



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

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

**Формы экологического образования учащихся во внеурочной  
деятельности (на примере оранжерей ЮУрГГПУ)**

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

**Направленность программы бакалавриата**

**«Биология. Химия»  
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

65,99 % авторского текста

Выполнил:

Студент группы ОФ-501/068-5-1

Васильев Дмитрий Эдуардович *Авт*

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована

« 26 » мая 2023 г.

Зав. кафедрой Химии, экологии и  
методики обучения химии

Ср Сутягин А.А.

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент

*Агапов* Агапов Алексей Иванович

Челябинск  
2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	6
1.1. История формирования экологического образования.....	6
1.2. Взаимосвязь урочной и внеурочной деятельности по экологическому образованию школьников.....	14
1.3. Формы внеурочной деятельности обучающихся.....	31
Вывод по первой главе .....	40
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	41
2.1. Содержание рабочей программы по экологическому образованию во внеурочной деятельности.....	41
2.2. Внедрение программы внеурочной деятельности .....	43
2.2.1. Цикл внеурочных мероприятий .....	43
2.2.2. Индивидуальное сопровождение проектной деятельности.....	48
2.3. Результаты внедрения программы внеурочной деятельности на этапе контрольной диагностики .....	51
Вывод по второй главе .....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	60
Рабочая программа внеурочной деятельности по экологии для обучающихся 8-9 классов «ЭкоФит».....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	84
Технологическая карта внеурочного мероприятия «Экология растительных организмов» .....	84
Технологическая карта внеурочного мероприятия «Освещенность как экологический фактор».....	87
Технологическая карта внеурочного мероприятия «Влажность как экологический фактор».....	90
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	93
Методическое сопровождение проектной деятельности.....	93

3.1. Фрагмент исследовательского проекта «Микрозелень – модно или полезно» .....	93
3.2. Фрагмент исследовательского проекта «Ионитопоника как перспектива ситифермерства» .....	96
3.3. Подтверждающие документы .....	101

## ВВЕДЕНИЕ

Формирование экологического образования и воспитания является одним из наиболее важных векторов развития актуальной системы Российского образования. Экологическая грамотность как неотъемлемая часть экологического образования необходима каждому человеку, потому как он напрямую взаимодействует с окружающей средой, являясь частью биосферы, но в силу умственного и технического развития только человек смог преобразовывать окружающую его среду под необходимые требования. В свете актуальных экологических проблем и ухудшения экологической обстановки в мире, вызванных прямой антропогенной деятельностью, следует приобщать и осведомлять растущие поколения о существующих проблемах и способах их устранения или предостережения. Формирование экологической культуры помимо основной цели также позволяет развивать у школьников навыки аналитического мышления, исследовательской деятельности, ответственности за совершаемые действия и т.д [6].

Временные рамки урока и регламентированность основной образовательной программы ограничивают возможности формирования экологической культуры у школьников даже на уроках естественно-научного цикла. Экологическое образование, как и любое образование требует методического и комплексного подхода, кроме того, человек должен быть заинтересован в собственном образовании и прийти к осознанию важности этого вопроса и необходимости его решения [10]. Внеурочная деятельность позволяет добиться наиболее рационального и глубокого подхода в вопросе формирования экологического образования, учитывая интересы и потребности личности в необходимых знаниях, в то время как основная урочная деятельность имеет более широкий спектр целей и задач. Форма виртуальных экскурсий во внеурочной деятельности имеет ряд преимуществ в условиях городской среды. Такая форма

позволяет экономить время, необходимое для перемещения до объекта экскурсии, не требует специального материально-технического оснащения и имеет легкую доступность к материалу в любой момент времени.

В ходе работы произведен анализ основных образовательных программ школ города Челябинска с целью выявления среднего процента встречаемости внеурочной деятельности, способствующей формированию экологического образования.

**Актуальность:** В условиях актуального технического развития, а также в свете неблагоприятной экологической обстановки в мире особо остро встает вопрос о взаимоотношениях человека с окружающей средой и воспитании в будущих поколениях экологической культуры в совокупности с эмоционально-чувственной сферой.

**Цель работы:** Разработать программу внеурочной работы по экологическому образованию школьников (на примере оранжереи ЮУрГГПУ).

**Задачи:**

1. Изучить теоретические основы экологического образования школьников и основные формы внеурочной деятельности школьников по экологии.
2. Разработать программу внеурочной работы по экологическому образованию на примере оранжереи ЮУрГГПУ.

**Объект исследования:** Процесс организации внеурочной работы по экологическому образованию школьников.

**Предмет исследования:** Формы внеурочной работы по экологическому образованию школьников.

# ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1.1. История формирования экологического образования

Образование является системообразующим фактором культуры, оно определяет духовные, научно теоретические предпосылки воспроизводства и развития общества. Главная задача любого образования – это приобщение человека к культурным ценностям и формирование полноценной личности [2]. А воспитание нравственного отношения человека к природе является путем их гармоничного сосуществования. Осознание зависимости человека от окружающей среды происходило с давних времен, так, например, Гиппократ обращал внимание на влияние среды на здоровье, а Конфуций, Аристотель и Демокрит включали экологический аспект в картину мира. Сам термин «экология» был предложен Э. Геккелем в 1866 г. в работе «Общая морфология организмов», но представления об экологии зародились задолго до этого. Карл Линней еще в XVIII в. опубликовал работы «Экономия природы» и «Общественное устройство природы», основной посыл которых заключался в достижении гармоничного отношения в окружающей среде. Чарльз Дарвин также дал значительный повод для развития такой науки, как экология, которая зародится лишь в XX в. благодаря Ф. Клементсу, А.Г. Тенсли и В. Н. Сукачеву [8].

Примерно с середины XX в. перед взором мировой общественности остро встают проблемы глобального экологического кризиса, вызванные прямой деятельностью человека и бездумным вмешательством антропогенного воздействия в сбалансированные экосистемы Земли [7]. Таким образом, в 1972 г. в Стокгольме проходит Конференция ООН по вопросам окружающей среды, выводом из которой становится наставление мировой научной и педагогической общественности на развитие экологического образования и просвещения. Само определение

экологического образования прозвучало в рамках другой конференции схожей тематики в США и получило следующую формулировку: «Экологическое образование представляет собой процесс осознания человеком ценности окружающей среды и уточнение основных положений, необходимых для получения знаний и умений, необходимых для понимания и признания взаимной зависимости между человеком, его культурой и его биофизическим окружением. Экологическое образование также включает в себя привитие практических навыков в решении задач, относящихся к взаимодействию с окружающей средой, выработки поведения, способствующего улучшению качества окружающей среды» [38].

Экологическое образование в отечественном просвещении берет своё начало в период с 1782 г. по 1786 г., где в рамках школьной программы впервые появился утвержденный законодательно обязательный предмет «Естественная история», в основу которого лег первый учебник «Начертание естественной истории» за авторством В. Ф. Зуева. Это пособие содержало идеи о единстве природы, влиянии климата, воды и почвы на живые организмы, а также изучало взаимоотношения человека с растениями и животными, и полезность природных объектов с их описанием. Зуевым также были разработаны методические рекомендации по преподаванию естествознания, которые содержали такие принципы как наглядность и системность.

