



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Методика изучения адаптаций в разделе «Общая биология» в
условиях реализации ФГОС**

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность программы бакалавриата
«Биология. Безопасность жизнедеятельности»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

83,14% % авторского текста
Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«25» мая 2022 г.
зав. кафедрой общей биологии
и физиологии

Ефимова Н.В. Ефимова Н.В.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/066-5-1
Зеленцова Владлена Александровна

Научный руководитель:

доктор биологических наук,
доцент, профессор кафедры общей
биологии и физиологии

Ламехов Юрий Геннадьевич Ламехов Юрий Геннадьевич

Челябинск
2022

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ АДАПТАЦИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС	6
1.1 Современные представления об адаптации как о результате эволюционного процесса.....	6
1.2 Методы обучения, используемые при изучении биологии в школе в условиях реализации ФГОС.....	16
1.3 Виды адаптаций в учебниках по биологии авторской линии В. В. Пасечника (Линия жизни) и учебниках по биологии авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс)	21
Выводы по первой главе.....	35
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	37
2.1 Организация исследования	37
2.2 Методы исследования.....	38
Выводы по второй главе.....	39
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	40
3.1 Разработка внеклассного мероприятия по теме «Виды адаптаций» для учащихся 9 класса	40
3.2 Анализ эффективности проведения внеклассного мероприятия в МАОУ «СОШ № 8» г. Златоуста.....	46
3.3 Методические рекомендации по изучению адаптаций в разделе «Общая биология» в условиях реализации ФГОС	60
Выводы по третьей главе	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	70
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ОПРОС ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА ПО ТЕМЕ «АДАПТАЦИИ».....	76

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Согласно утверждению канадского физиолога Ганса Селье, жить – значит адаптироваться [31]. Исходя из этого высказывания, можно сказать о том, что адаптации являются фундаментальным качеством живой материи, которым обладают все живущие организмы на Земле.

По мнению австрийского биолога Карла Людвиг фон Бергаланфи, под адаптацией рассматривается способность любой системы получать новую информацию для приближения своего функционирования к оптимальному [24].

Адаптивными являются системы тогда, когда под действием изменений окружения или внутреннего состояния этих систем происходит изменение их собственного состояния или изменение окружающих условий, целью которых является оптимизация их собственного функционирования [24].

Как правило, результатом адаптиогенеза является повышение устойчивости организма к различным факторам окружающей среды. И именно появление устойчивости у живого организма к изменяющимся условиям среды является одним из значимых вопросов в биологии на сегодняшний день [44].

В школьном курсе биологии формированию знаний об адаптациях живых организмов отводится важное значение, так как формируемые знания у учащихся являются элементом знаний об общебиологических закономерностях, которые, в свою очередь, составляют основу естественно-научной картины мира [45].

Анализ учебной литературы двух авторских линий по биологии показал, что вопросы, посвященные адаптациям в разделе «Общая биология», раскрыты не в полной мере, что, в свою очередь, влечет за собой недостаточное формирование представлений об адаптациях у учащихся. Также об

этом свидетельствуют результаты опроса среди учащихся 9 класса МАОУ «СОШ №8» города Златоуст.

В связи с этим появляется необходимость в разработке методических рекомендаций для изучения раздела «Общая биология», которые будут способствовать формированию современных представлений об адаптациях у учащихся.

Гипотеза исследования. Проведение внеклассного мероприятия с учетом предложенных нами методических рекомендаций по изучению адаптаций в разделе «Общая биология» будет способствовать повышению уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся.

Цель исследования – разработать методические рекомендации для изучения адаптаций в разделе «Общая биология» в условиях реализации ФГОС.

Задачи исследования:

- 1) изучить литературу по теме исследования;
- 2) проанализировать виды адаптаций в учебниках по биологии авторской линии В. В. Пасечника (Линия жизни) и учебниках по биологии авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс);
- 3) составить методические рекомендации по формированию представлений об адаптациях у учащихся и на их основе разработать и провести внеклассное мероприятие;
- 4) оценить эффективность проведения внеклассного мероприятия для повышения уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся.

Объект исследования – изучение процесса формирования представлений у учащихся об адаптациях организмов к среде обитания.

Предмет исследования – методика изучения адаптаций организмов к среде обитания в разделе «Общая биология».

Новизна исследования состоит в том, что были разработаны методические рекомендации для повышения уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся в разделе «Общая биология» в условиях реализации ФГОС.

Практическая значимость результатов исследования. Материалы данного исследования можно использовать на уроках биологии не только в рамках раздела «Общая биология», но и при разработке уроков биологии в 5-8 классах. Полученные в ходе работы данные также могут быть использованы при изучении методики обучения биологии в высшей школе.

Апробация. В период прохождения производственной практики для учащихся 9-х классов МАОУ «СОШ № 8 г. Златоуста» разработано и проведено внеклассное мероприятие на тему: «Виды адаптаций», что подтверждено актом внедрения.

По результатам исследования опубликовано несколько статей, отмеченных дипломами первой степени и второй степени, в сборниках по итогам Международных научно-практических конференций «Проблемы научно-практической деятельности. Поиск и выбор инновационных решений», «Системная трансформация – основа устойчивого инновационного развития», «Информационное обеспечение научно-технического прогресса: анализ проблем и поиск решений» и «Интеллектуальный потенциал общества как драйвер инновационного развития науки».

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, трех глав, заключения и библиографического списка литературы. Исследовательская работа изложена на 77 страницах и содержит 4 таблицы и 27 рисунков.

ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ АДАПТАЦИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

1.1 Современные представления об адаптации как о результате эволюционного процесса

Адаптация как одно из понятий в исследовании сущности организма является основным, что может быть связано с самими механизмами адаптации, которые вырабатываются организмом в ходе эволюции и обеспечивают ему возможность существования в постоянно меняющихся условиях окружающей среды. Именно благодаря процессу адаптации возможно достижение приемлемого уровня функционирования всех систем организма и их согласованность в системе «организм-среда» [24].

В настоящее время в научной и учебной литературе отечественных, а также зарубежных авторов имеется множество определений понятия «адаптация». Такое изобилие определений обусловлено полиморфизмом самого понятия [24].

Первое определение понятию «адаптация» дал физиолог Ч. Белл: «Адаптация есть установившееся и универсальное отношение между инстинктами, организацией и органами животных, с одной стороны, средой, в которой они обитают, положением, которое они в ней занимают, и средствами добывания пищи – с другой» [15]. Данное определение является актуальным и на сегодняшний день, так как иллюстрирует сущность адаптации и ее связь со строением, функциями и средой обитания организма. При этом в нем отсутствует пояснение того, каким образом была приобретена та или иная адаптация.

Объединив генетико-экологический и эволюционный подходы, И. И. Шмальгаузен доказал, что любая адаптивная норма возникает в процессе исторических преобразований генотипа и что эволюционный процесс – это

смена адаптивных норм в результате взаимодействия наследственной изменчивости и движущего отбора. Чтобы обозначить процесс эволюционного формирования качественно новых адаптаций, И. И. Шмальгаузен ввел понятие «адаптациогенез». При этом процесс преобразования адаптаций и их смены вследствие усложнения отношений между живыми организмами он назвал термином «адаптациоморфозом» [13].

Адаптациогенез как процесс состоит из двух противоречивых по отношению друг к другу сторон: частичной дезорганизации уже сложившейся нормы реакции и вида и последующей ее новой организации [15].

Наследственную изменчивость, к которой относятся мутации и рекомбинации, следует отнести к дезорганизующим факторам, так как в большинстве своем они нарушают нормальное развитие организма. При этом данный эффект наследственной изменчивости носит положительное значение: отнесительно вредные рецессивные мутации пополняют резерв внутривидовой изменчивости.

Общую структуру адаптациогенеза можно представить в виде трех фаз, каждая из которых в каком-то конкретном случае может меняться местами с другой.

Инадаптивная фаза. В случае изменений условий окружающей среды выживает лишь часть популяции, другая – элиминируется. Исходя из этого, можно утверждать, что, во-первых, чем более резкими будут изменения условий окружающей среды, тем больший вред будет нанесен популяции, вплоть до ее вымирания. Во-вторых, чем крупнее возникающий в ходе эволюции таксон, тем большее количество популяций будет подвержено риску.

Преадаптивная фаза. Согласно Ч. Дарвину, организмам для выживания при изменении условий окружающей среды должны быть свойственны необходимые для этого предпосылки [14]. В основе механизма преадаптивной фазы адаптации лежит корреляционная изменчивость. Под действием

отбора большое количество признаков становится адаптивным, но вследствие корреляционной взаимосвязи изменение одних признаков влечет за собою изменение других.

Говоря о преадаптивной фазе, правомерно утверждать, что признаки, сформировавшиеся под действием отбора в одних условиях среды, используются в готовом виде уже в других условиях. При этом возникновение данной фазы обуславливается генетическими факторами, а именно мутационной и коррелятивной изменчивостью, либо по отношению к будущему использованию признака в совершенно ином направлении определяется отбором.

Постадаптивная фаза. Данная фаза сводится к постепенному усовершенствованию уже имеющейся адаптации к частным условиям окружающей среды. Признаки, которые ранее считались адаптивными и утратили свое значение, вновь имеют возможность быть полезными организмам в новых условиях окружающей среды. Большинство признаков при этом, потерявших свое значение, превращаются в рудименты и последующем утрачивают свою силу в процессе эволюции. Кроме того, известны случаи, когда бесполезные или даже вредные адаптации сохраняются в течение длительного промежутка времени.

В процессе развития теории эволюции сложилось представление о необходимости разграничивать онтогенетический и филогенетический аспекты понятия «адаптация». Следует отметить, что онтогенетическая адаптация – это процесс реализации исторически возникшей нормы реакции в соответствующих данной среде модификациях. При этом филогенетическая адаптация – это процесс исторического преобразования самой нормы реакции [14].

По мнению А. Б. Георгиевского, адаптация – это способность организмов существовать и оставлять потомство в данной среде. Характеристиками адаптации являются жизнеспособность, конкурентоспособность и фертильность организмов [14].

Если организм нормально развивается в среде, являющейся для него типичной, то он является жизнеспособным, следовательно, генотип этого организма не будет подвержен каким-то особым изменениям.

Выдерживая борьбу за необходимые условия существования, организм будет успешно адаптирован к среде обитания вследствие его конкурентоспособности. При этом не исключается вариант того, что организм по своей природе является жизнеспособным, но не конкурентоспособным.

Способность организма к естественному процессу размножения, являющейся ключевым условием существования вида, называется фертильностью.

Вышеперечисленные характеристики приспособленности представляют собою адаптивную норму реакции, которая была исторически выработана в процессе эволюции органического мира. Тогда можно утверждать, что любая адаптация есть результат эволюционного процесса.

Согласно основным формам организации живого, представляется возможным классифицировать адаптации на организменные и видовые. В основе этого положено то, что все адаптации – это результат эволюции, фундаментом которой является естественный отбор, а объектом – фенотипы.

Рассмотрим более подробно организменные адаптации. Среди них выделяется несколько видов адаптаций: морфологические, физиологические, биохимические и этологические [14].

Морфологические адаптации. Ярким примером этих адаптаций является защитная окраска живых организмов. Ее функциональная особенность – скрывание организмов на цветовом фоне окружающей среды. Защитная окраска, в свою очередь, представлена такими основными типами, как покровительственная и предостерегающая. Рассмотрим эти типы более подробно.

Покровительственная, или криптическая, окраска позволяет организму оставаться незамеченным на фоне окружающего мира [14]. Данный тип окраски полезен на всех стадиях онтогенеза и широко распространен у

самых разных видов. При этом стоит отметить, что для организма, обитающего в определенной местности, соответствует свой характер окрашивания. К примеру, для районов песчаной пустыни характерны желто-коричневые тона, тогда как для районов севера – уже белые, а вот в вечнозеленых лесах преобладает зеленый цвет. Также у некоторых представителей органического мира отмечается сезонный характер окрашивания.

Предостерегающая, или апосематическая, окраска присуща живым организмам, у которых присутствуют специальные средства защиты [14]. Примером может служить наличие у живых организмов неприятного вкуса или запаха, густого и жесткого волосяного покрова, специальных органов вооружения, яркой бросающейся в глаза окраски тела. При этом у таких организмов отмечается медленное и свободное передвижение, демонстрируя тем самым свою яркую окраску.

Особым типом морфологических адаптаций является маскировка. Данный тип окраски характеризуется наличием у организма особенной окраски, формы тела или его придатков. Отмечается два вида маскировки: когда организм обладает сходством с каким-либо предметом или же с другим хорошо защищенным организмом (мимикрия).

Отдельное место занимают такие морфологические адаптации живых организмов, как особое строение конечностей крыла, густой меховой или перьевой покров и многое другое.

Физиологические адаптации. Данные адаптации условно подразделяют на статические и динамические [14]. К первым относится устойчивость физиологических параметров организма внутренней среды на основе гомеостаза, а ко вторым – устойчивость к колебаниям в течение всей жизни организма, например влажности, солености, температуры и так далее.

Отметим, что основой работы механизма статических адаптаций является поддержка физиологических констант внутренней среды организма, а механизм работы динамических адаптаций основывается на изменении

процессов обмена веществ, что влечет за собою уменьшение воздействия на организм вредных факторов.

Биохимические адаптации. Благодаря тому, что этот вид адаптаций затрагивает все биохимические процессы, которые, в свою очередь, составляют фундамент жизни, и являясь при этом нижним этажом организации, биохимические адаптации очень многообразны. Одним из ярких примеров этого вида адаптации является специфическое строение молекулы гемоглобина в составе эритроцитов. Активный центр гемоглобина – гем, способный присоединять к себе молекулы кислорода.

У многих наземных живых организмов такое вещество как аммиак, образовавшееся в процессе жизнедеятельности, выводится из организма в виде мочевой кислоты. У водных организмов аммиак выводится через дыхательные пути в окружающую их среду вследствие омывания тканей водой. Анализируя данные примеры, можно утверждать, что биохимические адаптации обусловлены внешними факторами среды.

Этологические, или поведенческие, адаптации. Данный вид адаптаций – это все многообразие форм поведения организма, проявляющегося на всех стадиях индивидуального развития, всесторонне охватывающего его жизнедеятельность и направленного на выживание как отдельных организмов, так и вида в целом [14]. К адаптивному поведению можно отнести добывание и запасание пищи, поиск укрытий от неблагоприятных условий среды, избегание хищников, выскивание особей противоположного пола, брачные ритуалы, спаривание, выкармливание и защита потомства и многое другое.

Этологические адаптации бывают как врожденные, так и приобретенные. Ключевую роль при этом играют приобретенные поведенческие адаптации в ходе индивидуального развития организма, основой которых являются условные рефлексy.

Таким образом, организменные адаптации распространяются на большое разнообразие тех или иных признаков особей, но многие из них будут

более эффективными при правильно выбранной тактике поведения, особенно это будет касаться морфологических адаптаций.

Среди видовых адаптаций можно выделить различные типы конгруэнций, уровень мутабельности, внутривидовой полиморфизм, оптимальную плотность населения, уровень численности и плодовитости вида и многое другое [14].

Согласно А. Б. Георгиевскому, конгруэнции – это большая группа морфофизиологических и поведенческих признаков особей и особенностей организации вида, обеспечивающих размножение и существование его как целостной системы [14].

Центральное место для размножения вида занимают репродуктивные конгруэнции, среди которых часть связана с размножением непосредственно, а другая часть конгруэнций – опосредованно. Примером непосредственной связи являются взаимные приспособления к вскармливанию молоком у детеныша и его матери. По отношению к опосредованной связи хорошим примером являются сигнальные признаки, функцией которых является поиск особей противоположного пола. Сигнальные признаки в зависимости от характера раздражителя бывают зрительными, звуковыми или обонятельными.

Выделяют несколько форм внутривидовой кооперации:

1. Репродуктивная кооперация (объединение нескольких организмов для более успешного размножения, развития и выживания потомства; примером является скопление самцов и самок на нерестилищах, токах, где в последующем происходит отбор особей для размножения).

2. Трофическая кооперация (группировка особей с целью увеличения результативности совместного добывания пищи у животных и питательных веществ у растений; ярким примером может служить объединение организмов в стаи, стада, семьи).

3. Конституциональная кооперация (характеризуется полезными объединениями, задачей которых является повышение шансов на выживание организмов в неблагоприятных условиях окружающей среды; наглядным примером может быть стая пингвинов, которые вследствие резкого похолодания собираются в тесную группу) [14].

