

Организация проектной и  
исследовательской деятельности  
обучающихся в школе.

Методические рекомендации  
Учитель Черникова Е.А.

2018

Необходимо правильно определить тему и проблематику исследования, направление науки, положенное в его основу. Кроме того, должны быть ответы на вопросы, почему возникла необходимость в выполнении проекта, какие обстоятельства побудили автора написать проект, какова значимость проблемы для автора. Проблематика исследования должна быть актуальной.

Также необходимо сформулировать цель и задачи проекта — предполагаемые итоги работы, поддающиеся оценке. Определить цель исследования — значит ответить себе и другим на вопрос о том, зачем мы его проводим.

***Цель и задачи проекта должны логически вытекать из постановки проблемы.***

Цель проекта обычно формулируется кратко, одним предложением, и указывает общее направление исследовательской деятельности. Задачи исследования обычно уточняют его цель, т.е. цель детализируется в задачах. Последовательное решение каждой задачи в ходе исследования, по сути, является отдельным его этапом. Задач исследования не должно быть слишком много. Оптимальное их количество 3-5.

**^ Целью исследований может быть получение информации, связанной с конкретной проблемой состояния водного объекта или объекта, связанного с водными ресурсами, и последующее представление этой информации для заинтересованных сторон (общественности, государственных органов), направленное на разработку и принятие мер по улучшению ситуации. Целью исследований может также стать самостоятельное улучшение экологического состояния водного объекта или объекта, связанного с водными ресурсами, путём разработки и внедрения соответствующих методик или технических средств. Рассмотрим в качестве примера, но не эталона, наиболее часто выполняемые проекты по разработке системы экологического мониторинга водного объекта, включающей исследование одного и/или всего спектра компонентов экосистемы. При выборе данной темы не следует строить работу по принципу «мониторинг ради мониторинга», т.е. работа не должна носить чисто описательный характер. Так, одной из задач, например, может быть оптимизация существующей государственной сети мониторинга с учетом**

выявленных исследователями гидрохимических особенностей водоема, наличия в его акватории источников загрязнения и т.д.

На основе поставленной цели и сформулированных задач следует определить приоритетные направления исследования: объект/объекты исследования и определяемые параметры. Объекты понимаются здесь в самом широком смысле слова - как антропогенные (искусственно созданные), так и природные. Выбор объекта может, например, выглядеть как определение предприятия, конкретного стока или водного объекта, на котором будут сконцентрированы усилия по мониторингу. Иногда главным объектом исследования может стать какой-либо процесс (процессы), связанный с экологическим состоянием водных ресурсов, рассматриваемый на примере реальных объектов или моделируемый в лабораторных условиях/ на

Маловероятно, чтобы проблема, которую вы собираетесь поднять, никогда и никем не была исследована. Даже если вы поднимаете новую для региона проблему, постарайтесь найти аналоги в отечественной и мировой практике. Изучая состояние окружающей среды вблизи хозяйственных объектов, следует провести как можно более полный и всесторонний анализ воздействий, возможных в этой ситуации, поэтому необходимо использовать опыт предшественников.

Подумайте не только об экологической, но и об экономической составляющей вашего проекта. Какие расходы вы понесете и какую прибыль можно получить по результатам его практической реализации? Кто может быть заинтересован в результатах, где искать поддержку и инвестора?

### 3.2. Выбор названия проекта

Название проекта должно быть кратким и четким, состоять не более чем из 7 слов. При необходимости название может сопровождаться полным научным названием.

### 3.3. Подготовка плана работы

Перед началом исследования нужно обязательно составить его предварительный план. Для этого надо ответить на вопросы: **«Как и с помощью чего мы можем узнать что-то новое о том, что исследуем?»**, **«Каков логический алгоритм предстоящей работы?»**. На данном этапе

подготовки проекта должны быть определены источники информации, способы сбора, анализа и представления результатов, распределение задач между членами рабочей группы.

Необходимо также помнить, что при проведении исследовательской работы этот план обычно приходится изменять и совершенствовать, потому что исследование представляет собой творческий процесс, в ходе которого постоянно приходится что-то дополнять, а от чего-то отказываться.

### 3.4. Выбор методик исследования

Методы и методики исследования, то есть те приемы и способы, которыми пользуется автор в работе, определяются его задачами. К ним относятся как общие методы научного познания, такие как **анализ, наблюдение, измерение, сравнение, эксперимент**, моделирование, тестирование, **анкетирование**, интервьюирование, так и те, которые применимы лишь к узкому кругу задач.