С начала XIX в. естествознание в Российских школах переориентируется, в этот же период производится написание нового учебника для дисциплины, которое было прочтено А. М. Теряеву. Именно в этот период становятся широко популярны идеи Карла Линнея, а сам Теряев был убежден в том, что терминология в науке играет немаловажную роль и это повлияло на качество готового учебника «Ботаническая философия», который включал перечисление терминов, но не экологическое учение [13]. В 1821 г. издается учебник под названием «Три ботаника» за авторством И. И. Мартынова, на котором также

отразилось учение Карла Линнея, однако сам автор считал, что этого недостаточно для полноценного изучения и поэтому отражал учения ботаников И. Турнефора и А. Л. Жюсье. Таким образом, этот период был направлен на изучение в школах систематики, а экологический смысл был смещен на второй план [26].

В середине XIX в. на значимую образовательную ценность естествознания обратил внимание А. И. Герцен, в 1845 г. он писал: «Одна из главных потребностей нашего времени — обобщение истинных, дельных сведений о естествознании... Нам кажется почти невозможным без естествоведения воспитать действительное мощное умственное развитие; никакая отрасль знаний не приучает так ум к твердому положительному шагу, к смирению перед истиной, к добросовестному труду, как изучение природы; им бы мы начинали воспитание для того чтобы очистить отроческий ум от предрассудков, дать ему возмужать на этой здоровой пище и потом уже раскрыть для него, окрепнувшего и вооруженного, мир человеческий, мир истории, из которого двери отворяются прямо в деятельность, в собственное участие в современных вопросах». Важность естествознания в образовательном процессе признавал также К. Ф. Рулье, который позже основал журнал «Вестник естественных наук», где публиковались статьи о влиянии внешней среды на живые организмы и их тесной взаимосвязи, благодаря чему в школьном естествознании развивалось естественно-научное и экологическое образование [21].

В 1864 г. происходит образовательная реформа, ознаменованная началом правления Александра II. В этот период появляется большое количество педагогических журналов, разрабатывается проект учебного плана, в основу которого положена цель формирования общечеловеческого образования. В рамках этого проекта преподавание естествознания осуществляется в каждом классе от 2 до 4 час. в неделю и с последовательным применением основных дидактических принципов.



Также значительный вклад в развитие экологического образования этого периода внес А. Я. Герд, он считал, что учебное содержание естествознания требует соответствия современным научным знаниям и должно способствовать развитию у учеников научного мировоззрения. А. Я. Герд был сторонником самого наглядного метода обучения естествознания, в котором все обучение должно было начинаться в лесу или поле, и требовало введения в образовательный процесс экскурсий и практических занятий с постановкой опытов. С 1877 г. учебный предмет исключается из образовательных программ [11].

В начале XX в. естествознание вновь возвращается в школьные программы, одновременно с этим появляются новые учебные заведения и экскурсионные станции. В 1904 г. в Санкт-Петербурге создается Лесное коммерческое училище, организуется первое «Общество молодых натуралистов», где ученики старших классов изучают различные биотопы и собирают сведения об окружающей среде в виде различных ботанических и зоологических коллекций. В 1910 г. в городе Павловск открывается первая экскурсионная педагогическая биостанция. В это время в методике преподавания естествознания получают развитие две формы обучения – экскурсионная («экскурсионный метод») и практическая (лабораторные занятия). Практическая форма предусматривала широкое внедрение в школьную практику лабораторных занятий, носящих характер самостоятельной работы учащихся по заданиям-инструкциям [22]. В это же время Б. Е. Райков в своей работе «Школьные экскурсии, их значение и организация» предложил принцип моторной проработки знаний и заявил о необходимости двигательного обучения, а именно координации между работой мысли с деятельностью органов чувств. В связи с вышеописанными событиями особую популярность приобрела экскурсионная форма обучения. Ведущий профессор Лесного института Д. Н. Кайгородов предложил все изучение естествознания свести к экскурсионной форме, он также организовал сеть

фенологических наблюдений, опорными пунктами которой были школьные кружки.

В дореволюционный период выходит ряд учебных пособий, способствующих развитию экологического образования. Так, в 1902 г. была опубликована «Методика начального курса естествознания» Л. С. Севрука, согласно которой преподавателям предлагалось производить изучение растительных организмов, произрастающих в разных условиях, дабы обращать внимание на влияние последних на строение и свойства организма, в 1917 г. публикуется «Методика начального естествознания» И. И. Полянского [25].

В советское время главной задачей школьного естественно-научного образования ставится развитие материалистического и антирелигиозного мировоззрения, а воспитательная деятельность направлена на труд и самостоятельность в получении знаний. К 1919 г. в г. Санкт-Петербург уже насчитывалось 12 экскурсионных биологических станций, а школьная программа предусматривала 10 экскурсий за один год в классе. Главный пик экскурсионной формы экологического образования приходится на 1920-1921 гг., в г. Москва и г. Петербург образуются учреждения по подготовке экскурсоводов, а также экскурсионный институт как высшее педагогическое учреждение. Через несколько лет в 1923 г. Государственный ученый совет Народного комиссариата просвещения издает ряд образовательных программ, согласно которым все содержание курса разделяется на три группы: труд, общество и природа. Учебный материал при этом требует комплексного подхода к изучению в совокупности с другими дисциплинами и под главенством общей темы, обновляемой ежегодно [33]. Например, сведения о строении и жизни растений и животных включались в такие темы, как «Связь деревни с городом». Согласно этим программам, главным предметом в школе стал труд и изучение производственных процессов. Особое значение придавалось изучению природных условий и способов воздействия

человека на природу. Непосредственные наблюдения и самостоятельные исследования, экскурсии, коллекционирование и организация школьных музеев, кружковая работа выдвигались в качестве важных методов и форм работы в новой школе. В 1923 г. в г. Ленинград прошел I Всероссийский съезд по естественно-историческому образованию. Согласно установкам программ ГУСа, школа с ее классами, уроками, на которых учащимся сообщались готовые знания, стала считаться устаревшей. Учащиеся должны были самостоятельно добывать знания на экскурсиях, в общественно полезной работе, а учитель должен был предоставлять ученикам полную самостоятельность и свободу деятельности. Народный комиссариат просвещения рекомендовал школам вести преподавание новыми методами, такими как «лабораторный метод», предусматривавший самостоятельное изучение школьниками учебного материала опытным путем. Отменялись классы, расписание, уроки. Роль учителя сводилась к роли консультанта. Для учащихся были изданы «рабочие книги», в которых содержались задания для опытов и наблюдений. Книги читали коллективно бригадами по 10 человек. В конце каждого месяца проводилась тематическая конференция, на которой по результатам работы отчитывались бригадиры. Только в 1931 г. вышло «Постановление о начальной и средней школе», где программы ГУСа были осуждены и положен конец [14].

