

## Биология

На секцию «Биология» могут быть представлены работы по исследованиям в традиционных фундаментальных областях (теория эволюции, филогения растений, молекулярная биология и т.д.), в новых направлениях (нейробиология, биология развития), а также работы по биологической экологии, медицине и валеологии.

**Название** должно абсолютно правильно отражать содержание работы и быть предельно конкретным. Например, если вы изучаете загрязненность близлежащего пруда, не стоит называть вашу работу, например, так: «Исследование проблемы загрязнения городских водоемов». Если вам нравятся подобные названия, то необходимо уточнение, скажем, такое: «на примере пруда Петропавловского каскада г. Ярославля» и т.п. Вряд ли темы «Кровь человека» или «Нитраты или жизнь» позволят грамотно организовать выполнение научного исследования. Название работы должно быть созвучно с целью и задачами исследования. Рекомендуется уже при первоначальной формулировке темы начинать ее со слов: анализ, сравнение, изучение, влияние, определение, выявление и т.п.

Простые наблюдения за каким-либо предметом или явлением (например, за рыбками в аквариуме, за муравейником, за кошками, воронами и т.д.) могут лишь дать почву для размышлений о постановке *цели научного исследования*. После таких наблюдений надо дать ответ на вопрос: а что же можно нового или интересного выяснить о наблюдаемом объекте? Например, как зависит двигательная реакция аквариумной рыбки гуппи от температуры или химического состава воды? Или: чем отличается суточный ритм жизни муравейника весной и осенью? И т.д.

Цель работы должна быть сформулирована конкретно, а не в общих словах. Например, нельзя писать “Цель нашей работы – изучить поведение чаек”. Здесь содержатся сразу две неточности. Во-первых, каким видом чаек собрался заниматься автор? Во-вторых, поведение их достаточно сложно: бывает поведение на кормежке, при гнездовании и размножении, иерархическое поведение, отношения между молодыми особями и их родителями и т.д. и т.п. Кроме этого, поведение птиц и чаек в частности зависит от времени года, от места наблюдения и др. Поэтому изучать поведение чаек вообще – нельзя.

Типичная ошибка, характерная для школьников при написании вводной части работы, состоит в следующем. Вместо научной цели ставится цель учебная, интересная только для самого исполнителя. Например, так: “Мы решили научиться выращивать астры на пришкольном участке”. Конечно, такая цель заслуживает всяческого поощрения, однако науки здесь никакой нет. Вот после того, как вы научитесь выращивать астры, можно с ними проводить какие-то исследования, а пока такая работа научной не является.

**Литературный обзор** дается для того, чтобы показать, что сделано по данной проблеме другими авторами, отразить свою эрудицию по теме исследования, показать, что тема вашей работы изучена недостаточно или не изучена совсем.

В обзоре литературы не надо писать все, что вы нашли по интересующему вас предмету, а только то, что напрямую относится к теме вашей работы. Например, если вы изучаете поведение птиц, не следует подробно описывать их анатомию, строение гнезда и т.д.

В главе «**Материал и методика**» описывают, где, когда и кем, как проводились наблюдения и опыты, сколько их было проведено, с какой точностью проводились измерения и подсчеты, какие способы обработки данных использовались. Если использовались какие-либо стандартные методики, не всегда имеет смысл их подробно описывать, так как многие из них общеизвестны. Если методика была разработана или модифицирована самим автором в процессе работы, необходимо подробно описать как исходную методику, так и изменения, которые были в нее внесены. Надо обосновать причину этих изменений и возможности, открываемые измененной методикой.

Постановка **биологического эксперимента** требует глубокого понимания особенностей биологических объектов, представления о статистической достоверности результатов и ошибке метода. При постановке эксперимента обычно сравниваются процессы, происходящие с опытным и контрольным объектом.

Если в основе выбранной методики лежит не эксперимент, а наблюдения или сбор научных коллекций, требование повторяемости не отменяется, но принимает нередко иную форму. Сходных наблюдений должно быть несколько. Если результаты их несколько отличаются, следует оценить их с помощью статистических методов. Освоение простейших статистических методов (например, метод хи-квадрат, см. приложение) вполне доступно старшекласснику.

Методический раздел работы необходимо описывать подробно, так как часто неправильное описание применения методики служит основной почвой для критики работы. Очень полезно вместо подробного словесного описания места наблюдения приложить его карту-схему с отмеченными точками наблюдений и фотографии этих мест. Материал, использованный в работе, полезно привести в форме таблиц.

Чем больше объем и количество проводимых опытов, тем достовернее полученные результаты. Причем эти опыты или наблюдения должны быть именно однотипными. Повторение неоднотипных опытов (то есть таких, в которых условия опыта меняются), не только не имеет смысла, но может привести к серьезным ошибкам. Например, если вы сравниваете видовой состав птиц в городских парках г. Ярославля в разные сезоны, нельзя летние наблюдения проводить, скажем, в Скобыкинской роще, а зимние – в Петропавловском парке.

Раздел работы «**Результаты и обсуждение**» не предусматривает переписывания дневника наблюдения или протокола опытов. Данные материалы можно оформить в виде «Приложения» и в тексте «Результатов и обсуждения» делать на них ссылки. Наиболее просто это делается в фаунистических или флористических исследованиях. Допустим, велись

наблюдения за видовым составом птиц городского парка. В этом случае приводится список видов в систематическом порядке, и про каждый вид сообщаются какие-либо сведения. При этом важно отделить собственные наблюдения от взятых из литературы.

Порядок обсуждения результатов обычно следующий. Вначале излагаются самые общие закономерности, затем более частные. Например, при сравнении поведения хомяков и мышей вначале надо сказать несколько слов о том типе поведения млекопитающих, который вы изучаете вообще, затем грызунов в целом, и в конце — конкретных видов хомяков и мышей, с которыми ставились опыты. Очень важен серьезный анализ и правильная интерпретация полученных результатов.

На основании изложенных результатов кратко формулируются **выводы**, корректно сформулированные положения. Выводы должны отвечать на вопрос, поставленный в цели работы.