Выбор методов должен быть обоснованным, также **должны быть определены методы сбора информации**. Если применяемая в работе методика ранее была описана в литературе, то дается просто ссылка на соответствующую работу без подробного изложения. Если же в нее внесены изменения, то следует их подробно описать и обосновать необходимость такого шага. Это же касается и случая, когда применяется полностью оригинальная методика. Однако, в большинстве случаев предпочтительнее использование апробированных методик. Выбор методов и средств измерений зависит не только от того, за каким компонентом или параметром вы намерены вести наблюдения, но и от задач вашей программы исследования в целом.

Если для решения поставленной задачи необходимы инструментальные методы, следует иметь в виду, что их выбор определяется многими соображениями, включая пригодность методики, доступность необходимого оборудования, стоимость анализа, чувствительность и необходимую продолжительность измерений и отбора и мешающее влияние возможных факторов на ход анализа.

Подобрав оптимальный набор методик, необходимо ещё раз уточнить план работы с учётом их особенностей, выяснить кем, когда, как и в какой

последовательности будут осуществляться действия.

В ходе выполнения проекта обязательно должен быть реализован механизм обратной связи, который позволит скорректировать программу, выявить ее слабые места. Таким образом, если после получения предварительных результатов окажется, что поставленная цель не может быть достигнута или задачи не могут быть выполнены, необходимо вернуться на один или несколько шагов назад и скорректировать программу выполнения работ, т.е. выяснить, почему не работает та или иная методика и т.д. С учетом конкретных методов, оборудования и интерпретации результатов первых измерений, могут быть пересмотрены приоритеты программы исследования.

По истечении некоторого времени накапливается материал для повторной оценки цели программы, ее соответствия доступным ресурсам. При этом обязательным условием эффективной работы механизма обратной связи является контроль качества данных (контроль точности выполнения методик) и их корректная и грамотная интерпретация. Для конкретных целей или выявления значимости наблюдаемых результатов может оказаться полезным привлечение экспертов со стороны.

Если вы намерены обсуждать ожидаемые результаты с официальными лицами и сравнивать их с материалами государственных служб, применяемые вами средства и методы должны быть подкреплены официальным документом (патент, экспертное заключение и т.д.).

### **^ 3.5. Проведение работ**

Работы проводятся в соответствии с поставленными задачами и с использованием выбранных методик. При подготовке к эксперименту необходимо подобрать соответствующее оборудование и материалы (материально-техническую составляющую исследования), рассчитать число опытов, изучить инструкции для работы с приборами и материалами (если таковые необходимы), средства, обеспечивающие безопасность вашей работы, подобрать математический аппарат для обработки результатов эксперимента, составить план-график работы и завести рабочий журнал.

Основополагающим условием при выполнении исследований является получение достоверных и сопоставимых аналитических данных.

Если исследование носит опытный или экспериментальный характер,

необходимо помнить, что любой опыт нуждается в контроле и должен воспроизводиться, то есть **результаты 3 - 5 одинаковых опытов**, проводимых в тех же условиях, должны различаться на величину, не превышающую погрешность методики/прибора.

Важной составляющей проекта должно стать документирование результатов. **Документировать необходимо все стадии работы, начиная с отбора проб.** Особое внимание этому следует уделить, если вы намерены добиваться принятия каких-либо административных решений на основе ваших результатов. Активнее используйте фотодокументирование, т.к. оно позволяет захватить события, имеющие временный или даже однократный характер (например, встреча редкого вида, сброс сточных вод в водоем). Фотодокументированные источники воздействия (свалки бытового и промышленного мусора), визуально зарегистрированные сбросы могут быть обсуждены как с государственными службами, так и с виновниками загрязнения.

### **3.6. Обработка результатов, формулирование выводов**

*Любая обработка первичных данных, сводится к концентрации информации в максимально сжатом виде.*

Это основной раздел, который чаще всего делится на несколько подразделов, каждый из которых соответствует определенной задаче.

В данном разделе подробно излагаются полученные результаты, которые при необходимости иллюстрируются с помощью таблиц, рисунков, графиков, диаграмм, фотографий и т.п. Работа с графиками, таблицами, диаграммами позволяет легко заметить определенные тенденции, уловить закономерности, сделать выводы.