С начала 1950 гг. в школьной программе естественных наук актуализируются различные природоохранные понятия, т.к. в этот период происходит массовая технологическая революция по всему миру и значительно возрастает антропогенная нагрузка на окружающую среду, вызванная действием техногенных факторов. Именно поэтому в окружении методистов естественно-научных предметов развивается идея о необходимости рассмотрения вопросов, касающихся охраны окружающей среды. Среди таких методистов был и Н. А. Рыков, он отмечал необходимость изучения природоохранных вопросов, как воспитательного

процесса обучающихся. И основная педагогическая цель того времени выстраивалась на основе воспитания у школьников сознательного и бережного отношения к окружающей среде, с целью сохранения ресурсов. Но несмотря на сформированную цель, путей её достижения практически не было, содержание обучения отсутствовало, а воспитательные задачи решались путем организации работ по выращиванию и уходу за растительными организмами и т.д. К концу 60 гг. в школьной программе биологии нашли отражение материалы о растительных сообществах и основных типах растительности природных зон, характерных чертах адаптаций растений к условиям окружающей среды, а также было предусмотрено ознакомление обучающихся с законом РСФСР об охране природы [23].

Отдельного внимания заслуживает вклад в развитие отечественного экологического образования и воспитания И. Д. Зверева. К заслугам Зверева относится разработка теории и методики преподавания биологии, а также раскрытие экологического образования в качестве новой области в педагогической теории. И. Д. Зверев также возглавлял совет по экологическому образованию при Российской академии образования, создал научную школу специалистов в области экологического образования, ученики которой работают сегодня над развитием теории и методики обучения экологии и экологического воспитания школьников. Благодаря деятельности Зверева экологическое образование смогло выйти за пределы биологии как учебного предмета и сформировалось в самостоятельную учебную дисциплину, была сформирована система знаний об основах охраны окружающей среды в курсе общей биологии, исследованы методы экологического воспитания младших школьников. А в 1982 г. И. Д. Зверев выдвинул идею о междисциплинарном подходе к экологическому образованию и разработал собственную концепцию [19].

В начале 90 гг. прошлого столетия происходит реформирование образовательной системы в России, благодаря чему в учебные программы

общеобразовательных учреждений была введена дисциплина «Экология», однако, как самостоятельный предмет в школьной программе она просуществовала недолго. За время существования этого предмета практика обучения выстраивалась интуитивно, без опоры на теорию и без какого-либо методического сопровождения. В результате оказалось, что включение этой дисциплины в школьный учебно-воспитательный процесс не смогло изменить общего состояния школьного экологического обучения и воспитания. Затем были приняты новые базисные учебные планы и учебному предмету «экология», к сожалению, не нашлось в них места. Заявления об актуальности экологического образования, высказываемые в то время на разных уровнях, на деле оказались чисто декларативными. В законе Российской Федерации «Об охране окружающей среды» устанавливается система всеобщего, комплексного и непрерывного экологического образования на всех уровнях с целью повышения экологической культуры общества. К 1994 г. выходит постановление Министерства образования Российской Федерации совместно с Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации «Об экологическом образовании обучающихся в образовательных учреждениях Российской Федерации», где были обозначены следующие приоритеты:

1. Создание инфраструктуры для обеспечения системы непрерывного экологического образования.
2. Наполнение реальным содержанием понятия «гражданин планеты».
3. Преобразование всех учебных курсов с точки зрения экологически безопасного устойчивого развития.
4. Обращение к экологическим глобально значимым проблемам.
5. Координация школьной и внешкольной систем образования; начального, среднего и высшего профессионального образования, эколого-просветительской деятельности неправительственных организаций.

6. Создание системы практической деятельности учащихся по улучшению окружающей среды.

7. Подготовка и повышение квалификации педагогических кадров по вопросам экологического образования [40].

В настоящее время экологическая культура является неотъемлемой частью жизни любого человека, а уникальность экологического образования заключается в новой постановке целей образовательного процесса, направленных на формирование первой. Развитая экологическая культура позволяет полноценно оценивать различные компоненты окружающей среды и является необходимым параметром для сохранения цивилизации [12].

## 1.2. Взаимосвязь урочной и внеурочной деятельности по экологическому образованию школьников

Экологическое образование в зависимости от базы, на которой оно осуществляется принято подразделять на две категории: формальное и неформальное. В первую категорию включены дошкольное, школьное и вузовское экологическое образование, во вторую же категорию при этом попадают такие подразделения как экологические лагеря, практикумы, эколого-образовательные проекты, экспедиции, экологические тропы, мониторинги окружающей среды, эколого-туристические работы и различные общественные организации. Под формальным экологическим образованием согласно терминологии ЮНЕСКО, понимается традиционная система образования, включающая организацию процесса обучения в соответствии с принципами:

- образование приобретает в специально предназначенных для этого обучения учреждениях;
- обучение осуществляется специально подготовленными сотрудниками и персоналом;

- результатом обучения становится получение общепризнанного документа об образовании на государственном уровне;
- в рамках формального образования обучающиеся овладевают систематизированными знаниями, умениями и навыками;
- обучение характеризуется целенаправленной деятельностью обучающихся [15].

Неформальное экологическое образование схоже с формальным только за счет системного характера обучения и целенаправленной деятельности всех участников процесса обучения. В остальном же такое экологическое образование может быть организовано за пределами специальных учебных заведений и сам процесс обучения может осуществляться людьми, не имеющими профессиональную педагогическую подготовку, а его результатом не является получение общепризнанного документа [39]. Неформальная форма образования взаимосвязана практически со всеми слоями населения, так как часто осуществляет экологическое просвещение общества посредством деятельности общественных организаций, средств массовой информации и т.д. К основным характеристикам неформального экологического образования можно отнести:

- деятельность в группах, разительно отличающихся по количеству участников процесса;
- обширный выбор среди представленных форм и видов деятельности;
- высокий уровень мотивации к участию в осуществляемой деятельности среди участников процесса;
- преобладание неформальных форм общения между участниками образовательного процесса;
- широкая распространенность результатов деятельности среди общества;

- осуществление экологического образования в удобное для обучающихся время;
- добровольность и личностная значимость образования;
- межведомственность неформального экологического образования.

Немаловажную роль в экологическом образовании играет также и система дополнительного образования, которая представляет собой структуру внешкольных учреждений, осуществляющих работу по специально разработанным внешкольным программам [30]. Уже к началу 90 гг. на территории Российской Федерации функционировало и было доступно множество полифункциональных центров детского творчества, которые позднее преобразовались в сложные и многоуровневые системы, дав начало современным типам внешкольных образовательных учреждений (образовательные центры и комплексы, центры детского творчества, оздоровительно-экологические центры, детские парки, клубы и станции натуралистов и т.д.). На уровне школы в настоящее время также интегрировано дополнительное экологическое образование в виде различных кружков по интересам, организованных массовых экологических мероприятий, а также выполнения обучающимися исследовательских проектов на тематики экологической направленности, помимо этого, систематически организуются и проводятся олимпиады по экологии [29].

В общеобразовательной школе согласно модели, предложенной И. Д. Зверевым, экологическое образование школьников подразумевается целенаправленное педагогическое воздействие на обучающихся с целью усвоения ими научных основ взаимодействия живых объектов между собой, прикладных знаний, практических умений и навыков изучения окружающей среды. На основе этой концепции приняты различные модели экологического образования в школе, где выделяют монопредметную, многопредметную и смешанную. Монопредметная модель обеспечивает обязательное присутствие в учебном плане самостоятельной учебной



дисциплины «экология», на которую и возлагаются основные цели экологического образования обучающихся. В настоящий момент экология как самостоятельный школьный предмет отсутствует в учебном плане общеобразовательных учреждений. В связи с этим во многих школах была принята так называемая многопредметная модель, которая предусматривает реализацию целей экологического образования в рамках других учебных дисциплин естественно-научного цикла, таких как биология, химия, физика, география и т.д. [9]. Ведущими идеями для формирования системы экологического образования в общеобразовательной школе служат:

- непрерывность экологического образования;
- обеспечение возможности самореализации и самообразования обучающегося;
- лично ориентированный подход;
- основные функции экологического образования: развитие культуры и глобально ориентированного научного мировоззрения, а также экологического типа мышления;
- совокупность социальных целей, формирующихся под воздействием социально-экономического и научно-технического прогресса, рассматривается как цель экологического образования [20].

В соответствии с законом РФ «Об образовании» установлены стандарты на обязательный минимум содержания основных общеобразовательных программ, а также максимальный объем учебной нагрузки и требования к уровню подготовки в рамках обозначенного объема содержания [45]. На основе государственных образовательных стандартов, отражающих требования государства, формируется содержание общего образования. Стандарт же экологического образования в настоящее время описывается нормативным документом «Концепция экологического образования в системе общего образования» от 29 апреля 2022 г., основными объектами стандартизации которого выступают

уровень подготовки обучающихся, а также структура и содержание экологического образования [37]. В педагогике принята классификация уровней содержания образования, которую возможно экстраполировать на экологическое образование:

1. Уровень общего теоретического представления – отражает содержание экологического образования как обобщенного системного представления знаний, а также способов и видов деятельности.

2. Уровень учебного предмета – представляет части содержания, выполняющие функции экологического образования, где каждый предмет отражает основы экологического знания.

3. Уровень учебного материала – отражает формы реализации содержания экологического образования – учебные программы, где представлены зафиксированные в учебных пособиях элементы содержания экологического образования.

4. Уровень педагогической действительности – раскрывает реализацию содержания экологического образования в разных типах и видах общеобразовательных учреждений.

5. Уровень личности – определяется при непосредственной реализации содержания экологического образования в процессе взаимодействия обучающегося и преподавателя.

Система экологического знания представляет собой накопленную человеком за все время информацию о взаимосвязях в природе, куда входят различные теории, законы, понятия и факты, а также информация о принципах функционирования живой и неживой природы в их взаимодействии [31]. Экологическая грамотность личности развивается пропорционально объему усвоенных знаний и расширяет кругозор посредством включения большего количества объектов в его систему ценностей. Таким образом, содержание школьного экологического образования должно включать в себя максимально возможное количество достоверных и научных знаний, а кроме того, и различные компоненты,

способствующие целостному и рациональному развитию личности, среди таких выделяют: гносеологический, деятельностный, творческий и аксиологический [27]. Опорой для формирования содержания экологического образования служит ряд педагогических закономерностей:

1. Взаимосвязь обучения, развития и воспитания.
2. Зависимость содержания от целей образования и задач обучения и воспитания.
3. Соответствие содержания обучения возрастным особенностям обучающихся.
4. Связь теоретического знания с практической деятельностью.
5. Преемственность и последовательность в развитии знаний.
6. Социально-педагогическая обусловленность содержания.
7. Единство структурных компонентов в содержании образования [28].

Экологическое образование обладает огромным воспитательным и развивающим потенциалом, что обусловлено культуро-творческим и мировоззренческим характером экологии как науки, и среди широкого функционального спектра выделяют:

– интегративная функция – заключающаяся в согласовании знаний естественно-научных и гуманитарных наук, а также обеспечивающая осознание обучающимися целостной научной картины мира;

– мировоззренческая функция – обеспечивающая формирование научного глобально ориентированного мировоззрения в сознании обучающихся, в основе которой расположены положения теории познания;

– социальная функция – способствующая удовлетворению потребностей и интересов как личности, так и общества посредством обеспечения экологической безопасности;

– культуро-творческая функция – заключающаяся в экологизации культуры обучающихся за счет передачи социального и культурного опыта человечества по взаимодействию с окружающей средой;

– обучающая функция – формирующая у школьников систему знаний о закономерностях природы в тесной связи с обществом, а также практические навыки и умения, позволяющих изучать экологические системы;

– воспитательная функция – осуществляющая формирование у обучающихся нравственного отношения к окружающей среде на основе ее объективной ценности, а также создающая условия для познавательного, эмоционального и эстетического восприятия природы;

– развивающая функция – содействующая развитию как интеллектуальных способностей школьников, так и экологического стиля мышления в совокупности со способностями и потребностями в экологическом образовании и самообразовании.

Перейдем к рассмотрению каждого из компонентов содержания школьного экологического образования. Знаниевый или гносеологический компонент включает в себя систему экологических знаний теоретического, прикладного и практико-ориентированного характера, а также способы различной экологической деятельности, идеи, нормы и правила. В методике обучения экологии принято разделять знания на следующие группы: среда и экологические факторы, аутэкология, популяционная экология, биогеоценоз, социальная экология и глобальная экология. С недавних пор в связи с требованиями соответствия принципам фундаментальности и практической направленности к вышеописанным группам также относят знания методологического и прикладного характера. Так как самостоятельный предмет «экология» в настоящий момент исключен из школьных программ основной упор в осуществлении экологического образования ложится на биологию как учебную дисциплину. Основная же концентрация экологического знания в содержании курса биологии сосредоточена на уровне 5 класса и 10-11 классов, согласно большинству авторских линий учебников. Состав этих знаний представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав экологических понятий в школьном курсе биологии

Группа экологических знаний	Понятия, включенные в школьный курс биологии
Среда и экологические факторы	Водная, почвенная, наземно-воздушная среды обитания; организм как среда жизни; классификация экологических факторов; биологические ритмы; лимитирующие факторы; биологический оптимум
Аутэкология	Адаптации организмов к условиям окружающей среды; жизненные формы; роль живых организмов в средообразовании; приспособительные свойства организмов
Популяционная экология	Популяция; численность популяции; плотность популяции; структура популяции; рождаемость; смертность
Биогеоценоз	Экологическая система; структура экосистемы; потоки энергии; круговорот вещества, энергии и информации; разнообразие экосистем; иерархия экосистем; структура биогеоценоза, устойчивость биогеоценоза во времени и пространстве; механизмы поддержания равновесия; сообщество; типы взаимоотношений: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм; динамика сообществ и экосистем; сукцессия
Социальная экология	Антропогенное изменение природных компонентов биосферы; взаимодействие общества и природы; этапы взаимодействия общества и природы; структурно-отраслевые и техногенные факторы обострения экологической ситуации; причины современного экологического кризиса; особо охраняемые природные территории
Глобальная экология	Биосфера; структура биосферы; границы биосферы; живое вещество и его функция; косное вещество; биокосное вещество; основные типы биогеохимических циклов; устойчивость биосферы; общие закономерности эволюции биосферы; экологический кризис
Прикладные понятия	Рациональное природопользование; охрана природы; оптимизация окружающей среды; ресурсы; классификация ресурсов; водопользование и загрязнение водоемов; использование почв; предупреждение эрозии и опустынивания; экологическая и демографическая ситуация; утилизация и обезвреживание отходов; радиационная обстановка в городе и регионе; способы оптимизации городской среды
Методологические понятия	Полевые и лабораторные методы экологического исследования; экологический контроль; методы сбора, обработки и учета информации; моделирование экологических ситуаций и их прогнозирование; описание и наблюдение в экологии; картографирование; методы анализа и оценки; мониторинг как форма и метод изучения состояния окружающей среды на уровнях: региональный, национальный и глобальный

Содержание деятельностного компонента требует обеспечения обучающимися изучения экологических систем разного уровня, а потому подразумевает формирование и развитие у обучающихся навыков по сбору материалов для проведения лабораторных исследований, по применению основных методов изучения и исследования эколого-биологических объектов, а также по использованию методов теоретического анализа и синтеза, осуществляемых в процессе исследования.

Аксиологический или ценностный компонент экологического образования включает широкий круг гуманистических и экологических идей, за счет которых обеспечиваются возможности ценностного и активного восприятия обучающимися окружающего мира [52].

Компонент опыта творческой деятельности раскрывается на основе ценностного компонента, так как процесс обучения предполагает и планирует овладение обучающимися различных видов деятельности, таких как поиск, воспроизведение и интерпретация новой информации. Данный компонент содержания позволяет научиться давать определения основным экологическим понятиям, а также устанавливать и аргументировать причинно-следственные связи окружающего мира, прогнозировать возможные последствия природных явлений и применять полученные знания в новых ситуациях для решения задач [48].

С учетом отсутствия в современных школах монопредметной модели экологического образования по И. Д. Звереву и вследствие экологии как самостоятельного учебного предмета, особенно остро встает вопрос достаточности учебных часов, выделяемых для изучения других предметов естественно-научного цикла в программах общеобразовательных учреждений. Как уже было описано ранее, основная интеграция экологического знания в школьном курсе биологии проведена на уровнях основного общего образования (в 5 классе) и среднего общего образования (10-11 классы). Возвращаясь к вопросу о достаточности учебных часов, следует отметить, что именно в этих классах выделяется лишь по одному

часу в неделю для изучения биологии, согласно федеральному учебному плану основного общего образования, утвержденного в приказе Минпросвещения России от 16.11.2022 г. №993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» [44] и среднего общего образования, утвержденного в приказе Минпросвещения России от 23.11.2022 г. №1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» [45]. Таким образом, наблюдается ярко выраженная недостаточность учебного времени для полноценного и комплексного подхода к осуществлению экологического образования посредством обучения биологии. Стоит также отметить, что подобного рода проблема встречается лишь в школах с базовым уровнем изучения естественных наук или, так называемый универсальный профиль обучения. Так как в учреждениях, где присутствует профильное ранжирование и, соответственно, выделяется естественно-научный профиль на изучение биологии в 10 и 11 классах предусмотрено 3 час. в неделю, что является вполне углубленным изучением дисциплины. Однако в планах других профилей наблюдается аналогичная ситуация с дефицитом предложенного времени.

Единственным вариантом сглаживания ситуации при нехватке учебного времени становится внеурочная деятельность обучающихся, так как основная образовательная программа основного общего образования реализуется в образовательных учреждениях посредством урочной и внеурочной деятельности с соблюдением требований санитарно-эпидемиологических норм, согласно ФГОС основного общего образования [35]. Внеурочная деятельность организуется в направлениях развития личности в таких формах, как кружки, художественные студии, спортивные клубы, секции, юношеские организации, краеведческая работа, научно-практические конференции, школьные научные сообщества, олимпиады, поисковые и научные исследования и т. д. Формы

организации непосредственного образовательного процесса в виде чередования урочной и внеурочной деятельности с целью реализации основной образовательной программы определяет образовательная организация, осуществляющая образовательную деятельность. В то же время рабочие программы внеурочной деятельности наряду с учебными предметами и курсами должны обеспечивать достижение планируемых результатов освоения обучающимися основной образовательной программы. В условиях малого количества часов на учебный предмет и широкого разброса экологического образования по уровням образования в рамках школы внеурочная деятельность экологической направленности становится отличным подспорьем для формирования экологического образования, так как полученные знания не только выносятся на более периодичное повторение, но и подкрепляются иными компонентами содержания экологического образования [16].

Внеурочная деятельность является неотъемлемой частью основной общеобразовательной программы и предусматривает суммарный объем нагрузки не более 10 час. в неделю, что при самом нагруженном плане позволило бы распределить нагрузку экологического образования на один дополнительный час в неделю [18]. Однако основная проблема внеурочной деятельности состоит в том, что далеко не каждое и даже не половина общеобразовательных учреждений готова предоставить к выбору обучающегося программы, содержащие курс внеурочной деятельности естественно-научной направленности. С целью определения среднего процента встречаемости внеурочной деятельности по биологии или экологии, в рамках которых возможно осуществление экологического образования нами был произведен анализ основных образовательных программ основного общего и среднего общего образования школ города Челябинска. Для выявления достоверного среднего процента на анализ были взяты программы случайно отобранных школ в количестве 60 ед. Результаты анализа представлены в таблице 2.



Таблица 2 – Внеурочная деятельность естественно-научной направленности в школах г. Челябинска

Наименование образовательного учреждения	Программа внеурочной деятельности естественно-научной направленности
1	2
МАОУ «Гимназия №80 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Экология» 5-9 классы; «Химия вокруг нас» 7 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Школа географа-следопыта» 5 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Индивидуальный проект. Химия (элективный курс)»; «Индивидуальный проект. Биология (элективный курс)»</li> </ul>
МАОУ «Образовательный центр №2 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Сложные вопросы биологии» 9 класс; «Мир химии в будущей профессии» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО и 2021 г.: «Сложные вопросы биологии» 9 класс; «Мир химии в будущей профессии» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Биотехнология. Биохимия» 10-11 классы; «Решение задач по химии повышенной сложности» 10-11 классы</li> </ul>
МБОУ «СОШ №116 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Экологическая культура и наше здоровье» 5-9 классы; «Занимательная химия» 5-9 классы; «Ситифермерство» 5-9 классы; «Экологическая культура и здоровье человека» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО г.: «Ситифермерство» 10-11 классы</li> </ul>
МАОУ «СОШ №155 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствует;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Практическая география» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «Основная общеобразовательная школа №110 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Юный химик» 5-9 классы; «Юный географ исследователь» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «СОШ №86 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Земля наш дом» 8-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Земля наш дом» 8-9 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «СОШ №151 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Занимательная химия» 8-9 классы; «Мир вокруг нас» 5-9 классы; «Экологическая культура и устойчивое развитие» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МАОУ «СОШ №153 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Зеленая планета» 5-9 классы; «Занимательная химия» 5-9 классы; «Естественно-научная грамотность» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Занятия по формированию функциональной грамотности обучающихся» 5 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Основы валеологии и экологии» 10-11 классы; «Глобальный мир в 21 веке» 10-11 классы</li> </ul>
МАОУ «СОШ №74 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «География» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>

Продолжение таблицы 2

1	2
МБОУ «СОШ №107 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Мы и биосфера» 9 класс; «Формирование функциональной грамотности» 7-8 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Мы и биосфера» 9 класс; «Формирование функциональной грамотности» 7-8 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МАОУ «СОШ №154 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Опережающий курс естествознания» 5-8 классы (исключен из программы по обновленному ФГОС);</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «В мире органических соединений» 10-11 классы</li> </ul>
МБОУ «СОШ №121 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Экология растений, животных и человека» 5-9 классы; «Химическая мозаика» 5-8 классы; «Химия элементов» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Экология растений, животных и человека» 5-9 классы; «Химическая мозаика» 5-8 классы; «Химия элементов» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Основы общей химии» 10-11 классы; «Экологика» 10-11 классы; «Избранные главы биологии» 10-11 классы; «Олимпиадная химия» 11 класс; «Экологический практикум» Элективный курс 10-11 классы; «Биохимия с основами молекулярной биологии» Элективный курс 11 класс</li> </ul>
МАОУ «СОШ №15 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Занимательная биология» 7-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Избранные главы общей биологии» 10-11 классы</li> </ul>
МБОУ «СОШ №45 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Химия: исследование и эксперимент» 7-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Химия: исследование и эксперимент» 7-9 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МАОУ «СОШ №36 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Как сохранить нашу планету» 8 класс; «Занимательная биология» 9 класс; «Химия. Подготовка к ОГЭ» 9 класс</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Как сохранить нашу планету» 8 класс; «Экологический марафон» 6-8 классы; «Занимательная биология» 9 класс</li> <li>– по ФГОС СОО: «Экологическая химия» Элективный курс 10-11 классы; «Основные вопросы биологии» Элективный курс 10-11 классы</li> </ul>
МАОУ «СОШ с углубленным изучением отдельных предметов №104 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Решение биологических задач»</li> </ul>
МБОУ «СОШ №68 г. Челябинска имени Родионова Е.Н.»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Знатоки природы» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Знатоки природы» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Человек и экология»</li> </ul>

Продолжение таблицы 2

1	2
<p>МАОУ «ОЦ №5 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Биологический клуб» 5-8 классы; «Географический клуб» 5-8 классы; «Химический клуб» 8 класс; «Лаборатория биология» 9 класс; «Лаборатория география» 9 класс; «Лаборатория химия» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Лаборатория география»; «Лаборатория биология»; «Лаборатория химия»; «Эксперименты по химии» 10 класс</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №112 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Юные экологи» 5 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Экология растений» Элективный курс; «Химия в повседневной жизни» Элективный курс; «Глобальная география» Элективный курс</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №46 имени З.А. Космодемьянской г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Мир вокруг меня» 5-9 класс; «Занимательная химия» 5-9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Занимательная химия» 5-9 класс; «Химическая лаборатория» 9 класс; «Основы экологии» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Занимательная химия»; Учебный предмет «Экология»</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №43 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Экология» 5-9 классы (факультативный курс);</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Химия в расчетных задачах»</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №138 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Экология вокруг нас» 7 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Генетика человека»; «Географическая картина мира»</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №25 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Познание мира по картам» 9 класс; «Лаборатория юного исследователя» 8 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №73 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Эколята» 6 класс; «Химия в повседневной жизни» 9 класс; «За страницами учебника биологии» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Эколята» 5-6 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Решение комбинированных и нестандартных задач по химии» 10 класс</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №94 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Секреты географии» 8 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности (основы функциональной грамотности)» 7 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Юный биолог» 11 класс</li> </ul>
<p>МАОУ «Академический лицей №95 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Избранные вопросы химии» 8-9 классы; «Апробация модулей естественно-научного цикла» 7-8 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Экологический марафон» 5 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Общая биология» 10-11 классы</li> </ul>

Продолжение таблицы 2

1	2
МАОУ «СОШ №98 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г. и 2021 г.: «Юный краевед» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «СОШ №89 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Функциональная грамотность» 5-9 классы; «Мир биологии» 5-9 классы; «Химический калейдоскоп» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Функциональная грамотность» 5-9 классы; «Мир биологии» 5-9 классы; «Химический калейдоскоп» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «За страницами учебника химии» 10 класс</li> </ul>
МАОУ «СОШ №8 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Вокруг тебя – мир» 5-8 классы; «Основы естествознания» 7 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Вокруг тебя – мир» 5-8 классы; «Основы естествознания» 7 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «Гимназия №1 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Химия окружающей среды» 9 класс; «За страницами учебника биологии» 7-8 классы; «Углубленное изучение отдельных тем курса «Биология человека»» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МАОУ «Лицей №67 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Химия. Вводный курс» 7 класс; «Химия вокруг нас» 9 класс; «Экология человека» 9 класс; «Занимательная биология» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Решение задач повышенной сложности по биологии» 10-11 классы; «Решение задач повышенной сложности по химии» 10-11 классы</li> </ul>
МБОУ «ФМЛ №31 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Планета» 5 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Органическая химия» 10-11 классы</li> </ul>
МБОУ «СОШ №61 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Занимательная биология» 5-6 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МАОУ «Многопрофильный лицей №148 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Я познаю мир» 6 класс; «Химия и общество» 7-9 классы; «Экология и мы» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Естественно-научная лаборатория» 5-6 классы; «Естественно-научная грамотность» 8-9 классы; «Уроки экологии» 5-9 классы; «За страницами учебника биологии» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: «За страницами учебника биологии» 10-11 классы; «За страницами учебника химии» 10-11 классы</li> </ul>
МАОУ «СОШ №5 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Занимательная биология» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Биотехнологии и медицина» 10-11 классы</li> </ul>

Продолжение таблицы 2

1	2
<p>МАОУ «СОШ №145 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Введение в курс химии» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Введение в курс химии» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: «География мира» 10-11 классы; «Избранные вопросы биологии» 10-11 классы</li> </ul>
<p>МБОУ «СОШ №39 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Экологическая культура и здоровый образ жизни» 7-8 классы; «Занимательная география» 9 класс; «Экология» 6 класс; «Основы биологии» 9 класс; «Химия в деталях» 9 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Юный эколог» 5 класс; «Моя экологическая грамотность» 5 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Биология в деталях» 11 класс</li> </ul>
<p>МБОУ «СОШ №17 им. Голендухина А.Н. г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Естествознание» 5-6 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Биология» 10-11 классы; «Практикум по химии» 10-11 классы</li> </ul>
<p>МАОУ «Гимназия №76 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Предметная специализация» 8-9 классы; «Экологическое краеведение» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Предметная специализация» 8-9 классы; «Экологическое краеведение» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Экологическое краеведение» 10-11 классы</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №137 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Почемучка (биология)»;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №30 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Функциональная грамотность» 5-9 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
<p>ЧОУ «СОШ «Перспектива»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Формирование функциональной грамотности» 5-9 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №14 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Юный эколог» 5-7 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Экологический марафон» 5-8 классы;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
<p>МБОУ «СОШ №115 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Увлекательная биология» 5 класс; «Экологическое воспитание» 8 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
<p>МАОУ «СОШ №130 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Здоровье, красота, химия» 5-6 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
<p>МБОУ «СОШ №22 г. Челябинска»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Экология» 6 класс;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: «Экология» 6 класс;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>