Видовая адаптация, для которой характерна определенная частота возникновения мутаций в единицу времени (поколение) и на один ген называется мутабельностью [14]. Определенный уровень мутабельности вырабатывается в ходе исторического развития и создается под действием отбора.

Рассматривая вид с точки зрения устойчивости, можно утверждать, что вид оптимально существует, если его численность не опускается до критического уровня. При этом поддержание оптимального существования вида возможно благодаря нормальному уровню его плодовитости. Соответственно, оптимальная плотность популяций это и есть условие устойчивости вида, поэтому она вырабатывается и поддерживается отбором как адаптивный признак вида.

Устойчивое существование вида в различных условиях окружающей среды возможно благодаря внутривидовому полиморфизму. Так полиморфная структура вида может быть определена как генетическими различиями, так и модификационной изменчивостью. Вместе с тем, базой формирования внутривидового полиморфизма могут быть такие признаки, как морфологические (самые заметные), физиологические (связаны с морфологическими различиями) и биохимические.

Рассмотрим некоторые положения теории филэмбриогенеза А. Н. Северцова (1939), а также концепции целостности организма в онто- и филогенезе И. И. Шмальгаузена (1938, 1983). Согласно им, новой ступенью в изучении эволюционных проблем онтогенеза стала теория филэмбриогенеза А. Н. Северцова, в которой обоснована первичность онтогенетических изменений по отношению к эволюционным. Теория филэмбриогенеза объясняла

также главные механизмы эволюционных превращений, разделяя их на ароморфозы – масштабные изменения, приводящие к усложнению строения и повышению энергии жизнедеятельности, и идиоадаптации – частные приспособления, не меняющие уровень организации животного или группы. Выделенные А. Н. Северцовым модусы филэмбриогенеза (архаллаксис, девииации, анаболии) послужили И. И. Шмальгаузену ориентирами в разработке концепции, включающей различные формы адаптивных преобразований: алломорфоз, теломорфоз, гиперморфоз (переразвитие) катаморфоз, ароморфоз, эпиморфоз [32].

По Шмальгаузену И. И., ароморфоз – это повышение уровня организации потомков по сравнению с предками [32].

В настоящее время, согласно синтетической теории эволюции, ароморфоз – это филогенетическое адаптивное преобразование организации, позволяющее потомкам занимать более широкую адаптивную зону (количество факторов среды, к которым приспособлен организм или совокупность организмов) [42]. Ароморфозы связаны с вариантами изменения признаков – слияние органов в пределах организма, разделение органа, прогрессивные гистологические изменения. Таким образом, ароморфозы позволяют расширять адаптивную зону, возникнув, не исчезают в ходе филогенеза и отличаются адаптивным характером признака.

Новым путем достижения прогресса является эпиморфоз, который был описан И. И. Шмальгаузенем. Эпиморфоз возникает на большой совокупности ароморфозов. Для биосферы в состав эпиморфоза может находиться один вид – человек разумный. Состояние вида, связанного с господством над средой, и называется эпиморфозом [47].

Согласно Северцову А. Н., идиоадаптация – это приспособления организмов к условиям окружающей среды без повышения уровня организации [42]. Иногда термин описывают как частное приспособление к условиям обитания или как приспособление отдельных признаков организма к

условиям обитания. Идиоадаптации возникают у всех видов по всем признакам и ко всем факторам.

Шмальгаузен И.И. разделил идиоадаптацию на алломорфоз и специализацию. При этом алломорфоз – это процесс развития приспособлений к условиям обитания, а специализация – это приспособления к узким условиям окружающей среды. Сначала возникает алломорфоз, а затем может возникнуть специализация. Вместе с тем при алломорфозе не уменьшается количество связей со средой, а при специализации уменьшается [46].

Согласно Шмальгаузену И. И., выделяют несколько видов специализации:

1. Теломорфоз – это специализация по питанию или по защитным приспособлениям. Примером может служить опыление колибри определенного вида орхидей.

2. Гиперморфоз (переразвитие, гигантизм) – это переразвитие целых органов или их частей. Условиями для этого может быть неограниченная кормовая база. Пример: тропические кольчатые черви.

3. Общая дегенерация – это снижение уровня организации при повышении уровня приспособленности. При этом происходит исчезновение ароморфозов предков и снижается уровень организации. Проявляется у паразитов и организмов с сидячим образом жизни.

4. Гипоморфоз (неотения) – это способность организмов размножаться на личиночных стадиях развития или при наличии личиночных признаков. Распространено как в эволюции растений (эволюция плаунов, мхов), так и в эволюции животных (насекомые, амфибии). Гипоморфоз имеет отношение и к эволюции человека [46].

Ценогенезы, или эмбриоадаптации – это приспособления на эмбриональных или на личиночных стадиях развития [46]. Примерами могут служить запас питательных веществ в семенах растений и яйцезуб у зародыша крокодила. Ценогенезы не всегда признаются как самостоятельный путь, поэтому их можно отнести как к ароморфозам, так и к идиоадаптациям.

В синтетической теории эволюции признается выделение направленной эволюции, которые связаны с характером изменения адаптаций к среде обитания. Известно, что самым распространенным является такое направление как биологический прогресс, обеспечивающий повышение уровня приспособленности потомков по сравнению с предками [46]. При этом подчеркивается, что адаптация, как и идиоадаптация – это итоги действия факторов эволюции, но различаются по масштабу. Общим является то, что оба результата эволюции повышают уровень приспособленности биологических систем к условиям окружающей среды. Основное отличие связано с тем, что идиоадаптация выступает в качестве пути достижения биологического прогресса и при определенных условиях становится материалом для появления новых ароморфозов. При этом необходимо обратить внимание на различия между адаптациями как результатом естественного отбора и адаптивными модификациями, возникающими в пределах нормы реакции генотипа.

1.2 Методы обучения, используемые при изучении биологии в школе в условиях реализации ФГОС

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) основного общего образования, предметные результаты по предметной области «Естественнонаучные предметы» должны обеспечивать по учебному предмету «Биология» на базовом уровне: формирование ценностного отношения к живой природе, к собственному организму, а также понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира. На углубленном уровне – умение характеризовать систему биологических наук, включающую в себя молекулярную биологию, цитологию, гистологию, морфологию, анатомию, физиологию, генетику и экологию [41].

В соответствии с ФГОС среднего общего образования, требования к предметным результатам освоения базового курса биологии должны отражать сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач. На углубленном уровне требования к предметным результатам освоения углубленного курса биологии должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях [40].

Следовательно, можно утверждать, что содержание общего биологического образования в школе должно быть выстроено на основе постепенного и поочередного изучения биологических дисциплин. При этом, ориентируясь на положительную результативность процесса обучения, необходимо учитывать, что эффективно было бы на каждом этапе обучения биологии обращаться к изучению форм организмов на все более высоком уровне организации жизни. В то же время нужно понимать, что одновременно с этим может потребоваться дополнительное время на повторение изученного учебного материала, но таким образом на каждом из этих этапов будет формироваться относительно целостная картина живой природы без искажения формирующейся в сознании учащихся биологической картины мира.

Системно-деятельностный подход, который является основой ФГОС нового поколения, обеспечивает готовность учащихся к саморазвитию и непрерывному образованию, способствует их активной учебно-познавательной деятельности, а также обуславливает построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей учащихся. Исходя из этого, можно утверждать, что при реализации системно-деятельностного подхода при обучении биологии учащиеся получают знания не в готовом виде, а добывают их сами в ходе

учебного процесса. Следовательно, одной из основных задач системно-деятельностного подхода является обучение учащихся навыкам использования полученных знаний в процессе изучения биологии в своей учебной и повседневной жизни.

В рамках реализации учебного процесса основной его формой обучения является урочная. Собственно, в ходе урока определяются цели, задачи, содержание, формы и методы обучения.

Методы обучения характеризуются по трем признакам: цель обучения, способ усвоения и характер взаимодействия [27]. В свою очередь, Н. М. Верзилин установил еще три признака методов, такие как источники знаний, характер деятельности учителя и характер деятельности учащихся в процессе обучения [27].

Согласно общепринятой классификации методов обучения биологии, предложенной методистами-биологами, выделяют ее некоторые основы. Первое основание для классификации – характер восприятия материала. Так выделяются словесные, наглядные и практические методы обучения биологии. Вторым основанием служит направление логического процесса. Сюда относятся иллюстративный, или утверждающий (словесно-иллюстративный, наглядно-иллюстративный, моторно-иллюстративный) и исследовательский, или открывающий (словесно-исследовательский, наглядно-исследовательский, моторно-исследовательский) методы обучения биологии. Благодаря данной классификации возможно присутствие двойной (бинарной номенклатуры) системы методов, которая позволит учителю сделать разнообразным учебный процесс [29].

При этом в общей методике преподавания биологии Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская предложили свою классификацию. Согласно ей, выделяют словесные, наглядные и практические методы обучения биологии. К словесным методам можно отнести беседу, объяснение, рассказ, лекцию. В

наглядные методы обучения входят опыты, натуральные объекты и изобразительные пособия. Среди практических методов обучения выделяют эксперимент, наблюдение, распознавание и определение объектов [27].

Согласно ФГОС, в качестве классификации методов обучения выделяются пассивные, активные и интерактивные методы, каждая из которых являются применимыми на уроках биологии в школе. Рассмотрим каждый из методов более подробно.

Пассивные методы обучения подразумевают собою такой вектор направленности, когда у учителя в ходе урока роль доминирующая, а у учащихся пассивная. Самым часто используемым приемом пассивных методов обучения является лекция. Исходя из ФГОС, пассивные методы обучения на данном этапе времени признаны наименее эффективными, при этом они до сих пор используются на некоторых типах уроков.

При активных методах обучения учитель и ученик являются равноправными участниками урока, следовательно, взаимодействие в ходе урока происходит по вектору направленности учитель=ученик.

Самыми эффективными методами обучения по ФГОС считаются интерактивные методы. Вектор их направленности подразумевает взаимодействие учеников не только с учителем, но и друг с другом. Представить данный вектор можно в следующем образом учитель=ученик=ученик.

Рассмотрим более подробно активные и интерактивные методы обучения, которые, согласно ФГОС, являются наиболее действенными на уроке. Среди них выделяют кейс-метод, метод проектов, проблемный метод, метод развития критического мышления через чтение и письмо, эвристический метод, исследовательский метод и метод модульного обучения.

В рамках кейс-метода ученикам предлагается реальная или приближенная к этому ситуация. Задачей учащихся является разрешение ситуации путем ее анализа и поиска решений.

Целью метода проектов служит приобретение учащимися знаний и умений, которые они получают в ходе выполнения проекта. Проект – деятельность учеников, направленная на решение лично значимой для них проблемы и на достижение определенных результатов. Как правило, заключительный этап выполнения проекта подразумевает под собою некий оформленный конечный продукт.

Суть проблемного метода заключается в постановке проблемы для учащихся в виде проблемной ситуации или проблемного вопроса. Разрешения данной проблемы можно достигнуть путем анализа подобных ситуаций, в том числе вопросов или явлений.

Метод развития критического мышления через чтение и письмо (РКМЧП) подразумевает собою развитие самостоятельного, творческого и логического мышления у учащихся. Данный метод позволяет эффективно взаимодействовать с постоянно обновляющимся информационным потоком знаний в разных областях.

Эвристический метод обучения – это совокупность различных игровых форм и приемов в виде конкурсов, деловых и ролевых игр, соревнований и исследований.

Исследовательский метод обучения очень похож на проблемный метод. Ключевое отличие здесь в том, что учитель сам ставит проблему перед учащимися. Ученики, в свою очередь, должны самостоятельно путем непосредственных наблюдений установить связь между предметами и явлениями, сделать определенные выводы и достигнуть решения проблемы.

Метод модульного обучения подразумевает собою деление содержательного материала обучения на дидактические блоки-модули. При этом объем каждого из модулей зависит от темы, целей обучения, профильной дифференциации обучающихся, а также от их выбора.

Таким образом, ключевая роль учителя биологии заключается в вовлечении обучающихся в учебно-познавательную деятельность в ходе учебного процесса посредством использования различных методов обучения.

Повышению эффективности обучения биологии будет способствовать использование на уроке не менее трех организационных форм: фронтальной, парной и индивидуальной.

1.3 Виды адаптаций в учебниках по биологии авторской линии В. В. Пасечника (Линия жизни) и учебниках по биологии авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс)

Методика обучения теории эволюции всегда была связана с методикой обучения общей биологии. Особую актуальность при этом приобретает методика изучения адаптаций в разделе «Общая биология».

Это обусловлено следующими причинами:

- 1) понятие «адаптация» относится к общебиологическим и имеет длительную историю развития;
- 2) адаптация рассматривается в качестве основного результата действия материальных факторов эволюции и обеспечивает выживание и размножение биологических систем;
- 3) адаптации проявляются на всех уровнях организации жизни.

В учебной литературе приводятся варианты характеристик адаптаций, которые включают определения, механизм и примеры адаптаций, относящихся к разным видам. Такой подход позволяет получить представления о роли адаптаций в эволюционном процессе [11].

Для выявления частоты видов адаптаций, предложенных Георгиевским А. Б., было выбрано две авторских линии учебной литературы по биологии: Пасечника В. В. (линия жизни) и Пономаревой И. Н. (концентрический курс). Приоритет в сторону данных авторских линий связан с тем, что именно они использовались в ходе производственной (педагогической) практики в школе на четвертом и пятом курсах.

Рабочие программы по этим авторским линиям были разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандар-

том (ФГОС) и Примерной основной образовательной программой. Учебники данных линий прошли экспертизу, включены в Федеральный перечень и обеспечивают освоение образовательной программы основного общего образования и среднего общего образования.

Выявление частоты видов адаптаций производилось путем анализа учебной литературы и подсчетов встречающихся адаптаций. Предполагалось выявление адаптаций не только в разделе «Общая биология», но и других разделах, так как формирование относительно целостной картины живой природы без искажения формирующейся в сознании учащихся биологической картины мира возможно добиться путем постепенного изучения биологии в школе.

Учебники по биологии авторской линии В. В. Пасечника (линия жизни) предполагают сочетание традиционного подхода к изучению курса биологии, а также использование современных образовательных тенденций. Достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов возможно благодаря системно-деятельностному и личностно-ориентированному подходам.

В основу содержания учебников было положено формирование знаний о живой природе от первоначальных представлений о проявлении основных жизненных свойств – до общебиологических закономерностей через системное изучение различных групп организмов, в том числе человека.

Для наглядности выявленная частота встречаемости видов адаптаций в учебниках авторской линии В. В. Пасечника (линия жизни) была представлена в виде диаграмм.

На рисунке 1 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии В. В. Пасечника (линия жизни) для 5-6 классов.

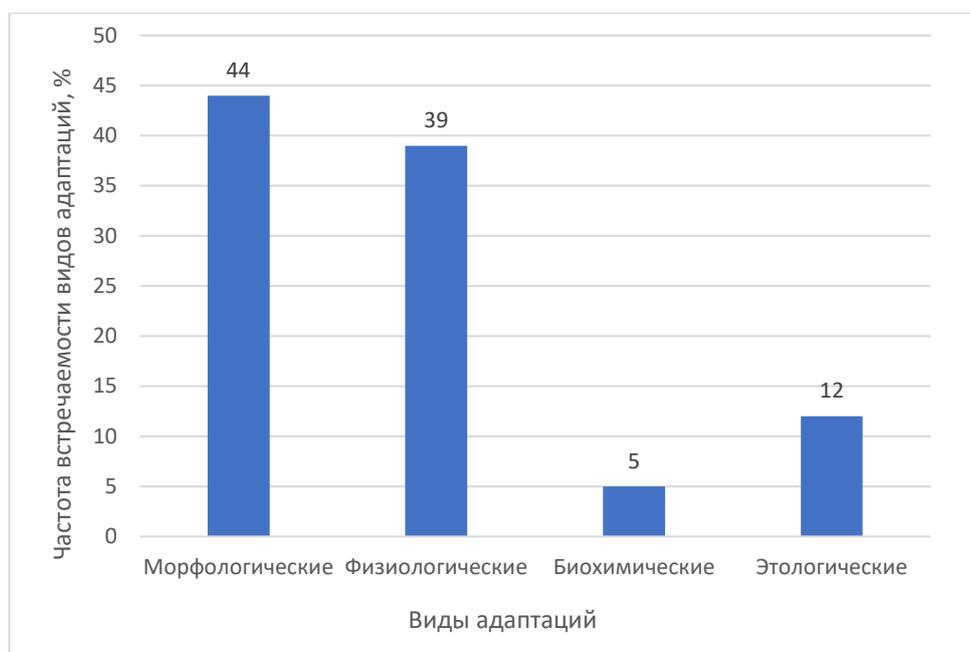


Рисунок 1 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии В. В. Пасечника для 5-6 классов

Исходя из выявленной частоты адаптаций в учебнике В. В. Пасечника (линия жизни) для 5-6 классов (рисунок 1), можно заметить, что чаще всего упоминаются морфологические (44 %) и физиологические (39 %) виды адаптаций. При этом меньше всего биохимических адаптаций (5 %). Этологические адаптации отмечены в 2,4 раза чаще биохимических. Такое распределение обусловлено тем, что в 5-6 классах обучающиеся знакомятся на более глубоком уровне по сравнению с начальной школой с основными признаками и закономерностями жизнедеятельности организмов.

На рисунке 2 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии В. В. Пасечника (линия жизни) для 7 класса.

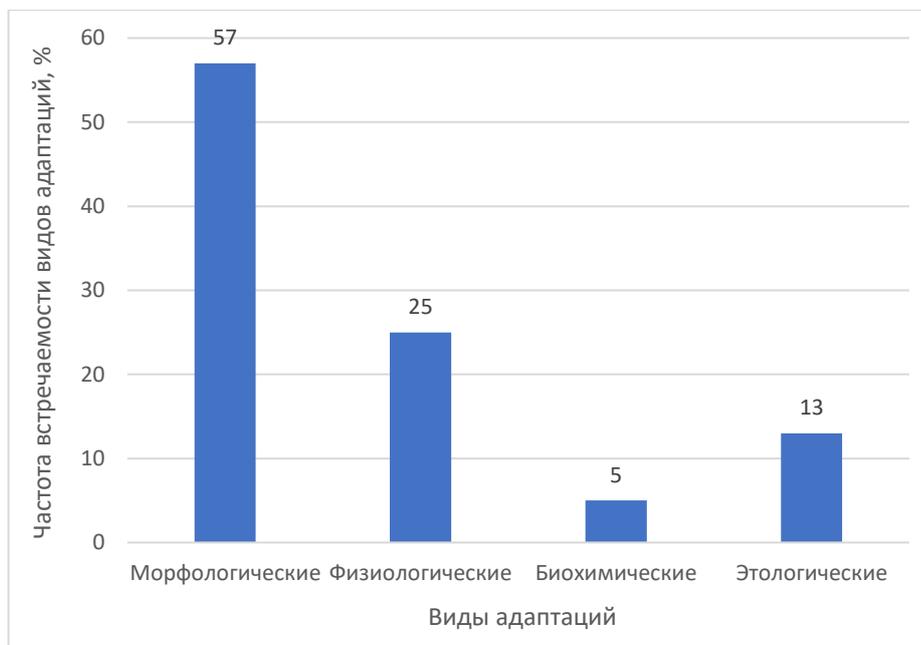


Рисунок 2 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии В. В. Пасечника для 7 класса

Согласно выявленной частоте видов адаптаций в учебнике В. В. Пасечника для 7 класса (рисунок 2), морфологические адаптации (57 %) встречаются чаще всего. Вместе с тем в 2,3 раза меньше отмечено физиологических адаптаций и в 4,4 раза меньше этологических. При этом меньше всего в учебнике упоминаются биохимические виды адаптаций (5 %). Данное распределение обусловлено тем, что в 7 классе обучающиеся изучают морфологию и анатомию царства растений и животных. Содержание учебника предполагает изучение многообразия организмов, их биологических и экологических особенностей, а также их взаимодействие и эволюцию.

На рисунке 3 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии В. В. Пасечника (линия жизни) для 8 класса.

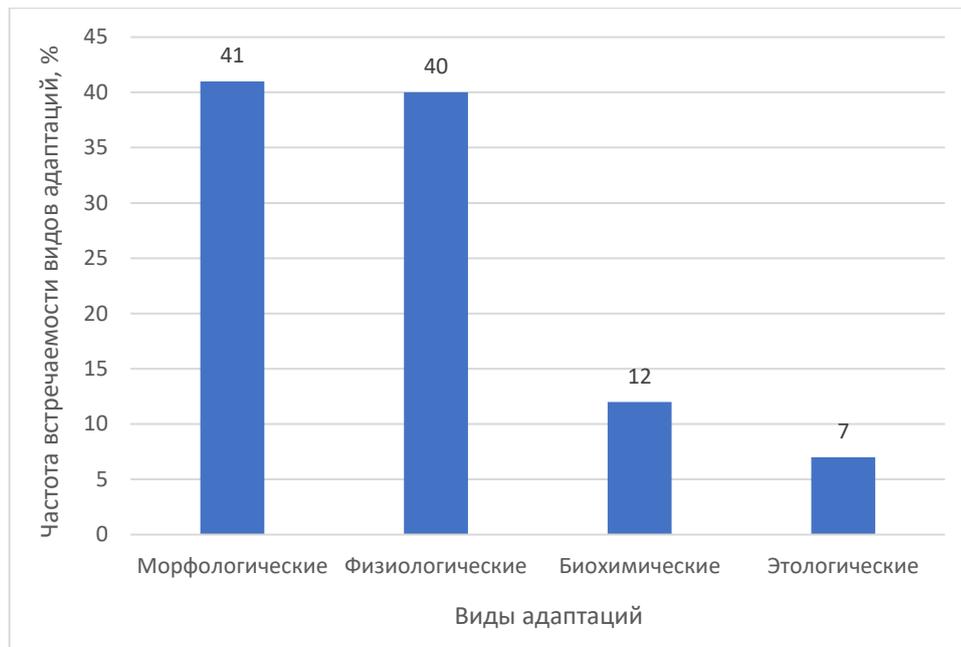


Рисунок 3 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии В. В. Пасечника для 8 класса

Распределение частоты видов адаптаций в учебнике В. В. Пасечника для 8 класса (рисунок 3) соответствует содержанию учебника, которое посвящено изучению разделов анатомии, закономерностей строения систем органов человека и отдельных органов. Согласно распределению, чаще всего отмечены морфологические (41 %) и физиологические (40 %) виды адаптаций. По сравнению с физиологическими адаптациями биохимические встречаются в 3,3 раза меньше. Этологические адаптации отмечены реже всех (7 %).

На рисунке 4 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии В. В. Пасечника (линия жизни) для 9 класса.

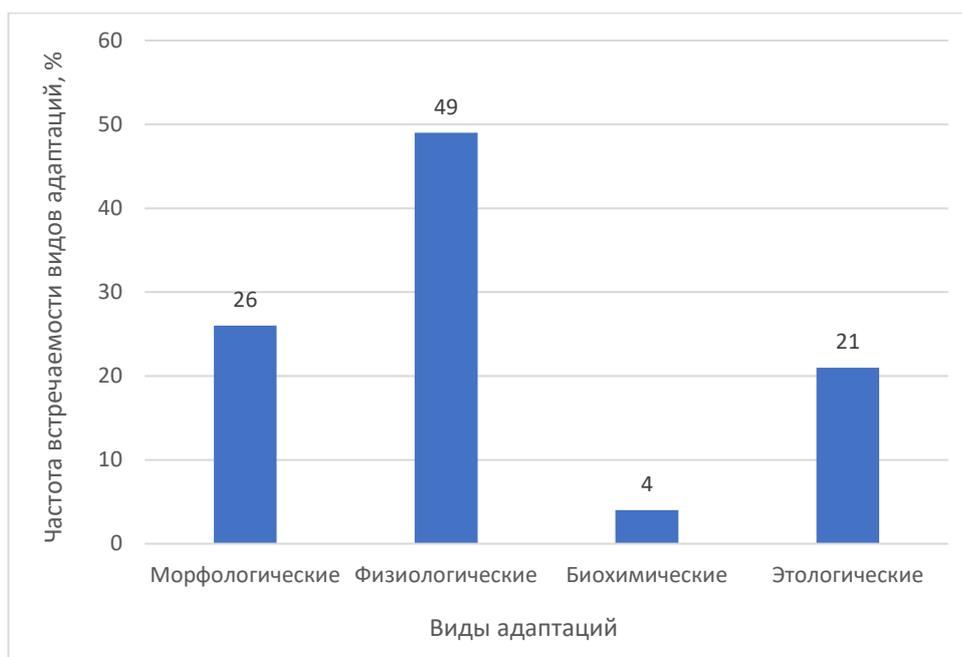


Рисунок 4 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии В. В. Пасечника для 9 класса

Исходя из выявленной частоты адаптаций в учебнике В. В. Пасечника (линия жизни) для 9 класса (рисунок 4), можно заметить, что чаще всего упоминаются физиологические виды адаптаций (49 %). При этом почти равномерно распределены морфологические (26 %) и этологические (21 %) виды адаптаций. Биохимические адаптации (4 %) отмечены меньше всего. Такое распределение обусловлено тем, что содержание учебника для 9 класса посвящено общебиологическим закономерностям, которые позволяют обобщить знания, полученные учащимися в 5-8 классах.

На рисунке 5 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии В. В. Пасечника (линия жизни) для 10 класса.

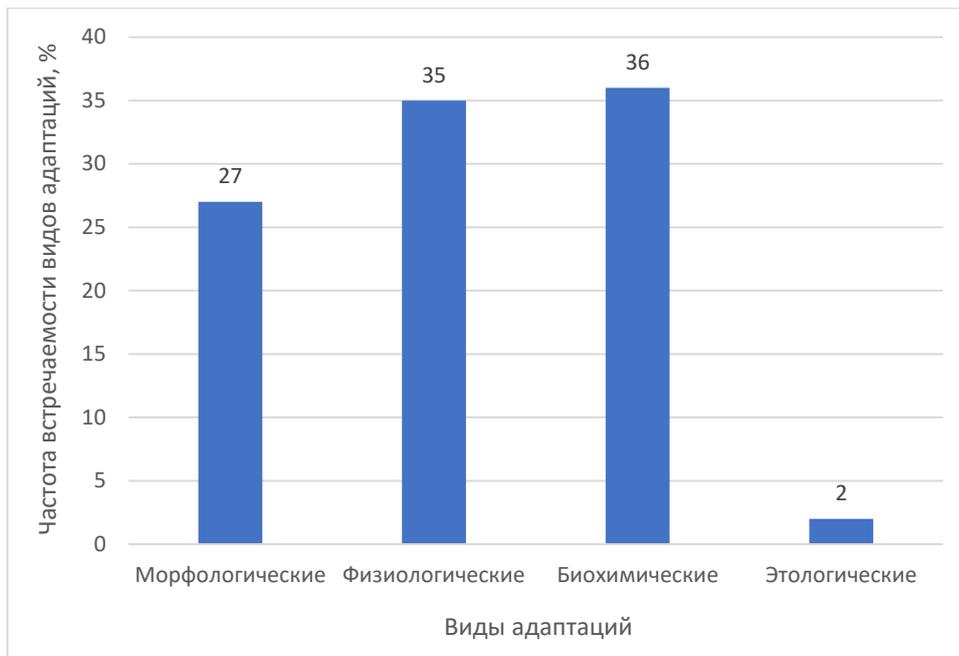


Рисунок 5 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии В. В. Пасечника для 10 класса

Согласно выявленной частоте видов адаптаций в учебнике В. В. Пасечника для 10 класса (рисунок 5), отмечено, что чаще всего встречаются биохимические (36 %) и физиологические (35 %) виды адаптаций. По сравнению с биохимическими видами адаптаций морфологических отмечено в 1,3 раза меньше. Этологические адаптации (2 %) встречаются крайне редко. Данное распределение обусловлено тем, что содержание учебников в 10-11 классах посвящено разделу «Общая биология». При этом учебник для 10 класса предполагает изучение свойств живой материи на молекулярном и клеточном уровнях её организации.

На рисунке 6 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии В. В. Пасечника (линия жизни) для 11 класса.

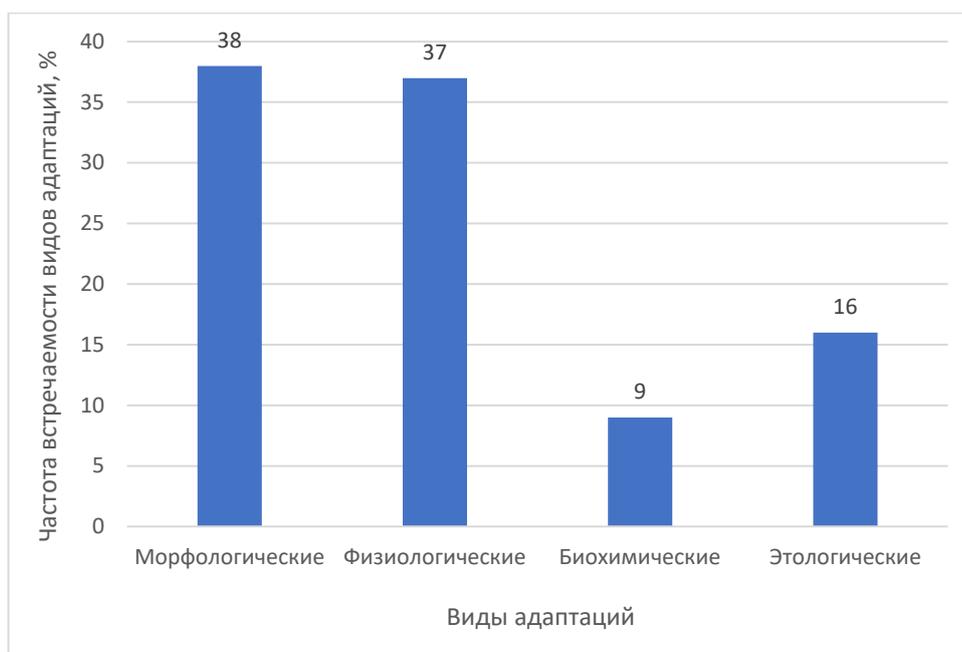


Рисунок 6 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии В. В. Пасечника для 11 класса

Распределение частоты видов адаптаций в учебнике В. В. Пасечника для 11 класса (рисунок 6) соответствует содержанию, которое посвящено разделу «Общая биология» и продолжает содержание учебника 10 класса: изучение свойств живой материи на организменном, популяционно-видовом, экосистемном и биосферном уровнях её организации. Согласно распределению, отмечается, что чаще всего представлены морфологические (38 %) и физиологические (37 %) виды адаптаций. По сравнению с морфологическими адаптациями этологические встречаются в 2,4 раза меньше. Биохимические адаптации отмечены реже всех (9 %).

Содержание учебников авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) построено на последовательном изучении растений, животных, человека и общебиологических закономерностей. При этом в 5 классе учащиеся продолжают знакомиться уже на углубленном уровне с разнообразием форм жизни на Земле, со взаимосвязями организмов и среды обита-

ния, с влиянием человека на живую природу. В 10-11 классах предполагается последовательный переход по уровням организации живой материи от биосферы до молекулы.

Для наглядности выявленная частота встречаемости видов адаптаций в учебниках авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) представлена в виде диаграмм.

На рисунке 7 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 5 класса.

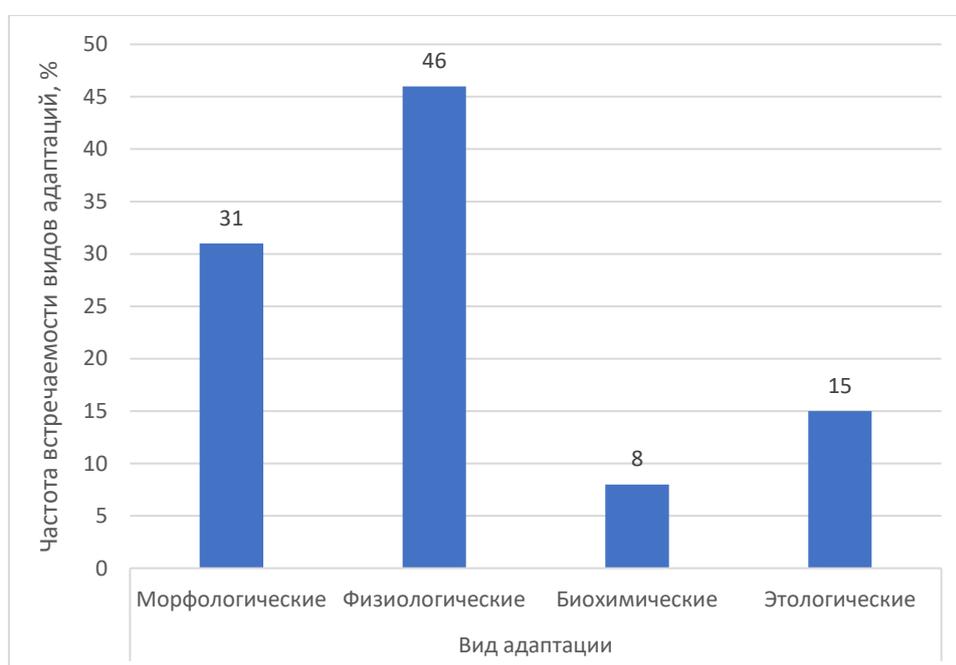


Рисунок 7 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии И. Н. Пономаревой для 5 класса

Согласно выявленной частоте видов адаптаций из учебника авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 5 класса (рисунок 7), видно, что больше всего встречается физиологических адаптаций (46 %), а меньше всего биохимических (8 %). При этом морфологических и этологических видов адаптаций встречается соответственно в 1,5 раза и в 3,1 раза меньше по сравнению с морфологическими. Данная частота встречаемости

может быть обусловлена тем, что в 5 классе обучающимся предлагается общий обзор царств живой природы, сведения по общей экологии, а также сведения о происхождении человека и его места в органическом мире.

На рисунке 8 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 6 класса.

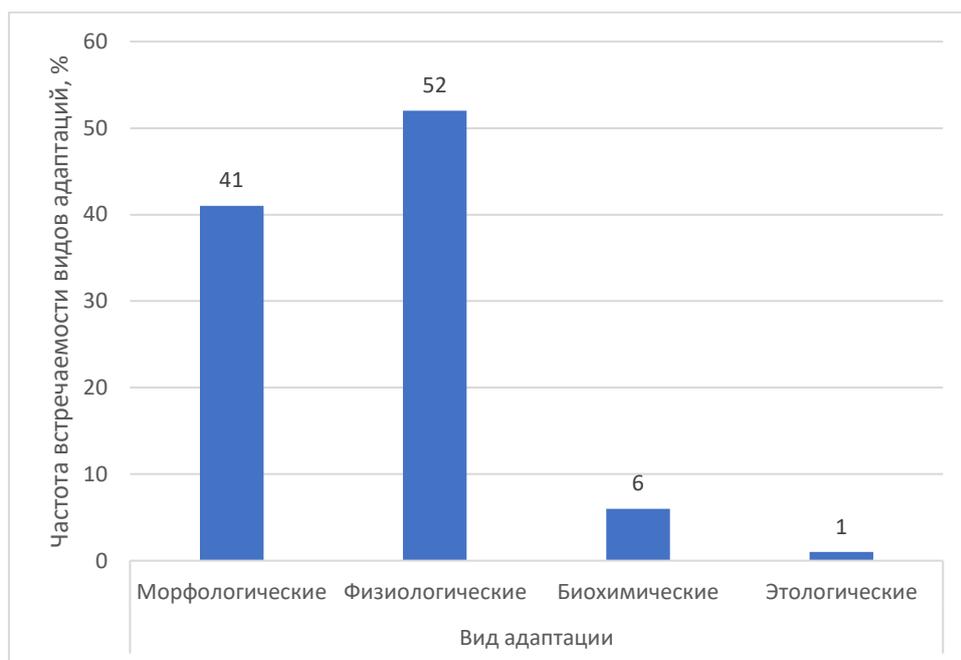


Рисунок 8 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии И. Н. Пономаревой для 6 класса

На рисунке 8 представлена выявленная частота видов адаптаций из учебника авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 6 класса. Согласно ей, больше всего встречается физиологических (52 %) и морфологических (41 %) видов адаптаций. Вместе с тем биохимические адаптации встречаются в 8,7 раз реже, чем физиологические. Этологические адаптации (1 %) отмечены реже всех. Данная частота встречаемости может быть обусловлена тем, что в 6 классе обучающиеся изучают морфологию, анатомию и физиологию царства Растений.

На рисунке 9 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 7 класса.

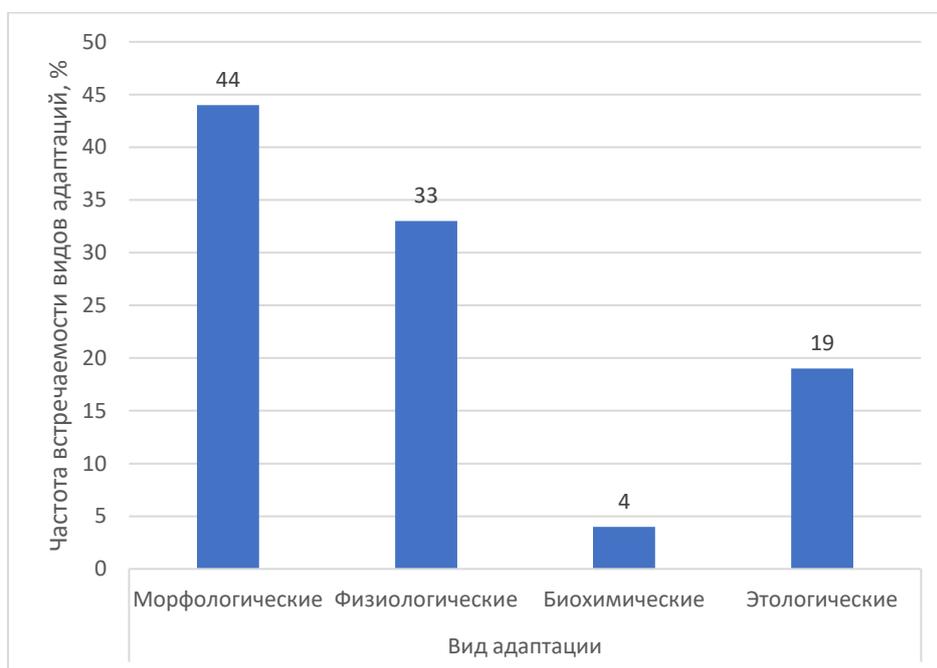


Рисунок 9 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии И. Н. Пономаревой для 7 класса

Согласно выявленной частоте видов адаптаций из учебника авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 7 класса (рисунок 9), видно, что больше всего встречается морфологических (44 %) и физиологических (33 %) адаптаций, а меньше всего биохимических (4 %). Вместе с тем частота встречаемости этологических адаптаций равна 19 %, что в 2,3 раза меньше, чем морфологических. Данные изменения вызваны тем, что в 7 классе обучающиеся изучают науку зоологию. В основе учебника лежит концепция разноуровневой организации живой материи и исторического развития животного мира от простейших форм к высокоорганизованным.

На рисунке 10 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 8 класса.

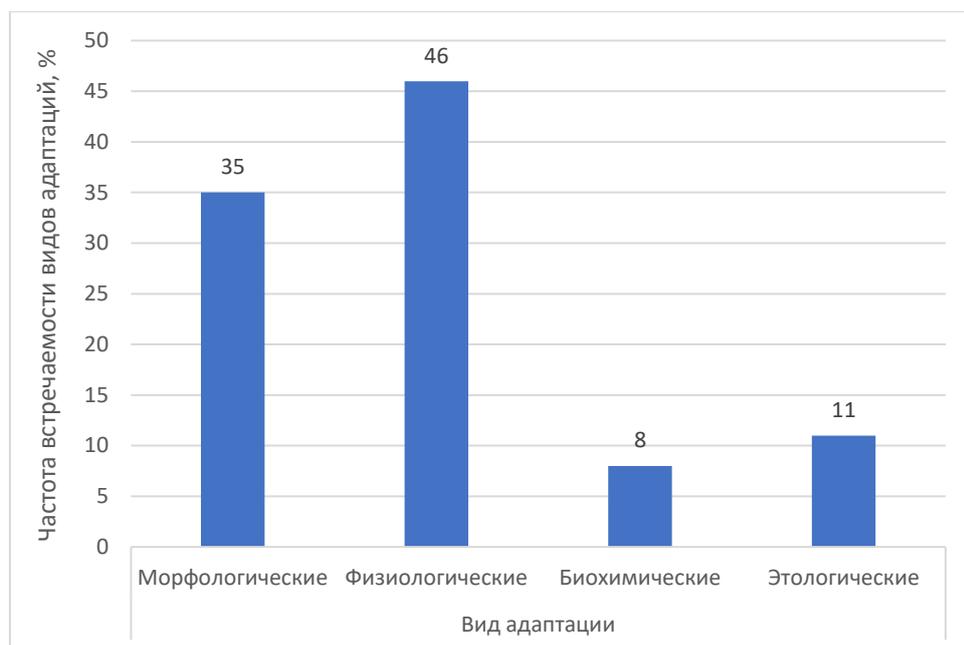


Рисунок 10 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии И. Н. Пономаревой для 8 класса

На рисунке 10 представлена выявленная частота видов адаптаций из учебника авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 8 класса. Согласно ей, больше всего встречается физиологических (46 %) и морфологических (35 %) адаптаций. Биохимические и этологические адаптации встречаются соответственно в 5,8 раза и в 4,2 раза меньше, чем физиологические. Выявленная частота встречаемости обусловлена тем, что в 8 классе обучающиеся изучают морфологию, анатомию и физиологию человека. Учебный материал соответствует изучению раздела курса биологии «Человек и его здоровье».

На рисунке 11 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 9 класса.

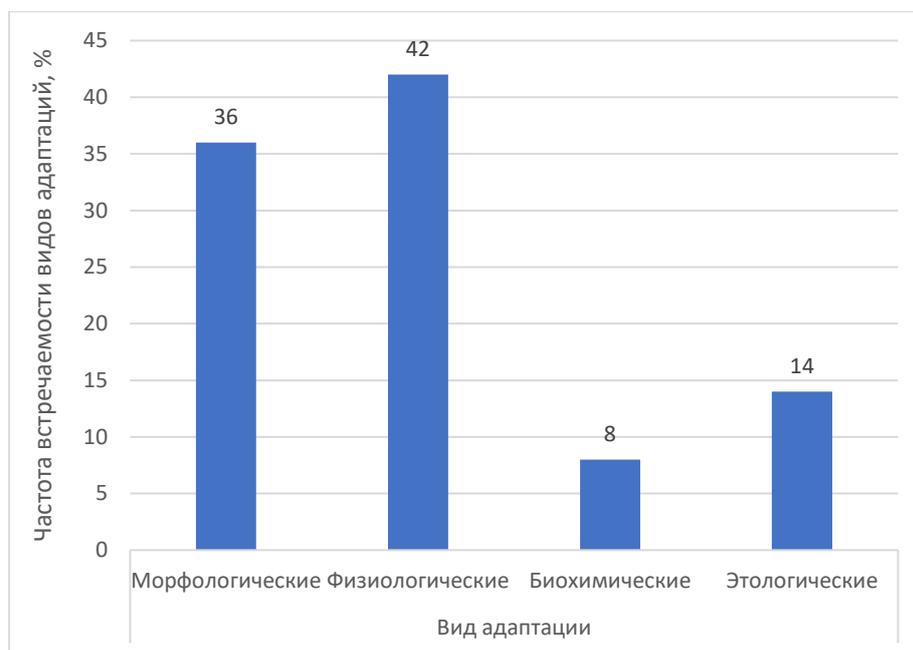


Рисунок 11 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии И. Н. Пономаревой для 9 класса

При выявлении частоты видов адаптаций из учебника авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 9 класса (рисунок 11), было отмечено, что больше всего встречается физиологических (42 %) и морфологических (36 %) видов адаптаций. Частота встречаемости этологических адаптаций в 1,8 раза выше по сравнению с биохимическими. Выявленная частота встречаемости видов адаптаций соответствует разделу «Общей биологии» в 9 классе, изучение которого предполагает углубленное знакомство с биологией как наукой, с многообразием различных живых организмов и их свойствах, а также с такими научными областями знаний как цитология, генетика и теория эволюции.

На рисунке 12 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 10 класса.

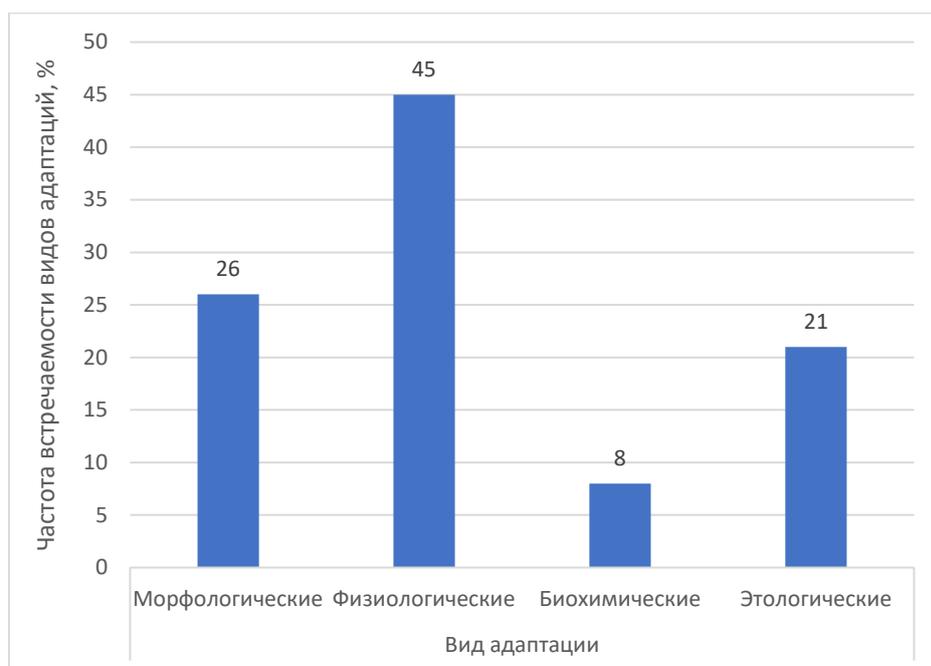


Рисунок 12 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии И. Н. Пономаревой для 10 класса

На рисунке 12 представлена выявленная частота видов адаптаций из учебника авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 10 класса. Согласно ей, больше всего встречается физиологических (45 %) видов адаптаций. При этом морфологических (26 %) и этологических (21 %) адаптаций выявлено почти в два раза меньше по сравнению с физиологическими. Частота встречаемости биохимических адаптаций (8 %) минимальна. Выявленная частота соответствует разделу «Общей биологии» в 10 классе, который предполагает свое изучение на основе знаний, полученных обучающимися в предшествующих классах. В ходе изучения «Общей биологии» рассматриваются свойства живой материи начиная с биосферного уровня организации и заканчивая популяционно-видовым.

На рисунке 13 представлена выявленная частота видов адаптаций в учебнике авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 11 класса.

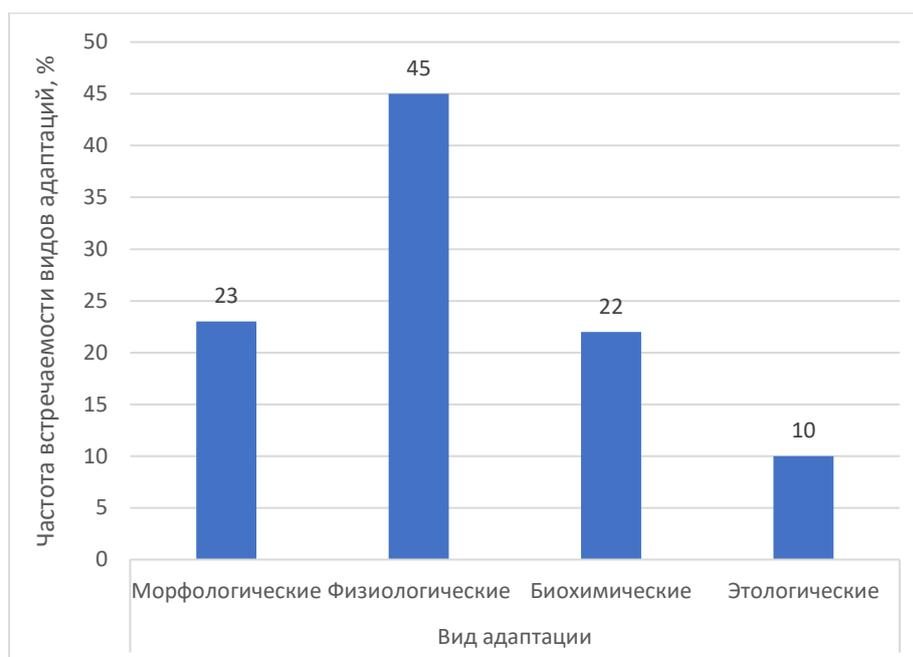


Рисунок 13 – Частота встречаемости видов адаптаций в учебнике по биологии И. Н. Пономаревой для 11 класса

Согласно выявленной частоте видов адаптаций из учебника авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) для 11 класса, представленной на рисунке 13, отмечено, что больше всего встречается физиологических адаптаций (45 %). Вместе с тем, наблюдается почти равномерное распределение частоты встречаемости между морфологическими (23 %) и биохимическими (22 %) видами адаптаций, что, в свою очередь, в два раза меньше частоты встречаемости физиологических адаптаций. Этологические адаптации (10 %) встречаются реже всех. Данные изменения вызваны тем, что в 11 классе обучающиеся продолжают изучение курса 10 класса, который был посвящён общебиологическим вопросам. Свойства живой материи в представленном учебнике рассматриваются на организменном, клеточном и молекулярном уровнях её организации.

Выводы по первой главе

В содержании первой главы были подробно раскрыты современные представления об адаптации как о результате эволюционного процесса.

Адаптация как одно из понятий в исследовании сущности организма является основным, что может быть связано с самими механизмами адаптации, которые вырабатываются организмом в ходе эволюции и обеспечивают ему возможность существования в постоянно меняющихся условиях окружающей среды. В настоящее время в научной и учебной литературе отечественных, а также зарубежных авторов имеется множество определений понятия «адаптация». Такое изобилие определений обусловлено полиморфизмом самого понятия. В содержании первой главы были рассмотрены определения понятия «адаптация» физиолога Ч. Белла и специалиста по теории эволюции и философским проблемам биологии А. Б. Георгиевского.

Согласно ФГОС, в качестве классификации методов обучения выделяются пассивные, активные и интерактивные методы, каждые из которых являются применимыми на уроках биологии в школе.

Для выявления частоты видов адаптаций, предложенных Георгиевским А. Б., были выбраны две авторские линии учебной литературы по биологии: Пасечника В. В. (линия жизни) и Пономаревой И. Н. (концентрический курс). Рабочие программы по этим авторским линиям были разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) и Примерной основной образовательной программой. Учебники данных линий прошли экспертизу, включены в Федеральный перечень и обеспечивают освоение образовательной программы основного общего образования и среднего общего образования.

Приоритет в сторону данных авторских линий связан с тем, что именно они использовались в ходе производственной (педагогической) практики в школе на четвертом и пятом курсах.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Организация исследования

Исследование было проведено в ходе производственной (педагогической) практики в период с 15 ноября по 4 декабря 2021 года (включительно) и производственной (проектной) в период с 6 декабря по 11 декабря 2021 года (включительно) на базе МАОУ «СОШ № 8» города Златоуст.

В рамках исследования принимали участие обучающиеся 9 «Б» класса в количестве 23 человек. Стоит отметить, что школьники принимали участие в исследовании на добровольной основе.

В выбранном классе было проведено внеклассное мероприятие «Виды адаптаций», направленность которого подразумевает повышение уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся при изучении раздела «Общая биология».

Исследование было проведено в несколько этапов:

1. Констатирующий этап исследования. Данный этап подразумевал под собою изучение и анализ литературы по проблеме исследования.

2. Формирующий этап исследования. В ходе данного этапа были проведены контрольный и экспериментальный опросы учащихся по тем же вопросам и непосредственно само внеклассное мероприятие «Виды адаптаций».

3. Контрольный этап исследования. На данном этапе производилась обработка результатов исследования, полученных в ходе контрольного и экспериментального опроса учащихся, с целью выявления эффективности проведения внеклассного мероприятия, направленного на повышение уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся при изучении раздела «Общая биология».

2.2 Методы исследования

В ходе констатирующего этапа исследования были использованы главным образом теоретические методы исследования, которые включали в себя изучение и системный анализ научной, психолого-педагогической и научно-методической литературы, а также выявление частоты использования различных видов адаптаций в двух авторских линиях: в учебных пособиях и учебниках по биологии авторской линии В. В. Пасечника (Линия жизни) и учебниках по биологии авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс).

Формирующий этап исследования включал в себя эмпирические методы. К ним можно отнести наблюдение, изучение учебного процесса и педагогический эксперимент. В ходе данного этапа было проведено внеклассное мероприятие «Виды адаптаций».

Для выявления степени эффективности проведения внеклассного мероприятия были проведены контрольный (до проведения внеклассного мероприятия) и экспериментальный (после проведения внеклассного мероприятия) опросы обучающихся – участников педагогического эксперимента.

Опрос для учащихся 9 класса был разработан самостоятельно. В основу опроса положен материал научной литературы, а также материал двух авторских линий: В. В. Пасечника (Линия жизни) и И. Н. Пономаревой (концентрический курс). Методика опроса представлена в приложении 1.

Контрольный этап исследования предполагал под собою применение математико-статистических методов оценки. Нами была использована статистическая обработка данных.

Для проведения математического анализа степени эффективности проведения внеклассного мероприятия, направленность которого подразумевает повышение уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся при изучении раздела «Общая биология», был выбран критерий

Вилкоксона-Манна-Уитни (ВМУ), так как именно он применяется для сопоставления показателей в шкале отношений, которые были получены при измерении в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых [30].

Расчет показателей описательной статистики и статистики выводов отдельно для каждого уровня сформированности представлений об адаптациях был проведен с помощью компьютерной программы «Статистика в педагогике» [30].

Выводы по второй главе

На основе изучения и системного анализа естественно-научной, психолого-педагогической и научно-методической литературы, а также выявления частоты использования различных видов адаптаций в двух авторских линиях: в учебниках по биологии авторской линии В. В. Пасечника (Линия жизни) и учебниках по биологии авторской линии И. Н. Пономаревой (концентрический курс) было разработано такое внеклассное мероприятие, чтобы его направленность способствовала повышению уровня сформированности представлений о видах адаптаций у учащихся 9 класса при изучении раздела «Общая биология». Для выявления степени эффективности проведенного внеклассного мероприятия были осуществлены контрольный и экспериментальный опросы по тем же вопросам. При этом выраженность и направленность изменений результатов были проанализированы посредством статистической обработки данных.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Разработка внеклассного мероприятия по теме «Виды адаптаций» для учащихся 9 класса

Экспериментальная методика была проведена в ходе производственной (педагогической) практики и производственной (проектной) на базе МАОУ «СОШ № 8» города Златоуст.

Для выявления уровня сформированности представлений о видах адаптаций у учащихся был составлен опрос (приложение 1), базой которого послужил теоретический материал учебной литературы, учебников И. Н. Пономаревой (концентрический курс) и учебников В. В. Пасечника (Линия жизни).

Было разработано и внедрено в образовательный процесс внеклассное мероприятие, направленность которого подразумевает повышение уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся, эффективность которого была проверена на основании результатов экспериментального и контрольного опроса посредством статистической обработки данных.

В ходе исследования принимали участие обучающиеся 9 «Б» класса в количестве 23 человек.

Разработка внеклассного мероприятия приведена ниже.

Внеклассное мероприятие «Виды адаптаций»

Учебное заведение: МАОУ «СОШ № 8» города Златоуст, кабинет 4.

Контингент учащихся: обучающиеся 9 «Б» класса.

Форма проведения: классный час.

Оборудование: компьютер, мышь, клавиатура, колонки, проектор, экран, канцелярские принадлежности, листы бумаги, столы, стулья, оценочные листы.

Время проведения: 40 минут.

Методы: беседа, дискуссия, игра (интеллектуальная викторина), наглядный метод.

Цель: повышение уровня сформированности представлений о видах адаптаций у учащихся в разделе «Общая биология».

Задачи:

- 1) расширить базовые знания о видах адаптаций у учащихся;
- 2) стимулировать познавательный интерес у учащихся к теме «адаптации» за счет игровой формы работы;
- 3) формировать дух здорового соперничества и умения отстаивать свою позицию;
- 4) развивать умственную деятельность и умение логически мыслить;
- 5) систематизировать полученную информацию об адаптациях.

Ход мероприятия

Интеллектуальная игра «Виды адаптаций» предполагает участие одного класса среди обучающихся 9-11 классов школы. Назначенному классу необходимо поделиться на четыре команды и выбрать своего командира.

В ходе интеллектуальной игры каждый этап оценивается определенным количеством баллов, которое фиксирует в оценочных листах помощник учителя-ведущего.

В начале мероприятия происходит приветствие собравшихся учащихся и всех остальных присутствующих организаторов игры. И интеллектуальная игра «Виды адаптаций» начинается! Открывается презентация.

Эпиграфом к внеклассному мероприятию «Виды адаптаций» стало высказывание Джеффри Евгенидиса, современного американского писателя, «Успех зависит от скорости адаптации к новым обстоятельствам».

Прежде, чем начать знакомство с обучающимися, учитель-ведущий задает вопрос учащимся: «Как же они понимают значение слова «Адаптация»? Некоторое время происходит обсуждение. Ученики высказывают свое мнение.

Начинается знакомство с участниками игры. Каждой команде в течение минуты предлагается придумать название своей команды. Оно должно соответствовать темам биологической направленности. По истечении времени командир команды представляет общий ответ.

Перед учащимися открывается карта с категориями и с соответствующими баллами.

Задача команд – по очереди выбирать одну из категорий интеллектуальной игры и «стоимость» вопроса. Отвечая на вопросы, которые представлены в содержании выбранной категории, команде необходимо набрать как можно больше баллов.

На размышление дается одна минута. При этом на фоне обязательно играет звук тикающих часов. По окончании времени звучит гонг. После каждой команда в порядке своей очереди делится своими результатами. Если же у команды не получается ответить на вопрос, то право ответа переходит следующей команде. Помощник учителя-ведущего в это время оценивает ответ каждой команды в соответствии с баллами выбранной категории. Выбор категорий происходит до тех пор, пока не закончатся вопросы.

Интеллектуальная игра «Виды адаптаций» подразумевает пять категорий, каждая из которых содержит «стоимость» вопросов 100, 200, 300 и 400 баллов за правильный ответ.

Первая категория называется «Общие вопросы», где наполнение каждого вопроса имеет вид:

1) 100 баллов – именно этот вид адаптаций связан с изменениями формы тела, окраски или размеров организма (ответ: морфологические адаптации);

2) 200 баллов – эти адаптации в виде особенностей поведения присущи только животному миру (этологические, или поведенческие, адаптации);

3) 300 баллов – в основе этого вида адаптаций лежат физиологические реакции, за счет которых происходят приспособления организма к изменению условий окружающего мира и сохраняется относительное постоянство его внутренней среды (ответ: физиологические адаптации);

4) 400 баллов – фундаментом этих адаптаций выступают биохимические механизмы, в результате действия которых в организме продуцируются определённые вещества, обеспечивающие защиту от врагов (ответ: биохимические адаптации).

Вторая категория «Морфологические адаптации», наполняемость которой имеет вид:

1) 100 баллов – этот вид морфологической адаптации позволяет организмам оставаться менее заметными на фоне окружающей их среды (ответ: покровительственная окраска);

2) 200 баллов – благодаря этой адаптации организмы предупреждают своих врагов о том, что они могут быть потенциально опасными (ответ: предостерегающая окраска);

3) 300 баллов – внешнее сходство незащищенных организмов с защищенными, путем имитации предостерегающей окраски ядовитого или опасного вида организма (ответ: мимикрия);

4) 400 баллов – перечислите все морфологические адаптации, представленные в данном отрывке «Броненосцы – это неуклюжие зверьки, имеющие вытянутую морду и огромные стоячие уши. Прочный панцирь надежно защищает верхнюю часть тела животного, он состоит из твердых пластин, которые покрыты ороговевшим слоем кожи [8]» (ответ: вытянутая морда, огромные стоячие уши, прочный панцирь, состоящий из твердых пластин; пластины покрыты ороговевшим слоем).

Третья категория под названием «Физиологические адаптации» подразумевает следующие вопросы:

1) 100 баллов – к наступлению засушливого сезона верблюды готовятся физиологически. Именно благодаря этой физиологической адаптации верблюд может обходиться без воды, теряя при этом до 40% веса [8] (ответ: накопление жира);

2) 200 баллов – благодаря этому приспособлению летучие мыши способны ориентироваться в пространстве (ответ: эхолокация);

3) 300 баллов – избыточная влага у растений удаляется из организма именно этим путем через специализированные выделительные клетки, которые расположены по краю листа [37] (ответ: гуттация);

4) 400 баллов – в Японии были обнаружены семена лотоса, возраст которых 3075 лет, и при этом до сих пор они обладают свойством всхожести [9]. Назовите эту физиологическую адаптацию (ответ: анабиоз).

Четвертая категория «Биохимические адаптации» представляет собою ряд следующих вопросов:

1) 100 баллов – нападая, скунс задирает хвост, выгибает спину и стучит передними лапками. Если же враг не отстает, то скунс делает это (ответ: поднимает хвост и выпускает струю отвратительно пахнущей жидкости);

2) 200 баллов – благодаря наличию этого пигмента в листьях растений осуществляется величайший процесс на Земле – фотосинтез (ответ: хлорофилл);

3) 300 баллов – жирафы издают резкий запах, так они отгоняют от себя всяких паразитов. Кожа жирафа содержит большое количество этих веществ, которые приостанавливают рост вредных бактерий. Назовите эти вещества (ответ: антибиотики);

4) 400 баллов – это растение невысоко и по-своему красиво: четыре листа и всего одна ягодка, похожая на чернику. Но это растение является очень ядовитым из-за содержания в своих органах опасных токсинов. Что же это за растение (ответ: вороний глаз).

Пятая категория посвящена «Этологическим адаптациям». В ходе данной категории рассматриваются следующие вопросы:

1) 100 баллов – данная поведенческая адаптация подразумевает ношение родителями своего потомства на себе, заготовку корма или постройку убежищ для потомства, а также его защиту или обучение (ответ: забота о потомстве);

2) 200 баллов – в этих группировках животные проживают совместно на основании строгих иерархических отношений, во главе которых стоит вожак или несколько вожаков. Так живут львы, волки, собаки, гиены, степные обезьяны, гориллы и макаки (ответ: стаи);

3) 300 баллов – дикобраз, увидев, что за ним гонится враг и почувствовав опасность, резким движением останавливается. Вследствие чего хищник врезается в его иголки. О какой поведенческой адаптации идет речь (ответ: отпугивающее поведение);

4) 400 баллов – это длительные путешествия по разным причинам птиц, обитателей вод, млекопитающих и насекомых (ответ: миграции).

Как только обучающиеся ответили на все вопросы интеллектуальной игры, мероприятие близится к своему логическому завершению.

Начинается подсчет баллов. В это время учитель-ведущий обсуждает с учащимися все то, что они запомнили в ходе мероприятия и что нового они для себя узнали.

Завершается подсчет баллов. Побеждает та команда, которая набрала больше всего очков.

Финал интеллектуальной игры «Виды адаптаций» сопровождается торжественным награждением победителя игры, а также бурными овациями для всех остальных участников игры.

3.2 Анализ эффективности проведения внеклассного мероприятия в МАОУ «СОШ № 8» г. Златоуста

Для выявления эффективности проведения внеклассного мероприятия «Виды адаптаций», целью которого является повышение уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся при изучении раздела «Общая биология», были проведены контрольный опрос (до проведения внеклассного мероприятия) и экспериментальный опрос (после проведения внеклассного мероприятия) по тем же вопросам.

Опрос для учащихся 9 класса был разработан самостоятельно. В основу опроса положен материал научной литературы, а также материал двух авторских линий: В. В. Пасечника (линия жизни) и И. Н. Пономаревой (концентрический курс). Методика опроса представлена в приложении 1.

Общий уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся можно определить, исходя из ответов на вопросы опроса. Если учащийся справился с вопросом, то можно говорить, что, скорее всего, представления об адаптациях у ученика сформированы. Если же учащийся не справился с вопросом или затруднился на него ответить, то можно говорить о том, что представления об адаптациях у ученика сформированы не в полной мере. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе опроса до и после проведения внеклассного мероприятия

Номер вопроса	Уровень сформированности представлений об адаптациях	До проведения внеклассного мероприятия (чел.)	После проведения внеклассного мероприятия (чел.)
1	2	3	4
1	Справился с вопросом	10	18
	Не справился с вопросом	4	2
	Затруднился ответить	9	3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
2	Справился с вопросом	19	21
	Не справился с вопросом	4	2
	Затруднился ответить	0	0
3	Справился с вопросом	13	18
	Не справился с вопросом	10	5
	Затруднился ответить	1	0
4	Справился с вопросом	9	17
	Не справился с вопросом	12	5
	Затруднился ответить	2	1
5	Справился с вопросом	4	11
	Не справился с вопросом	14	9
	Затруднился ответить	5	3
6	Справился с вопросом	13	18
	Не справился с вопросом	5	3
	Затруднился ответить	5	2
7	Справился с вопросом	7	15
	Не справился с вопросом	10	5
	Затруднился ответить	6	3
8	Справился с вопросом	9	16
	Не справился с вопросом	6	4
	Затруднился ответить	8	3
9	Справился с вопросом	10	17
	Не справился с вопросом	13	6
	Затруднился ответить	0	0

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
10	Справился с вопросом	2	8
	Не справился с вопросом	16	13
	Затруднился ответить	5	2

Исходя из результатов опроса до и после проведения внеклассного мероприятия, можно пронаблюдать положительную динамику: уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса повышается.