Целесообразно включать в таблицы данных все полученные результаты, рассчитанные средние величины и отклонения от них, а также дополнительную информацию, необходимую для корректной интерпретации результатов. Это, например, информация о действующих стандартах, фоновом или реперном значении определяемого параметра, характерный интервал значений параметра по результатам прошлых экспериментов, необходимые примечания. В тех случаях, когда определение исследуемой величины проводят независимо различными методами, следует внести в

таблицу информацию об альтернативных методиках. При необходимости строятся графики зависимых величин, каждый график озаглавливается и нумеруется, на нем указываются условия проведения опыта.

Интерпретация полученных результатов должна быть процессом, параллельным их получению! После каждого этапа эксперимента кратко формулируются предварительные выводы, которые позволяют либо с уверенностью продолжать работу, либо скорректировать изначальный план эксперимента.

Окончательные результаты подвергаются статистической математической обработке. Следует также перечислить применяемые приборы и инструменты и указать точность, с которой проводились измерения тех или иных параметров.

Как описывать результат — дело автора, однако переписывание дневника наблюдений или протокола опытов — недопустимо. В этой части работы поясняются специальные термины, используемые автором (термины, широко используемые в науке, — не поясняются). При текстовом оформлении проекта некоторые термины, особенно те, которые используются в названии или цели работы, могут быть расшифрованы во введении к работе, другие — по ходу их появления в тексте, чтобы работа была легка для восприятия людей, не являющихся специалистами в данной узкой области. Излишки терминологии придают работе не научность, а наукообразность.

В данной главе автор должен продемонстрировать умение мыслить, делать выводы из полученных данных или фактов. Здесь автор вправе согласиться с мнением других исследователей или же возразить им, лишь бы это было мотивировано.

Процесс интерпретации полученных результатов можно коротко описать как анализ данных, целью которого является получение как можно большего объема информации о процессах, к которым данные имеют (или предположительно могут иметь) отношение. Интерпретация результата, как количественного, так и качественного, подразумевает ответы на следующие вопросы:

3.6.1. Каковы причины полученных результатов (т. е., почему получены именно эти результаты)? При этом имеются в виду не только причины

методического характера (им следует уделять внимание на более ранних этапах программы - при планировании измерений, отборе проб, собственно измерениях). Если полученные данные достоверны, следует задать вопросы о причинах, обусловивших наблюдаемые явления. Например, каков источник зафиксированного загрязнения? Что можно сказать о применяемом производственном процессе на основании анализа сточных вод предприятия?

3.6.2. Соответствуют ли полученные результаты тому, что вы ожидали? Если да (нет), то почему? Невнимание к этому вопросу способно привести к обнаружению «сенсационных» данных, которые не подтвердятся впоследствии.

3.6.3. Каковы следствия наблюдаемых явлений? Должен быть поставлен вопрос о том, что практически означает полученный результат - с точки зрения здоровья населения, состояния экосистемы и т.п. При этом следует принимать во внимание ответы на первые два вопроса. Это, например, означает, что следует ставить вопрос не только о том, каково воздействие на окружающую среду обнаруженного вещества, но и о том, каково воздействие производственного процесса, признаком которого является это вещество. При интерпретации полученных результатов не забудьте и о прогнозировании. Вы должны задаться вопросом о вариантах будущего развития проблемы в случаях сохранения и изменения тенденций сегодняшнего дня, которому может послужить ваше исследование. Задача прогнозирования в общем случае предполагает формирование значительного массива данных, использование математических моделей и т.д. Ответьте на вопрос: что произойдет, если...? При получении неожиданного результата следует тщательно проанализировать его и оценить все возможные источники ошибок. В противном случае можно оказаться источником некорректных сведений.

При наличии в работе количественных данных используйте математические средства обработки. Это могут быть как общераспространенные компьютерные программы типа Excel и Statistika, так и специально написанные под ваш проект (это может стать одной из задач проекта и его практическим звеном).

После представления результатов следует сформулировать выводы, где сжато, без подробных доказательств, обобщается результат исследования. Выводы нумеруются и располагаются в определенном порядке: от более важных к менее важным, от более общих — к частным.