Окончание таблицы 2

1	2
МАОУ «СОШ №13 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: «Юные друзья природы» 5 и 8 классы;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «Развитие химической промышленности Челябинской области» 10-11 классы; «Биологические закономерности» 10-11 классы; «Многообразие живой природы» 10-11 классы</li> </ul>
МАОУ «Гимназия №100 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: «В мире элементов Менделеева» 10-11 классы; «Технология в химии» элективный курс 10-11 классы; «Экология» элективный курс 10-11 классы</li> </ul>
МБОУ «Гимназия №48 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МАОУ «СОШ № 147 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «СОШ №51 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МАОУ «СОШ №84 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «СОШ №103 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «СОШ №4 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «СОШ №55 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МАОУ «СОШ №59 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
ЧОУ «СОШ №1 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «СОШ №109 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МАОУ «СОШ №47 г. Челябинска им. Паустовского В.П.»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>
МБОУ «СОШ №42 г. Челябинска»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по ФГОС ООО 2010 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС ООО 2021 г.: отсутствуют;</li> <li>– по ФГОС СОО: отсутствуют</li> </ul>

Таким образом, анализируя образовательные программы основного общего и среднего общего образования школ города Челябинска, можно сделать следующие выводы. Экологическое образование во внеурочной деятельности осуществляется примерно в 45 % школ, при этом программы естественнонаучной направленности присутствуют в 80 % учреждений, но большая часть из них подразумевает подготовку обучающихся к общему государственному и единому государственному экзаменам. Следует также отметить, что в образовательной программе подавляющего большинства образовательных учреждений (порядка 95 %) присутствует проектная деятельность, однако такой вариант подразумевает более индивидуальное экологическое образование. С вступлением в силу ФГОС Основного Общего Образования от 2021 г. (третьего поколения) в образовательной программе часто наблюдается исключение курсов внеурочной деятельности, осуществляющих экологическое образование обучающихся и присутствующих в образовательных программах, разработанных на основе ФГОС ООО 2010 г. (второго поколения).

### 1.3. Формы внеурочной деятельности обучающихся

Под формой обучения принято понимать такую конструкцию образовательного процесса, которая ограничена временными рамками и включает взаимную деятельность участников образовательного процесса, направленную на изучение учебного материала в определенном порядке и режиме [5]. Так как экология является близкородственной наукой с биологией, в связи с этим многие теоретические основы в методике обучения экологии построены на основании методики обучения биологии, как более сформированной и опытной областью научного знания. Таким образом, сформировалась система форм обучения экологии в современной общеобразовательной школе, в которую входят уроки, внеурочные занятия, элективные курсы, внеклассная и домашняя работа, благодаря которой происходит реализация системы экологического образования. За

счет такого разнообразия организационных форм экологического образования повышается эффективность всего процесса обучения, а у педагога появляется широкий выбор организации процесса для решения определенных учебно-воспитательных задач, а также наиболее продуктивного и полноценного усвоения обучающимися материала в зависимости от содержания изучаемой темы или материально-технической базы [3]. Урок как организационная форма является самой первой и основной формой обучения, а классно-урочная система впервые предложена Я. А. Коменским в XVII в. Учитывая, что федеральный учебный план не предусматривает самостоятельную и обязательную учебную дисциплину «экология», форма урочной деятельности никак не может быть реализована в настоящий момент в подавляющем большинстве средних общеобразовательных учреждений, за исключением некоторых школ, где все же присутствует такой учебный предмет [36].

Внеурочная деятельность – это целенаправленный процесс развития, воспитания и обучения личности, осуществляемый вне рамок урока, но обращенный на содержание учебного материала. Внеурочная деятельность как форма организации образовательного процесса напрямую связана с урочной системой и выступает неким подспорьем, но ни в коем случае не как некий придаток к ней [49]. В соответствии с актуальными требованиями ФГОС третьего поколения для основного общего образования она характеризуется и реализуется по следующим основным направлениям: общекультурное, общеинтеллектуальное, духовно-нравственное, социальное и спортивно-оздоровительное. Основной целью же внеурочной деятельности является создание условий, позволяющих добиться полноценного всестороннего развития и успешной социализации каждой личности, активно проявляющей свои творческие способности и гражданскую позицию. При этом она направлена на создание воспитательной среды, способствующей активизации социальных и



интеллектуальных интересов обучающегося. Основными принципами при реализации внеурочной деятельности выступают:

- обеспечение субъектной позиции участников образовательного процесса;
- развитие социальных связей формирующейся личности;
- создание окружающей среды, обладающей духовным нравственно активным потенциалом;
- развитие социального партнерства и формирование навыков работы в коллективе [34].

Важно также отметить, что достижение результатов образовательной деятельности исключительно в рамках урочной формы обучения не представляется возможным в полной мере. Целью организации внеурочной деятельности согласно ФГОС, является создание условий, способствующих достижению планируемых результатов освоения основной образовательной программы и формирование ключевых компетенций (информационной, кооперативной, коммуникативной, проблемной). В соответствии с ФГОС внеурочная деятельность интегрирована в основные образовательные программы, при этом время, которое отводится на ее реализацию определяется образовательным учреждением автономно, то есть зависит только от планируемых результатов освоения этой программы. Немаловажным преимуществом внеурочной деятельности является приобретение проектно-исследовательского характера [4]. Благодаря вовлечению обучающихся в исследовательскую работу, внеурочная деятельность способствует формированию и развитию у них гражданской позиции, профессиональных интересов и осуществляет косвенную роль профориентации. В организации подобных исследовательских работ рекомендуется делать упор в краеведческое содержание, так как оно способствует проявлению наибольшего интереса к поиску информации о локальных событиях и т.д. Особое внимание внеурочной деятельности

необходимо уделять в сельских школах, удаленность таких школ от культурных центров, а также замкнутость социального пространства формирует ряд значимых проблем, связанных с организацией внеурочной деятельности. К таким проблемам можно отнести: большую загруженность обучающихся бытовыми задачами, ограничивающими возможности самообразования и развития; отсутствие в социальном кругу примеров высоких жизненных образцов, приводящее к занижению требований к самообразованию; низкий уровень социально-психологической поддержки; отсутствие учреждений дополнительного образования, культурно-оздоровительных, спортивных центров и соответствующих специалистов-организаторов внеурочной деятельности ограничивает удовлетворение образовательных потребностей и т.д. Таким образом, организация общеобразовательным учреждением в сельской местности внеурочной деятельности имеет большое значение для обучающихся, так как в сравнении с городскими школьниками они ограничены в выборе кружков по интересам, посещениях секций, клубов и различных образовательных центров, при этом по данным 2020 года сельские школы составляют больше половины всех школ в России, а обучаются в них порядка четверти от числа всех школьников [1].

Организация внеурочной деятельности требует понимания сущности, видов и структуры деятельности. Из общей теории деятельности следует, что ее сущность заключается в преобразовании окружающей действительности, посредством активного взаимодействия человека с окружающим миром. Деятельность в свою очередь обладает следующими особенностями: предметность, сознательность, социальность и субъектность [50]. В процессе организации внеурочной деятельности также необходимо опираться на педагогические и психологические закономерности:

– организация воспитательного процесса должна целесообразно использовать различные виды деятельности;

– каждый вид деятельности обладает развивающим и воспитательным потенциалом;

– деятельность может не влиять на обучающихся, при отсутствии «личностного смысла»;

– цель воспитательной деятельности определяется способ и характер действий;

– развивающие и воспитательные потенциалы возрастают при организации коллективной и творческой деятельности [42].