Для большей наглядности представим данные таблицы в виде диаграмм.

На рисунке 14 представлено распределение учащихся 9 класса по уровню сформированности представлений об адаптациях до проведения внеклассного мероприятия.

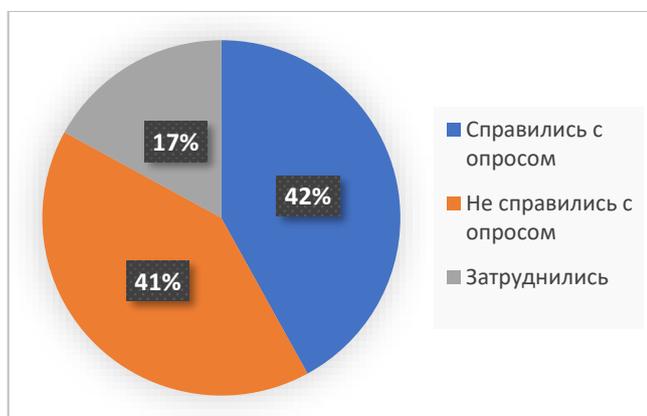


Рисунок 14 – Распределение учащихся 9 класса по уровню сформированности представлений об адаптациях до проведения внеклассного мероприятия

До проведения внеклассного мероприятия (рисунок 14) процент учащихся 9 класса, справившихся с опросом, составляет 42 %, когда процент учащихся, которые не справились с опросом или затруднились с ответами

на него, составляет 41 % и 17 % соответственно. Следовательно, можно сказать о том, что перед проведением мероприятия у 42 % класса представления об адаптациях сформированы. При этом у 58 % класса представления об адаптациях сформированы не в полной мере.

На рисунке 15 представлено распределение учащихся 9 класса по уровню сформированности представлений об адаптациях после проведения внеклассного мероприятия.



Рисунок 15 – Распределение учащихся 9 класса по уровню сформированности представлений об адаптациях после проведения внеклассного мероприятия

После проведения внеклассного мероприятия (рисунок 15) процент учащихся 9 класса, справившихся с опросом, составляет 69 %, когда как процент учащихся, которые не справились с опросом или затруднились с ответами на него, составляет 24 % и 7 % соответственно. Исходя из этих данных, можно утверждать, что после проведения мероприятия у 69 % класса представления об адаптациях сформированы. При этом у 31 % класса представления об адаптациях сформированы не в полной мере.

Таким образом, мы можем утверждать, что после проведения педагогического эксперимента уровень сформированности представлений об адаптациях у обучающихся повысился. Это подтверждается распределением учащихся 9 класса в процентном соотношении на диаграмме.

Рассмотрим динамику ответов на вопросы опроса, представленного в приложении 1, до и после проведения внеклассного мероприятия «Виды адаптаций», чтобы визуально проследить изменения.

На рисунке 16 приведено конкретное распределение обучающихся, исходя из их ответов на первые пять вопросов опроса до и после проведения внеклассного мероприятия.

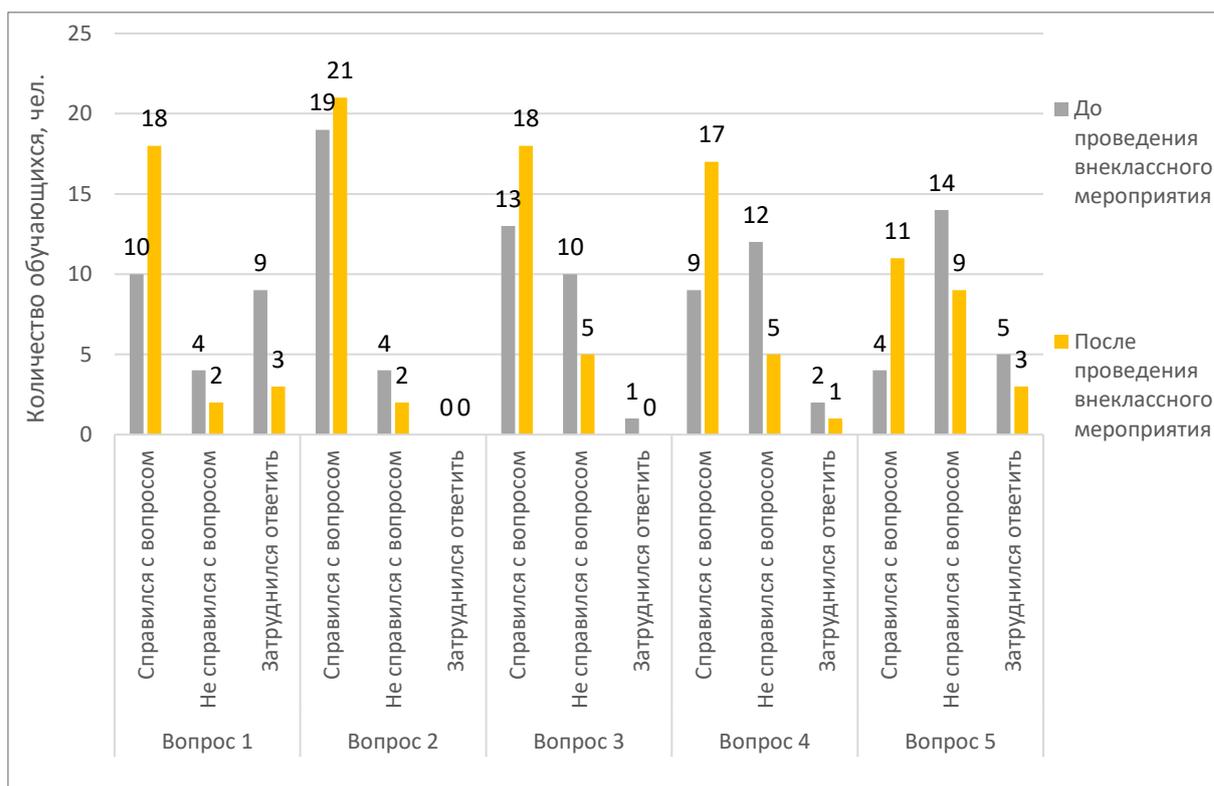


Рисунок 16 – Динамика ответов на первые пять вопросов опроса

Исходя из визуального анализа ответов на первые пять вопросов опроса (рисунок 16), можно увидеть то, что наблюдается положительная динамика: увеличивается количество тех учеников, кто справился с вопросом, и уменьшается количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос. При этом количество тех учащихся, кто затруднился ответить, относительно стабильно.

На рисунке 17 приведено конкретное распределение обучающихся, исходя из их ответов на вторые пять вопросов опроса до и после проведения внеклассного мероприятия.

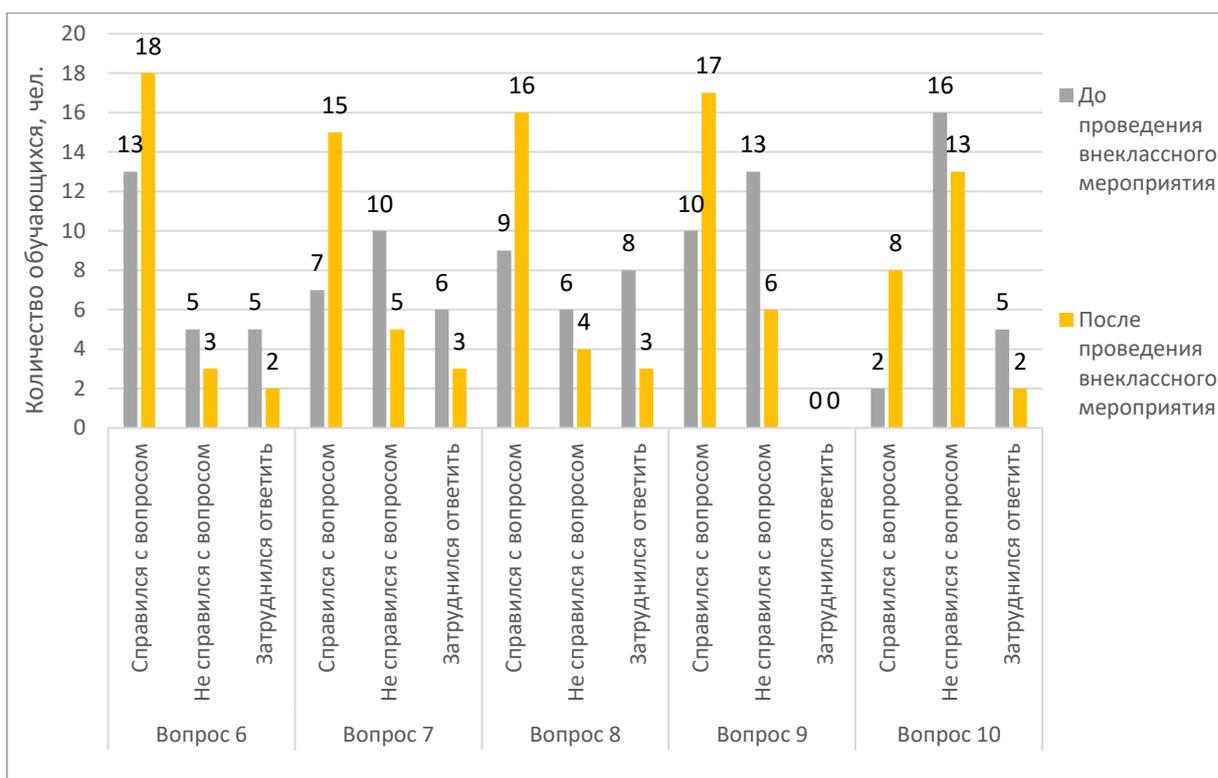


Рисунок 17 – Динамика ответов на вторые пять вопросов опроса

Исходя из визуального анализа ответов на вторые пять вопросов опроса (рисунок 17), можно увидеть то, что также наблюдается положительная динамика: увеличивается количество тех учеников, кто справился с вопросом, и уменьшается количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос. При этом количество тех учащихся, кто затруднился ответить, относительно стабильно.

На рисунке 18 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на первый вопрос опроса.

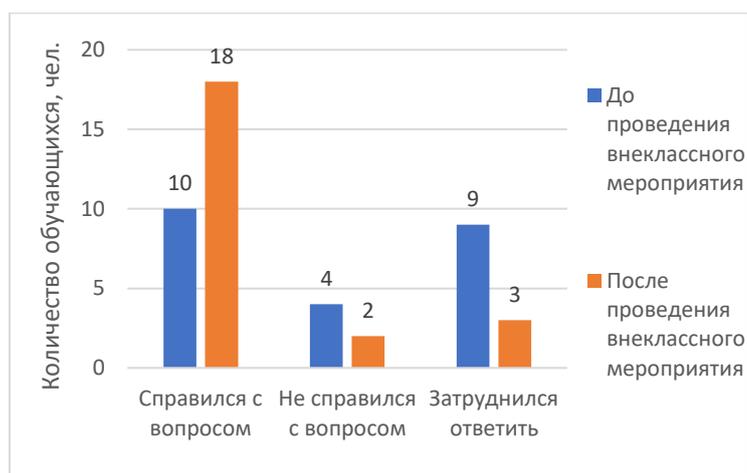


Рисунок 18 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на первый вопрос опроса

В первом вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 18) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 80 % (8 человек) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 50 % (2 человека). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, уменьшилось на 33 %.

На рисунке 19 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на второй вопрос опроса.

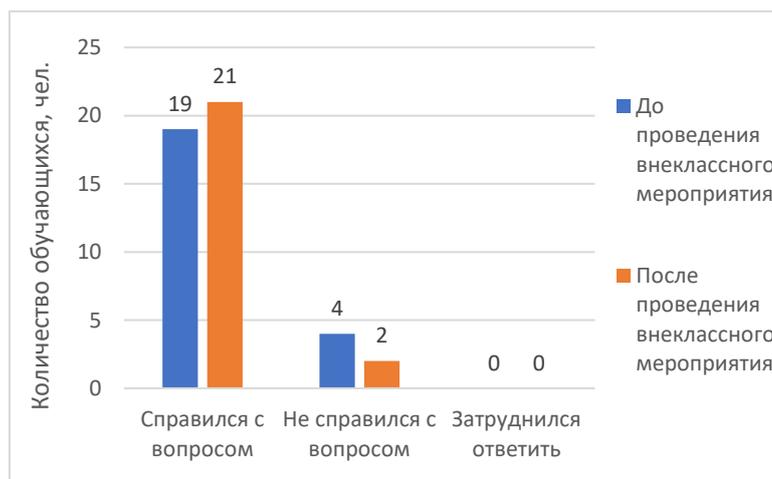


Рисунок 19 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на второй вопрос опроса

В втором вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 19) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 11 % (2 человека) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 50 % (2 человека). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, не изменилось.

На рисунке 20 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на третий вопрос опроса.

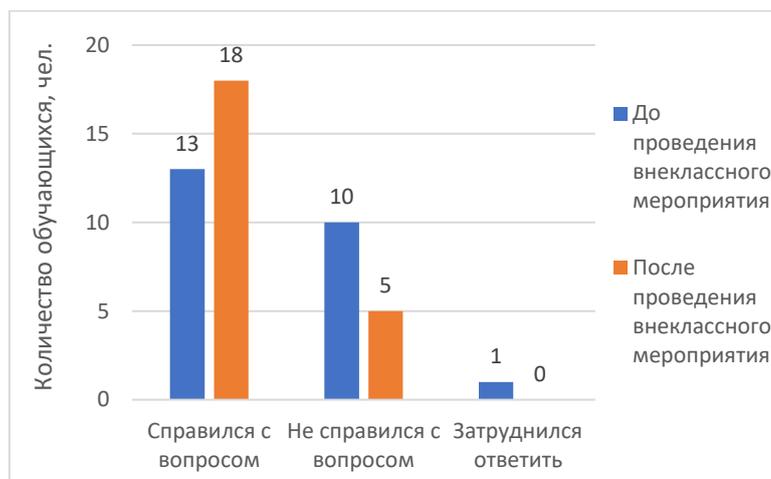


Рисунок 20 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на третий вопрос опроса

В третьем вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 20) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 38 % (5 человек) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 50 % (5 человек). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, уменьшилось на одного человека, что составляет 0 %.

На рисунке 21 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на четвертый вопрос опроса.



Рисунок 21 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на четвертый вопрос опроса

В четвертом вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 21) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 89 % (8 человек) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 58 % (7 человек). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, уменьшилось на 50 % (1 человек).

На рисунке 22 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на пятый вопрос опроса.

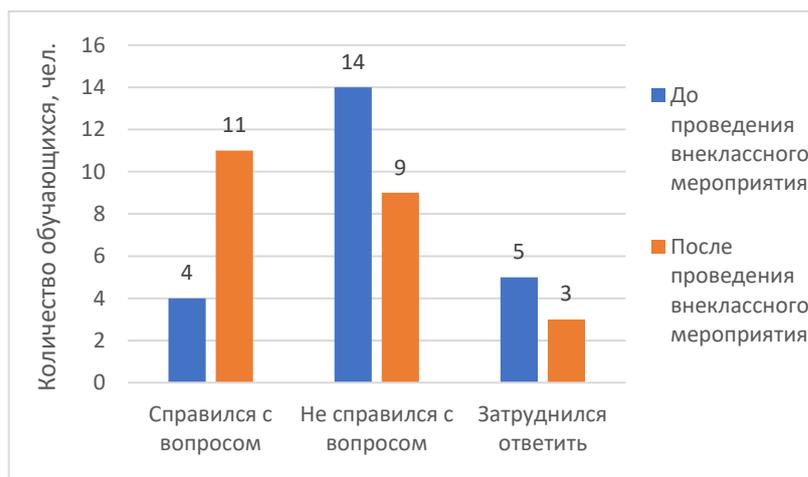


Рисунок 22 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на пятый вопрос опроса

В пятом вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 22) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 175 % (7 человек) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 36 % (5 человек). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, уменьшилось на 40 % (1 человек).

На рисунке 23 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на шестой вопрос опроса.

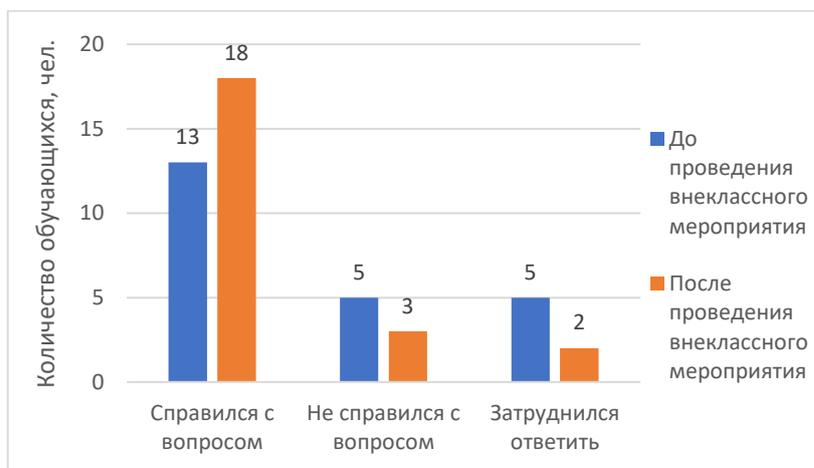


Рисунок 23 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на шестой вопрос опроса

В шестом вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 23) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 38 % (5 человек) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 40 % (2 человека). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, уменьшилось на 60 % (3 человека).

На рисунке 24 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на седьмой вопрос опроса.

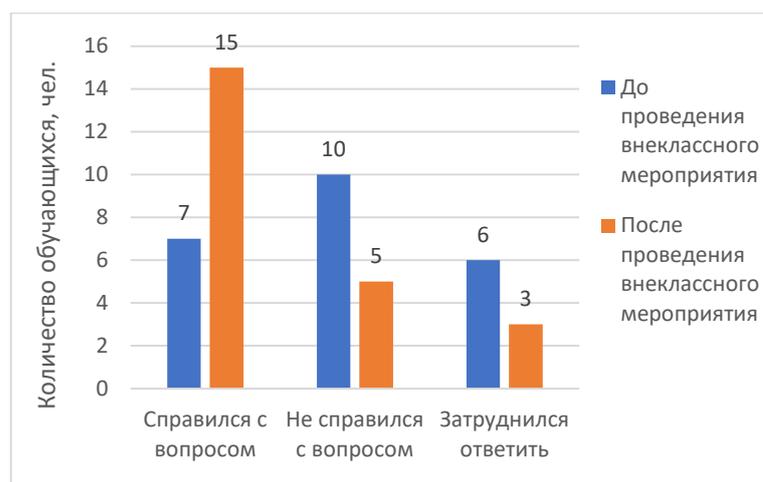


Рисунок 24 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на седьмой вопрос опроса

В седьмом вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 24) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 114 % (8 человек) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 50 % (5 человек). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, уменьшилось на 50 % (3 человека).

На рисунке 25 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на восьмой вопрос опроса.

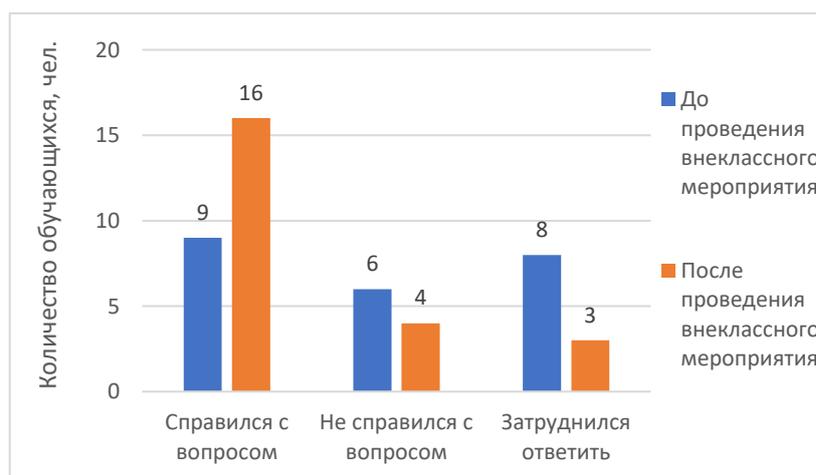


Рисунок 25 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на восьмой вопрос опроса

В восьмом вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 25) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 78 % (7 человек) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 33 % (2 человека). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, уменьшилось на 63 % (5 человек).

На рисунке 26 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на девятый вопрос опроса.

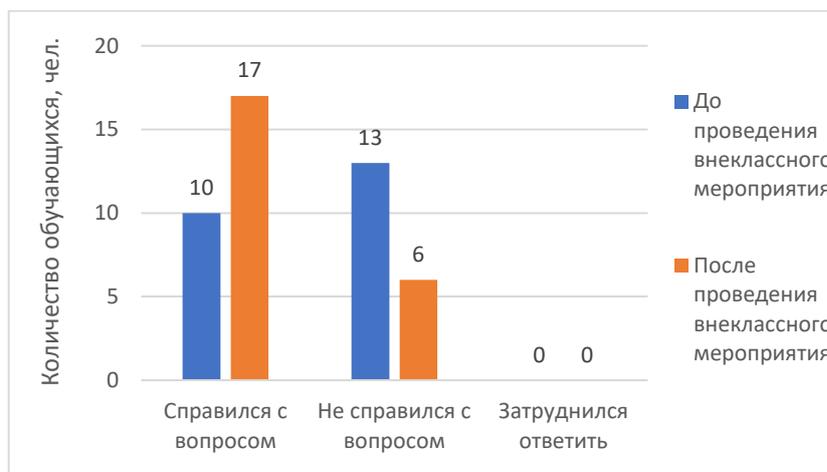


Рисунок 26 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на девятый вопрос опроса

В девятом вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 26) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 70 % (7 человек) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 54 % (7 человек). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, не изменилось.

На рисунке 27 представлен уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на десятый вопрос опроса.



Рисунок 27 – Уровень сформированности представлений об адаптациях у учащихся 9 класса на основе ответа на десятый вопрос опроса

В десятом вопросе после проведения внеклассного мероприятия (рисунок 27) увеличилось количество учащихся, справившихся с ответом на вопрос, на 300 % (6 человек) и уменьшилось количество учащихся, не справившихся с ответом на вопрос, на 19 % (3 человека). Количество тех, кто затруднился ответить на вопрос, уменьшилось на 60 % (3 человека).

Чтобы проверить действительность полученных результатов исследования, нами был произведен расчет показателей описательной статистики и статистики выводов отдельно для каждого уровня сформированности представлений об адаптациях с помощью компьютерной программы «Статистика в педагогике» [30].

По получившимся результатам опроса среди учащихся 9 класса МАОУ «СОШ № 8» города Златоуст можно определить то, что измерения соответствуют шкале отношений. При этом объем выборок мал, и целесообразнее в данном случае использовать критерий Вилкоксона-Манна-Уитни (ВМУ) [30].

Согласно полученным параметрам описательной статистики, были выявлены эмпирическое значение и критическое значение критерия Вил-

критерия Вилкоксона-Манна-Уитни соответственно для каждого уровня сформированности представлений, что в последующем предполагает сравнение этих критериев и выявление их уровня значимости.

Исходя из сравнительного анализа эмпирического значения и критического значения критерия Вилкоксона-Манна-Уитни, можно сделать следующие выводы:

1. Для учащихся, справившихся с вопросом, эмпирическое значение критерия Вилкоксона-Манна-Уитни соответствует 2,4946, что больше критического значения критерия, равного 1,96. На основе этого допускается опровержение нулевой гипотезы (об отсутствии различий) и подтверждается альтернативная гипотеза (о значимости различий). В этом случае можно утверждать, что достоверность различий характеристик по статистическому критерию Вилкоксона-Манна-Уитни равна 95%. Следовательно, делаем вывод о том, что после проведения внеклассного мероприятия действительно наблюдается положительная динамика (увеличивается количество человек, правильно ответивших на вопросы).

2. Для учащихся, не справившихся с вопросом, эмпирическое значение критерия Вилкоксона-Манна-Уитни соответствует 2,0032, что больше критического значения критерия, равного 1,96. На основе этого допускается опровержение нулевой гипотезы (об отсутствии различий) и подтверждается альтернативная гипотеза (о значимости различий). В этом случае можно утверждать, что достоверность различий характеристик по статистическому критерию Вилкоксона-Манна-Уитни равна 95%. Следовательно, сделаем вывод о том, что после проведения внеклассного мероприятия действительно наблюдается положительная динамика (уменьшается количество человек, неправильно ответивших на вопросы).

3. Для учащихся, затруднившихся ответить на вопрос, эмпирическое значение критерия Вилкоксона-Манна-Уитни соответствует 1,6252, что меньше критического значения критерия, равного 1,96. На основе этого допускается подтверждение нулевой гипотезы (об отсутствии различий) и

опровергается альтернативная гипотеза (о значимости различий). В этом случае можно утверждать, что характеристики сравниваемых выборок совпадают на уровне значимости 0,05. Следовательно, делаем вывод о том, что различий по этому уровню сформированности представлений об адаптациях до и после проведения внеклассного мероприятия не наблюдается (количество человек, затруднившихся ответить на вопросы, почти не изменилось).

Таким образом, исходя из полученного сравнительного анализа эмпирического критерия с критическим по каждому уровню сформированности представлений об адаптациях, можно сделать вывод о том, что действительно в ходе проведенного внеклассного мероприятия для учащихся 9 класса «МАОУ «СОШ № 8» произошло повышение уровня сформированности представлений об адаптациях. Следовательно, мы можем утверждать, что внеклассное мероприятие прошло эффективно.

3.3 Методические рекомендации по изучению адаптаций в разделе «Общая биология» в условиях реализации ФГОС

С точки зрения анализа научной и учебной литературы, необходима разработка методических рекомендаций по адаптациям, по отбору теоретического материала и проведению лабораторных работ, а также разработка тестового контроля знаний по теме «Адаптации».

Методические рекомендации по изучению адаптаций разработаны с учетом подходов, принятых в учебной литературе [14, 42, 43, 48], и могут быть представлены в следующем виде.

С нашей точки зрения, фрагмент программы по изучению адаптаций в разделе «Общая биология» представлен ниже.

Адаптации – результат действия естественного отбора. Определения адаптаций. Составляющие адаптаций: жизнеспособность, конкурентоспособность и фертильность. Классификация адаптаций. Основные формы адаптаций: морфологические, физиологические, биохимические и этологические. Механизм возникновения адаптаций. Роль факторов эволюции в

адаптациогенезе. Относительный характер приспособленности организмов к условиям обитания. Значения адаптаций в эволюции. Адаптации и критерии вида. Значения адаптаций в процессе видообразования. Адаптации и макроэволюционный процесс.

При изучении теоретического материала по адаптациям в разделе «Общая биология» необходимо соблюдать следующие методические рекомендации:

- 1) при изложении учебного материала формулировать обоснованные варианты определений;
- 2) использовать конкретные примеры на растительных и животных объектах;
- 3) механизм возникновения адаптаций описывать с учетом роли факторов эволюции;
- 4) необходимо описывать роль адаптаций на разных уровнях организации жизни.

Особое внимание необходимо уделить различиям между адаптациями как результатом естественного отбора и адаптивными модификациями, возникающими в пределах нормы реакции генотипа.

Объективные затруднения могут проявиться при изучении такого вопроса как соотношение адаптаций и критериев вида, а также процесса видообразования. В этом случае рекомендуется придерживаться положения о том, что критерии вида и адаптации – результат эволюционного процесса, а также о том, что критерии вида носят адаптивный характер.

Определенный интерес представляет установление связи между адаптациями, критериями вида и процессом видообразования. С позиций С. Т. Э. необходимо обосновывать связь между адаптациями, критериями вида и процессом видообразования, который является итогом накопления адаптаций и закрепляется при возникновении критериев вида.

Теория эволюции отличается от других биологических наук высоким уровнем обобщения информации. Эта особенность подчеркивает необходимость проведения лабораторных работ при изучении темы «Адаптация биологических систем к условиям окружающей среды».

При выполнении лабораторных работ необходимо использование натуральных объектов. С точки зрения практической значимости, самые удобные объекты – виды насекомых и птиц. Виды насекомых оформляются как коллекционный материал. При выборе видов учитывают следующие рекомендации:

- 1) не использовать охраняемые виды насекомых при оформлении коллекций;
- 2) не отлавливать большое количество экземпляров насекомых;
- 3) при выборе видов учитывать вариант морфологической адаптации, проявляющийся у вида.

В условиях Челябинской области удобными видами насекомых для изучения морфологических адаптаций являются певчий кузнечик, щавелевый клоп, клоп-щитник (примеры покровительственной окраски), медоносная пчела (пример предостерегающей окраски), перепончатокрылые и мухи-журчалки (пример мимикрии). Названные виды насекомых собираются в экосистемах и оформляются в виде коллекций.

Одновременно может быть рекомендовано использование цветных иллюстраций и демонстрация экзотических видов насекомых, для которых характерны морфологические адаптации. Особый интерес вызывают такие объекты, как бабочка каллима и палочники. Используя палочников, можно проиллюстрировать проявление покровительственной окраски и форм тела. Знакомство с видами насекомых и других животных, у которых четко проявляются морфологические адаптации, должно завершиться заполнением таблиц и обсуждением ответов на вопросы:

1. Какие причины приводят к возникновению адаптаций животных к условиям обитания?

2. У каких организмов (хищников или жертв) развита покровительственная окраска?

3. Какую роль в жизни животных играет покровительственная окраска?

4. Почему покровительственная окраска, как и все адаптации, носит относительный характер?

Для проверки качества усвоения знаний по теме занятия рекомендуется использование тестов. Варианты тестовых заданий представлены ниже.

В таблице 2 представлено задание 1, целью которого является рассмотреть таблицу «Виды адаптаций» и заполнить пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Таблица 2 – Задание 1

Вид адаптации	Пример адаптации
...	Эти адаптации в виде особенностей поведения присущи только животному миру.
Морфологическая	Именно этот вид адаптаций связан с изменениями формы тела, окраски или размеров организма.

В таблице 3 представлено задание 2, целью которого является рассмотреть таблицу «Виды адаптаций» и заполнить пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Таблица 3 – Задание 2

Вид адаптации	Пример адаптации
...	Фундаментом этих адаптаций выступают биохимические механизмы, в результате действия которых в организме продуцируются определённые вещества, обеспечивающие защиту от врагов.
Физиологическая	В основе этого вида адаптаций лежат физиологические реакции, за счет которых происходят приспособления организма к изменению условий окружающего мира и сохраняется относительное постоянство его внутренней среды.

Задание 3: «К наступлению засушливого сезона верблюды готовятся физиологически. Именно благодаря этой физиологической адаптации верблюдов может обходиться без воды, теряя при этом до 40% веса. Запишите соответствующий ответ.».

Задание 4: «Как называется внешнее сходство незащищенных организмов с защищенными, путем имитации предостерегающей окраски ядовитого или опасного вида организма. Запишите соответствующий ответ.».

Задание 5: «Благодаря этому приспособлению летучие мыши способны ориентироваться в пространстве. Запишите соответствующий ответ.».

Задание 6: «Дикобраз, увидев, что за ним гонится враг и почувствовав опасность, резким движением останавливается. Вследствие чего хищник врезается в его иголки. О какой поведенческой адаптации идет речь. Запишите соответствующий ответ.».

Задание 7: «Нападая, скунс задирает хвост, выгибает спину и стучит передними лапками. Если же враг не отстает, то скунс совершает этот маневр. Запишите соответствующий ответ.».

Задание 8: «Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Укажите биохимические адаптации:

- 1) яд гадюки;
- 2) запасание корма;
- 3) мимикрия;
- 4) токсины вороньего глаза;
- 5) гуттация;
- 6) накопление сахаров в клетках растений.».

Задание 9: «Прочитайте текст. Выберите пять словосочетаний, в которых даны морфологические адаптации броненосцев. Запишите цифры, под которыми они указаны.

Броненосцы – это (1)неуклюжие зверьки, имеющие (2)вытянутую морду и (3)огромные стоячие уши. (4)Прочный панцирь надежно защищает

(5)верхнюю часть тела животного, он состоит (6)из твердых пластин, которые (7)покрыты ороговевшим слоем кожи.».

В таблице 4 представлено задание 5, целью которого является установить соответствие между видами адаптаций и примерами, к которым они относятся.

Таблица 4 – Задание 5

Виды адаптаций	Примеры адаптаций
1) морфологическая	А) образование волками стай
2) физиологическая	Б) анабиоз
3) биохимическая	В) забота о потомстве
4) этологическая	Г) кожа жирафа содержит большое количество антибиотиков
	Д) предостерегающая окраска
	Е) накопление жира

Таким образом, методические рекомендации в обобщённом виде могут быть представлены следующим образом:

1. Формирование знаний об адаптациях в школьном курсе биологии происходит поэтапно: еще с момента изучения природоведения в начальной школе и заканчивая разделом «Общая биология». При этом данный процесс происходит неосознанно. Следовательно, учителю необходимо помочь учащимся сформировать правильные представления об адаптациях организма путем акцентирования внимания учеников на том или ином виде адаптации организма.

2. Особое место при изучении адаптаций в разделе «Общая биология» должно быть отведено лабораторным работам, а также решению проблемных задач, которые, в свою очередь, будут направлены на развитие аналитического мышления учащихся.

3. Все практические и лабораторные занятия по морфологии, анатомии, физиологии и биохимии должны сопровождаться наглядной демон-

страцией биологического материала, что повлечет за собою развитие навыков исследовательской деятельности учащихся, а также будет служить иллюстрацией пройденного материала.

4. Использование рабочих тетрадей для лабораторных и самостоятельных работ будет способствовать более глубокому формированию и закреплению понятия «адаптация», а также позволит наиболее эффективно осуществить контроль знаний учащихся.

5. Будут полезны и эффективны домашние задания практической направленности, а также задания исследовательского характера, к которым можно отнести наблюдения и эксперименты. Не стоит забывать про задания творческого характера, где каждый учащийся может проявить свои способности.

6. Продуктивно при изучении адаптаций в разделе «Общая биология» будет использование внеурочных занятий. Данные занятия будут способствовать расширению кругозора учащихся, а также их всестороннему и гармоничному развитию.

7. Необходимо помнить о том, что использование различных методов и форм обучения общей биологии как в ходе урочной, так и внеурочной деятельности будет способствовать лучшему усвоению знаний учащихся.

Выводы по третьей главе

В содержании третьей главы были представлены разработка и результаты внедрения в образовательный процесс внеклассного мероприятия «Виды адаптаций», направленность которого подразумевала повышение уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся. Эффективность мероприятия была проверена на основании результатов экспериментального и контрольного опроса посредством статистической обработки данных.

Согласно полученным параметрам описательной статистики, были выявлены эмпирическое значение и критическое значение критерия Вилкоксона-Манна-Уитни соответственно для каждого уровня сформированности представлений, что в последующем предполагало сравнение этих критериев и выявление их уровня значимости.

В третьем параграфе были представлены методические рекомендации по изучению адаптаций в разделе «Общая биология», которые были разработаны с учетом подходов, принятых в учебной литературе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение биологии в средней общеобразовательной школе включает овладение учебным материалом по биологии растений, животных и человека. Особое значение играет изучение учебного материала по общебиологическим наукам, в пределах которых изучаются общие свойства биологических систем. К их числу относится, например, адаптация, являющаяся результатом эволюционного процесса. Разработка методических рекомендаций по изучению адаптаций в средней общеобразовательной школе представляет собою удачный вариант организации изучения видов адаптаций.

В ходе педагогического эксперимента выяснен уровень сформированности представлений учащихся средней общеобразовательной школы об адаптациях. Проведен анализ содержания учебников биологии двух авторских линий, которые включены в перечень рекомендованных учебников в соответствии с требованиями ФГОС.

Анализ результатов педагогического эксперимента позволяет сделать следующие выводы:

- 1) в содержании учебников по биологии используются виды адаптаций с учетом возраста обучающихся, характером изучения темы и последовательностью изучения тем в пределах учебной дисциплины;
- 2) при изучении биологии учащиеся осваивают содержание адаптаций относящихся к морфологическим, физиологическим, биохимическим и этологическим;
- 3) изучение различных адаптаций организуется на протяжении всего курса биологии с учетом особенностей объекта, уровня организации и закономерностей эволюционного характера;
- 4) повышение уровня сформированности представлений об адаптациях может быть достигнуто посредством пассивных, активных и интерактивных методов обучения.

Таким образом, изучение адаптаций в разделе «Общая биология» должно сопровождаться использованием актуальных теоретических данных, проведением лабораторных работ и организацией тестового контроля знаний за качеством усвоения материала. Реализация предложенных методических рекомендаций позволит расширить знания о видах адаптаций, причинах, приводящих к их возникновению, и роли в жизни организмов, а подкрепление учебного процесса современными методами обучения биологии в рамках реализации ФГОС даст возможность добиться высоких результатов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баканова Н. В. Формирование универсальных учебных действий по биологии в рамках реализации внеурочной деятельности (ФГОС) / Н. В. Баканова // Методика преподавания биологии в рамках реализации ФГОС (из опыта работы педагогов города). – 2016. – №1. – С. 4–7.
2. Бауэр Э. С. Теоретическая биология / Э. С. Бауэр. – Санкт-Петербург : Росток, 2002. – 352 с. – ISBN 5-94668-004-8.
3. Биология. 11 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений : базовый уровень / И. Н. Пономарева, О. А. Корнилова, Т. Е. Лоцилина [и др]. – Москва : Вентана-Граф, 2019. – 256 с. – ISBN 978-5-360-11177-1.
4. Биология. 10 класс : учебник для общеобразовательных организаций : базовый уровень / В. В. Пасечник [и др]. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 223 с. : ил. – (Линия жизни). – ISBN 978-5-09-077305-8.
5. Биология. 11 класс : учебник для общеобразовательных организаций : базовый уровень / В. В. Пасечник [и др]. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 272 с. : ил. – (Линия жизни). – ISBN 978-5-09-077442-0.
6. Биология. 5-6 классы : учебник для общеобразовательных организаций / В. В. Пасечник, С. В. Суматохин, Г. С. Калинова, З. Г. Гапонюк. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2014. – 160 с. – ISBN 978-5-09-032585-1.
7. Биология. 9 класс : учебник для общеобразовательных организаций / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, Г. Г. Швецов [и др]. – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 2018. – 207 с. – ISBN 978-5-09-057763-2.
8. Брэм А. Э. Жизнь животных. В 3 т. Т. 1. Млекопитающие / А. Э. Брэм. Москва : Детиздат, 1941. – 408 с.
9. Водный режим у растений // Научно-образовательный портал 2FJ.RU : [сайт]. – URL: http://www.2fj.ru/biologiya_i_estestvoznanie/vodnyj_rezhim_u_rastenij.php (дата обращения: 19.12.2021).

10. Волковская Т. Н. Современные теоретико-методологические подходы к пониманию феномена адаптации / Т. Н. Волковская, Т. М. Марченко // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 61-4. – С. 269–272.
11. Воронцов Н. Н. Эволюция органического мира : учеб. Пособие / Н. Н. Воронцов, Л. Н. Сухорукова. – Москва : Наука, 1996. – 256 с. – ISBN 978-5-02-006043-7.
12. Вяткин Ю. С. Эволюционная теория Дарвина и современность / Ю. С. Вяткин, В. Б. Журавлев // Алтайский государственный университет. – 1994. – URL: <http://www2.asu.ru/departments/bio/darvin/all.html> (дата обращения: 30.01.2022).
13. Галл Я. М. И. И. Шмальгаузен и проблема факторов эволюции / Я. М. Галл // Историко-биологические исследования. – 1980. – №8. – С. 106–123.
14. Георгиевский А. Б. Дарвинизм : учебное пособие / А. Б. Георгиевский. – Москва : Просвещение, 1985. – 271 с.
15. Георгиевский А. Б. Основные этапы и направления исследований эволюции адаптаций / А. Б. Георгиевский // Историко-биологические исследования. – 1980. – №8. – С. 81–105.
16. Гетманов И. П. Принципы коэволюции : автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра философских наук : 09.00.08 / Гетманов Иван Петрович ; БелГУ. – Ростов-на-Дону, 2005. – 48 с.
17. Драгомилов А. Г. Биология : 8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Драгомилов, Р. Д. Маш. – 3-е изд., перераб. – Москва : Вентана-Граф, 2008. – 272 с. – ISBN 978-5-360-00645-9.
18. Ефимова Н. В. Методологические основы отбора содержания учебного материала о строении и жизнедеятельности простейших в вузовской дисциплине «Зоология» / Н. В. Ефимова, Ю. Г. Ламехов, Е. А. Ламехова // Самарский научный вестник. – 2021. – Т. 10. №2. – С. 252–259.

19. Зеленцова В. А. Виды адаптаций при изучении биологии в 5-6 классах общеобразовательной школы / В. А. Зеленцова, Ю. Г. Ламехов // Проблемы научно-технической деятельности. Поиск и выбор инновационных решений. – Уфа : Аэтерна, 2021. – С. 240–246.
20. Зеленцова В. А. Методические аспекты изучения адаптаций с позиции синтетической теории эволюции / В. А. Зеленцова, Ю. Г. Ламехов // Интеллектуальный потенциал общества как драйвер инновационного развития науки. – Уфа : Аэтерна, 2022. – С. 195–199.
21. Зеленцова В. А. Методические рекомендации по изучению адаптаций в разделе «Общая биология» в условиях реализации ФГОС / В. А. Зеленцова, Ю. Г. Ламехов // Системная трансформация – основа устойчивого инновационного развития. – Уфа : Аэтерна, 2022. – С. 8–12.
22. Зеленцова В. А. Оценка уровня сформированности представлений об адаптациях у учащихся при изучении раздела «Общая биология» / В. А. Зеленцова, Ю. Г. Ламехов // Информационное обеспечение научно-технического прогресса: анализ проблем и поиск решений. – Уфа : Аэтерна, 2022. – С. 184–189.
23. Константинов В. М. Биология : 7 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / В. М. Константинов, В. Г. Бабенков, В. С. Кучменко. – 5-е изд., перераб. – Москва : Вентана-Граф, 2016. – 288 с. – ISBN 978-5-360-06469-5.
24. Кузьмина В. Е. Основы адаптологии : учебное пособие / В. Е. Кузьмина, В. И. Беляков. – 2-е изд. – Самара : Самарский университет, 2013. – 236 с. – ISBN 978-5-86465-577-1.
25. Ламехова Е. А. Методика изучения закономерностей эволюционного процесса в средней общеобразовательной школе: монография / Е. А. Ламехова, Ю. Г. Ламехов. – Челябинск : Изд-во ЮУрГГПУ, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-907284-19-7.
26. Лисеев И. К. Новые методологические ориентации в современной философии биологии / И. К. Лисеев ; Ин-т филос. РАН // Методология

биологии: новые идеи: Синергетика. Семиотика. Козволюция. – Москва : Эдиториал УРСС, 2001. – С. 21–32.

27. Макарова О. Б. Методика обучения биологии : современные подходы : монография / О. Б. Макарова, Л. Н. Сивохина. Монография. – Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2013. – 275 с.

28. Маклаков А. Г. Общая психология : учебник для вузов / А. Г. Маклаков. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 583 с. – ISBN 978-5-496-00314-8.

29. Методика обучения биологии в основной и средней школе в рамках ФГОС // Образовательная социальная сеть : [сайт]. – 2021. URL: <https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2021/08/09/metodika-obucheniya-biologii-v-osnovnoy-i-sredney-shkole-v> (дата обращения: 10.02.2022).

30. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д. А. Новиков. – Москва : МЗ-Пресс, 2004. – 67 с. – ISBN 5-94073-073-6.

31. Общие представления о стресс-синдроме (адаптационном синдроме) по Селье // Психологи на b17.ru : [сайт]. – 2017. – URL: <https://www.b17.ru/blog/84023> (дата обращения: 14.12.2021).

32. Озернюк Н. Д. История эволюционной биологии развития / Н. Д. Озернюк // Онтогенез. – 2019. – №6. – С. 424–434.

33. Пасечник В. В. Биология. 7 класс : учебник для общеобразовательных организаций / В. В. Пасечник, С. В. Суматохин, Г. С. Калинова. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2014. – 256 с. – ISBN 978-5-09-031712-2.

34. Пасечник В. В. Биология. 8 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, Г. Г. Швецов ; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования. – Москва : Просвещение, 2010. – 255 с. – ISBN 978-5-09-018548-6.

35. Пономарева И. Н. Биология : 10 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений : базовый уровень / И. Н. Пономарева, О.

А. Корнилова, Т. Е. Лоцилина. – Москва : Вентана-Граф, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-360-11144-3.

36. Пономарева И. Н. Биология : 5 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / И. Н. Пономарева, И. В. Николаев, О. А. Корнилова. – Москва : Вентана-Граф, 2012. – 128 с. – ISBN 978-5-360-03152-9.

37. Пономарева И. Н. Биология : 6 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / И. Н. Пономарева, О. А. Корнилова, В. С. Кучменко. – Москва : Вентана-Граф, 2013. – 192 с. – ISBN 978-5-360-04349-2.

38. Пономарева И. Н. Биология : 9 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / И. Н. Пономарева, О. А. Корнилова, Н. М. Чернова. – 8-е изд., перераб. – Москва : Вентана-Граф, 2019. – 272 с. – ISBN 978-5-360-11388-1.

39. Приказ Минобрнауки РФ от 5 марта 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» [сайт]. – 2014. – URL: <https://base.garant.ru/6150599> (дата обращения: 10.02.2022).

40. Приказ Минобрнауки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» [сайт]. – 2014. – URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33> (дата обращения: 10.02.2022).

41. Приказ Минобрнауки РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [сайт] – 1997. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560 (дата обращения: 10.02.2022).

42. Северцов А. С. Основы теории эволюции : учебник / А. С. Северцов. – Москва : Изд-во МГУ, 1987. – 320 с.

43. Северцов А. С. Теория эволюции : учебник / А. С. Северцов. – Москва : Владос, 2005. – 380 с.
44. Срослова Г. А. Особенности адаптации живых организмов / Г. А. Срослова, М. В. Постнова, Ю. А. Зими́на // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – 2017. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobenosti-adaptatsii-zhivyh-organizmov> (дата обращения: 14.12.2021).
45. Тетера А. В. Возможность углубленного изучения адаптации в школьном курсе биологии / А. В. Тетера // Студенческий научный форум-2013. – 2013. – URL: <https://scienceforum.ru/2013/article/2013005884> (дата обращения: 14.12.2021).
46. Шмальгаузен И. И. Проблемы дарвинизма / И. И. Шмальгаузен. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ленинград : Наука, 1969. – 492 с.
47. Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции : Теория стабилизирующего отбора / И. И. Шмальгаузен. – Москва ; Ленинград : Изд-во Академия наук СССР, 1946. – 396 с.
48. Яблоков А. В. Эволюционное учение (Дарвинизм) : учебник для биологических специальных вузов / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. – 3-е изд., перераб. – Москва : Высшая школа, 1989. – 336 с. – ISBN 5-06-000470-8.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ОПРОС ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА ПО ТЕМЕ «АДАПТАЦИИ»

Опрос обучающихся 9 класса по теме «Адаптации»

Ответьте на следующие вопросы по приспособлениям организмов к условиям окружающей среды.

1. В чем значение приспособления организмов к условиям окружающей среды.
2. Выберите вариант определения адаптации:
 - 2.1. Адаптация – приспособления организма к условиям обитания.
 - 2.2. Адаптация – приспособления группы организмов к условиям обитания.
 - 2.3. Адаптация – изменение организмов.
 - 2.4. Адаптация – изменение внешних признаков организмов.
3. Приведите пример адаптации вида растений к условиям обитания.
4. Приведите пример адаптации вида животных к условиям обитания.
5. Какие признаки организмов обеспечивают их приспособления к среде обитания (не менее трех признаков).
6. Какие причины приводят к появлению адаптаций у организмов?
7. Назовите причины, снижающие уровень приспособленности организмов к условиям обитания.
8. Какие причины влияют на скорость возникновения новых адаптаций?
9. Выберите примеры результатов эволюции:
 - 9.1. Рост растения.
 - 9.2. Размножение животного.
 - 9.3. Возникновение насекомых, устойчивых к ядам.

9.4. Появление цветковых растений.

10. В чем заключается связь между адаптациями и эволюцией.