***Причем результаты должны находиться в логической связи с задачами исследования, а выводы — с целью.***

При формулировании выводов, необходимо оценить, достиг ли проект цели,

в какой степени цель достигнута. Следует также дать практические рекомендации и наметить перспективы для дальнейших исследований. Не ограничивайтесь простой констатацией ситуации. Если в ходе выполнения проекта четких результатов получить не удалось, тогда вместо выводов формулируется заключение.

Выводы должны иметь, как минимум, региональное значение, иметь ценность в теоретическом и, прежде всего, в практическом плане. Очень приветствуется возможность внедрения получаемых в процессе выполнения проекта результатов в практическую природоохранную деятельность. К сожалению, на сегодняшний момент во многих проектах речь идет об исследовании, как о процессе, но не о внедрении результатов этого исследования. Детально охарактеризуйте практическую значимость выполненных исследований: какие практические результаты уже получены, какие можно будет получить в случае широкого внедрения вашего проекта (прибора, метода, технологии и т.д.). Улучшится ли качество жизни людей, качество (количество) воды в случае реализации ваших предложений? Если найдено новое решение старой проблемы, то в выводах следует указать его преимущества по сравнению с другими.

### **^ 3.7. Подготовка и оформление письменного текста**

3.7.1. Письменный (машинописный) текст проекта, представляемого на общероссийский конкурс, должен отвечать следующим требованиям:

3.7.1.1. Общий объем проекта не должен превышать 15 страниц, включая титульный лист, аннотацию, иллюстрации, графики, рисунки, фотографии, перечень ссылок и приложений, список литературы. Таким образом, первой страницей считается титульный лист и т.д.

3.7.1.2. Текст должен быть расположен на одной стороне листа формата А4, напечатан через полуторный межстрочный интервал, шрифт обычный (не жирный, не курсив), Times New Roman, 12 размер шрифта, параметры страницы: верхнее, нижнее, правое поля - 2 см, левое поле - 3 см.

В тексте проекта следует помещать ссылки на используемые работы с указанием фамилии авторов (названия книги) и года. При этом, в списке литературы приводятся только цитируемые источники.

При необходимости воспроизводятся рисунки и таблицы, снабженные ссылками на источник.

Особое внимание следует уделить заголовкам к таблицам и подписям к иллюстрациям. Они обязательно должны быть на каждом рисунке (таблице, графике и т.д.) и должны легко читаться. Оси на графике и диаграммах обязательно подписаны. Изображение на рисунках и таблицах должно быть четким. При оформлении рисунка или графика можно пользоваться разными

цветами, но их не должно быть более 4-х, т.к. слишком пестрая картина затрудняет восприятие.

3.7.1.3. Приложения (входят в общий объем проекта, не превышающий 15 страниц) - не более 5 страниц (иллюстрации, фотографии, графики, таблицы и т.д.) должны быть помещены в конце работы после списка литературы на отдельных листах (отдельными файлами в электронном виде).

3.7.1.4. Вторая страница проекта должна содержать научную аннотацию.

3.7.3. К тексту проекта на бумажном носителе прилагаются:

- заполненные по установленной форме анкеты авторов проекта, заполняются отдельно каждым из авторов).

### **^ 3.8. Оформление аннотации**

Аннотация — это краткое описание проекта, включающее главные разделы проекта, такие, как цель, методы и материалы, исследования (наблюдения), достигнутые результаты и выводы, а также краткое объяснение того, как этот проект улучшает качество жизни. Аннотация размещается на второй странице проекта (после титульного листа) и не должна превышать 20 строк.

### **^ 3.9. Подготовка литературного обзора**

Литературный обзор — это краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении из различных источников. При составлении литературного обзора необходимо показать знание основных работ по исследуемому вопросу, а также умение работать с литературой: подбирать необходимые источники, проводить их сопоставление.

В литературном обзоре нужно показать, что его автор знаком с областью исследования по нескольким источникам и способен поставить перед собой исследовательскую задачу. В конце этого раздела желательно сделать краткий вывод о степени изученности и перспективах решения данной проблемы.

### **^ 3.10. Формирование и оформление списка литературы, приложений**

Список литературы должен быть оформлен согласно библиографическому стандарту.

3.10.1. Однотомные издания с указанием автора/ авторов (их фамилии пишутся на титульном листе сверху). В список заносятся (соблюдайте все знаки препинания):

№. Фамилия Инициалы. Название. - Место издания, год. - количество страниц. Место издания обозначается следующим образом: