 3) + (2 \times 2) + (3 \times 1) = 19$, вода второго класса качества, «чистая».

Итак, индекс Майера в 2010 г = 21, в 2011 г = 20, в 2012 г = 19. Снижение индекса Майера указывает на то, что, несмотря на то, что вода все 3 года относится ко 2 классу качества «Чистая», наблюдается ухудшение его экологического состояния.

Выводы:

1. Для определения чистоты воды озера можно использовать биоиндикаторы – беспозвоночные животные, а используя метод Майера рассчитать класс чистоты, с учетом количества представителей трех экологических групп.

2. Вода в озере Маслеево «чистая», но качество воды в озере Маслеево в 2012 году по сравнению с 2011 годом понизилось.

ПРОДУКЦИОННО-ДЕСТРУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ОЗЕРА МАСЛЕЕВО – ИНДИКАТОРЫ САМООЧИЩЕНИЯ

*Елагин Кирилл Сергеевич,
6 класс, г. Зеленогорск Красноярского края*

Летом 2012 и 2014 г. я был участником летнего полевого лагеря «Махаон» на берегу оз. Маслеево в Дзержинском районе. В 2014 году я заметил, что количество отдыхающих туристов возросло, по берегам озера много мусора, целыми днями плавают моторные лодки, стало много ила, тины, берег зарастает. Мне известно, что водоемы обладают уникальным свойством – способностью к самоочищению. Самоочищение – это комплекс воздействия различных факторов на водоем, в результате качество воды приходит к первоначальному (или близкому к нему) состоянию. Разумеется, это наблюдается при небольшой степени загрязнения водоемов [2].

Исходя из увиденного на оз. Маслеево, была выдвинута **гипотеза**: самоочищение озера Маслеево не происходит или затруднено.

Одним из критериев оценки способности водоема к самоочищению (по материалам Цугленок Н.В. [4]) является отношение скорости продукции к скорости деструкции органического вещества за определенный промежуток времени. Основным методом определения первичной продукции и деструкции органических веществ в природных водоемах является кислородный метод. Так как при образовании 1 молекулы глюкозы образуется 192 г. O_2 поэтому скорость фотосинтеза (величину продукции) измеряют по количеству выделенного O_2 . А по количеству выделяемого O_2 можно определить количество вновь образованного органического вещества [4].

Цель работы: оценить способность озера Маслеево к самоочищению по интенсивности продукционно-деструкционных процессов.

Озеро Маслеево расположено в Дзержинском районе Красноярского края (координаты +57° 0' 31.76», +95° 13' 10.59») в 120 км от города Канска. Восточная береговая часть озера песчаная, окружена густым сосновым бором, с западной стороны – болотистая мес-

тность. В 300 м от озера Маслеево протекает река Абан. Площадь озера 1,92 кв. км. Длина 2,99 км, ширина 1,25 км, глубина 5-7 м [6].

Пробы озерной воды для исследования отбирались на расстоянии 4-5 метров от береговой линии, а также в центральной части озера (с лодки, вручную) с различных горизонтов: на глубине 30 см. от поверхности воды и на глубине около 1 метра. Воду набирали в 500 мл стеклянные банки с притертыми крышками, не допуская появления воздушных пузырьков между крышкой и водой (рис. 1). Всего для исследования было выбрано 5 станций (рис. 2): в северной, южной, западной, восточной и центральной части озера.



Рис. 1



Рис. 2

Для определения количества растворенного в воде кислорода использовали «Анализатор растворенного кислорода МАРК-302Э, предназначенный для измерения массовой концентрации растворенного в воде кислорода в мг/л. (рис. 4,5). Для измерения начального количества растворенного в воде кислорода датчик опускали на необходимую глубину, после чего по цифровому табло фиксировали значение кислорода мг/л, данные заносили в



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5

дневник.

Для определения продукционно-деструкционных характеристик применялся метод Винберга [4], который основан на измерении фотосинтеза фитопланктона по разнице кислорода, образованного в результате фотосинтеза за определенный отрезок времени. Для этого в отобранных пробах воды определяли «начальное» количество растворенного кислорода, после этого 4 стеклянные банки с притертыми крышками, с пробами озерной воды оставались на «свету», погруженные в озерную воду, на берегу, а 2 другие банки – затемнены с помощью темного куска материи и также поставлены в толщу воды на берегу озера (рис. 5). Через 6 часов производили определение кислорода в «светлых» и «темных» банках. Расчет величины первичной продукции и деструкции органического вещества проводили по формулам:

Чистая продукция:

$$P_{\text{чис}} = \frac{K_{\text{св}} - K_{\text{исх}}}{t}$$

Деструкция:

$$D = \frac{K_{\text{исх}} - K_{\text{тем.}}}{t}$$

Где: $K_{\text{исх}}$ – начальное содержание кислорода в склянке перед экспонированием; $K_{\text{св.}}$ – количество кислорода в светлой склянке после экспонирования; $K_{\text{тем.}}$ – количество кислорода в темной склянке после экспонирования; t – время экспозиции, ч.

Индекс самоочищения – это отношения скорости продукции (P) к скорости деструкции (D) органического вещества за определённый промежуток времени. Если P/D меньше 1, система справляется с загрязнением. Если P/D больше 1 система продуцирует органических веществ больше, чем может разложить.

В результате, в 8 пробах воды, взятых на 4 станциях индекс самоочищения (отношение продукции к деструкции органического вещества) меньше 1, это указывает на способность озера к самоочищению. Однако, в 2-х пробах воды на станции №1, расположенной в северной части озера (место стоянки туристов) индекс чуть более 1 (1,016; 1,13). Это указывает на то, что самоочищение на данном участке затруднено, система продуцирует органических веществ больше, чем может разложить.

Выводы

1. Отношение скорости продукции к скорости деструкции ор-

ганического вещества считается одним из критериев оценки способности водоема к самоочищению, так как характеризует интенсивность образования и потребления кислорода, принимающего непосредственное участие в процессах окисления органических веществ, примесей, разложении отмерших организмов.

2. Методом Винберга произведена оценка продукции и деструкции органического вещества в озере Маслеево, на основании чего был произведен подсчет индекса самоочищения. Его средняя величина по станциям озера менее 1, что указывает на оптимальность протекания продукционно-деструкционных процессов, обеспечивая самоочищение водоема. Однако в северной части озера самоочищение затруднено.

Предлагаем следующие способы решения проблемы:

– очистка дна северной части озера (фильтрация фитопланктона);

– перемешивание воды с помощью катамаранов, резиновых лодок, байдарок. Для этого при помощи буйков можно обозначить маршрут для движения в сторону центральной части озера.

Список использованной литературы и источников:

1. Власов Б.П., Гигевич Г.С. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды: Метод. рекомендации. БГУ, 2002. – 84 с.

2. Суханова И.В./Макрофиты-индикаторы состояния урбанизированных территорий/ сборник «Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии» 2004, выпуск 1.

3. Физико-химические методы изучения качества природных вод. Методическое пособие – М., Экосистема, 1997.

4. Цугленок Н.В., Морозова О.Г. Учебное пособие «Гидрохимия. Эколого-токсикологические аспекты загрязнения водных экосистем»/ Н.В. Цугленок, О.Г. Морозова, В.В. Матюшев – КГАУ, Красноярск, 2004, – 152 с.

5. <http://www.ievbras.ru> Методики комбинированных оценок качества воды с использованием гидрохимических и гидробиологических показателей.

6. <http://ozera.info/lakes/about/gvr/list-lakes/masleevo> государственный водный реестр РФ.

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление	2
От летнего лагеря к сетевой программе	3
Шаблон договора о сетевом взаимодействии.....	10
Дополнительная общеобразовательная программа «Ученый Махаон»	14
Пояснительная записка	15
Цель и задачи программы	19
Учебно-тематический план.....	20
Содержание программы	21
Планируемые результаты	26
Календарный учебный график	28
Условия реализации программы	29
Формы аттестации (контроля).....	31
Оценочные материалы	32
Методическое обеспечение.....	39
Список использованной литературы	42
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	45
Технология учебного исследования.....	46
Что такое учебное исследование.....	46
Выбор темы и цели исследования	48
Планирование и выбор методики исследования	49
Первичная регистрация данных.....	52
Обработка данных опытов и наблюдений.....	54
Как оформить результаты исследования	55
Жанры научной литературы	69
Метод «Амебы» – графическое представление результатов исследования	71
Как подготовиться к защите исследовательской работы на НПК.....	72

ПРИМЕРЫ ДЕТСКИХ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЛЕТНИХ ЭКСПЕДИЦИЙ	85
<i>Стародубцев Алексей Дмитриевич.</i> Озеро Круглое – кратер древнего вулкана?.....	86
<i>Стародубцев Алексей Дмитриевич.</i> Жаброногий рачок Артемия??? И его приспособления к жизни в соленой воде оз. Учум	93
<i>Елагин Кирилл Сергеевич.</i> Динамика экологического состояния озера Маслеево в 2011 и 2012 гг.....	98
<i>Елагин Кирилл Сергеевич.</i> Продукционно-деструкционные процессы озера Маслеево – индикаторы самоочищения.....	101
Для заметок.....	105

МБУ ДО «ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»»



НАШИ КООРДИНАТЫ:

663690, г. Зеленогорск Красноярского края,
ул. Комсомольская, 17

<http://edu.zelenogorsk.ru>

директор: 8 (39169) 4-05-15



ООО "Зеленогорская типография".
Заказ 469. 2017 год. Тираж 38.