Личностные качества обучающихся развиваются в процессе реализации различных по структуре и содержанию видов деятельности, которые по классификации Н. Е. Щурковой подразделяются по субъектно-объектным отношениям на: познавательную, преобразовательную, ценностно-ориентированную, художественную и коммуникативную. Существуют и иные классификации видов внеурочной деятельности, одной из таких является система Д. В. Григорьева и П. В. Степанова, которая включает: игровую, познавательную, проблемно-ценностную, досугово-развлекательную, художественную, социальную, трудовую, спортивно-оздоровительную и туристическо-краеведческую [49]. Планируемые образовательные результаты внеурочной деятельности достигаются благодаря всестороннему охвату и комбинированию видов деятельности, при этом результаты разделяют на три уровня:

1. Уровень результатов, достигаемых при формировании у обучающихся представлений о высших ценностях жизни.

2. Уровень результатов, связанных с приобретением опыта эмоционально-ценностного отношения к основным ценностям общества.

3. Уровень результатов, основанных на получении обучающимися опыта самостоятельности [41].

Направления внеурочной деятельности, отраженные в образовательном стандарте, следует принимать в качестве основы при разработке образовательной программы, в свою очередь виды и

направления непосредственно связаны друг с другом. Формы внеурочной деятельности должны предусматривать активность и самостоятельность, а также сочетать в себе как индивидуальную, так и групповую работу, но самый важный аспект, который следует учитывать педагогу при организации – это отличие формы внеурочной деятельности от урочных форм [32]. Традиционно выделяют и применяют на практике следующие формы организации внеурочной деятельности:

1. Кружки – форма организации добровольного объединения обучающихся, признанная оптимальной на уровне начального общего образования, обеспечивающая расширение, углубление и компенсацию предметного знания; приобретение коммуникативного опыта; организацию досуга; а также приобщающая их к различным социокультурным видам деятельности.

2. Клубы по интересам – форма организации, основанная на объединении обучающихся общими интересами и стремлением их к общению, характерными чертами которой выступают самоуправление, единство целей и совместная деятельность.

3. Секции – организационная форма объединения обучающихся, как правило, с целью занятия спортом и физической культурой.

4. Студии – форма организации внеурочной деятельности обучающихся, направленная на развитие творческих способностей, посредством определенных видов деятельности: киностудии, музыкальные студии и т.д.

5. Театры – организационная форма, подразумевающая распределение труда, ролей и видов деятельности в зависимости от индивидуальных способностей обучающихся.

6. Мастерские – форма, объединяющая обучающихся с целью занятия каким-либо видом деятельности, характеризующаяся уклоном содержания в сторону прикладного творчества, ремесла или искусства.

7. Проекты – одна из наиболее популярных и перспективных форм организации внеурочной деятельности обучающихся, позволяющая реализовать все направления за счет своей универсальности [51].

Формы организации внеурочной деятельности можно также разделить на основе количества вовлеченных в процесс обучающихся на: массовые, групповые и индивидуальные. Существует также классификация форм внеурочной деятельности, представленная в методическом конструкторе, призванном помочь учителям при разработке рабочих и образовательных программ для достижения образовательных результатов за авторством Д. В. Григорьева и П. В. Степанова. Классификация отражена в таблице 3 [17].

Таблица 3 – Формы внеурочной деятельности по Д. В. Григорьеву и П. В. Степанову

Виды внеурочной деятельности	Приобретение социальных знаний	Формирование ценностного отношения к окружающему миру	Приобретение опыта самостоятельности
1	2	3	4
Игровые	Игры с ролевым уклоном	Деловые игры	Социально моделирующие игры
Познавательные	Беседы, предметные факультативы, олимпиады, элективные курсы	Дидактические театры, конкурсы, интеллектуальные турниры	Защита проектов, акции познавательной направленности, конференции, марафоны, музей-клубы
Трудовые	Занятия по конструированию, кружки технического творчества, мастерские	Трудовые десанты, сюжетно-ролевые продуктивные игры, детские производственные бригады	Совместное образовательное производство обучающихся
Проблемно-ценностные	Этические беседы	Дебаты, тематические диспуты, тимбилдинги	Проблемно-ценностные дискуссии с приглашенными экспертами
Социальное творчество	Социальные пробы	КТД	Социально-образовательные проекты

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Досугово-развлекательные	Экскурсии в театры, художественные выставки, музеи и т.д.	Концерты, постановки, праздничные мероприятия на уровне класса и школы	Досугово-развлекательные мероприятия, организованные обучающимися в социуме (благотворительные концерты, школьная самодеятельность и т.д.)
Художественное творчество	Художественные студии, музыкальные и поэтические гостиные	Художественные выставки творческих работ, фестивали творчества, спектакли, конкурсы	Художественные акции обучающихся в обществе

В экологическом образовании особое внимание уделяется экскурсионной форме обучения. До начала XX в. экскурсии были достаточно редким явлением в школе, однако методическое обоснование такой форме А. Я. Герд дал еще в 50 гг. XIX в., он сформулировал основные требования к проведению экскурсий и определил их место, а также роль в процессе обучения. Идеи об экскурсионной форме обучения были в последующем развиты такими педагогами, как В. В. Половцев, Б. Е. Райков, В. Ф. Натали и др [43]. В начале прошлого столетия в отечественной школе на экскурсионную форму приходилась ведущая роль в осуществлении экологического образования, например, Д. Н. Кайгородов разработал программу, которая использовала только форму экскурсий. Райков отмечал, что любая экскурсия является познавательной работой, а ее моторный элемент должен быть оправдан дидактически, то есть объект изучения не отделим от окружающего пространства без ущерба восприятию. Характерными чертами экскурсионной формы являются:

– решение специфических учебно-воспитательных задач, направленных на изучение природы;

- организация познавательной деятельности в естественных условиях или специально созданных обстановках, направленных на изучение объектов и явлений, отвечающих достоверности и наглядности;
- стимулирование развития мыслительных операций обучающихся;
- ведущими методами обучения оказываются наблюдение и практическая работа;
- учебный процесс подразумевает предварительную подготовку всех участников;
- обучение осуществляется за пределами образовательного учреждения;
- экскурсию может проводить как учитель, так и экскурсовод [24].

Следует отметить, что изучение биологических объектов в процессе экологического образования исключительно в условиях урока невозможно, в связи с этим возрастает и роль экскурсий. Также отмечают и большое значение экскурсий в воспитательном процессе, ввиду раскрывающихся возможностей для эмоционального, эстетического и ценностного восприятия природы обучающимися [46]. А практические задания, интегрированные в процесс обучения отвечают за развитие навыков коллективной работы, целеполагания и ответственного отношения к окружающей среде.

Таким образом, формы организации внеурочной деятельности представлены достаточным количеством, позволяющим достичь результатов широкого спектра образовательных результатов. А педагог в свою очередь не ограничивается одной конкретной формой и может применять весь доступный инструментарий, ориентируясь на целесообразность применяемых форм работы, для осуществления полноценного экологического образования во внеурочной деятельности.

## Вывод по первой главе

Изученная информация, отраженная в первой главе, позволяет заключить, что экологическое образование является достаточно зрелой областью педагогической науки, а в отечественном образовании его актуализация с момента первого появления и по сей день происходила скачкообразно. В настоящее время оно является актуальным направлением, которое реализуется посредством интеграции в каждую ступень и уровень образования обучающихся, формируя непрерывное экологическое образование. Так как однопредметная модель экологического образования в современной школе отсутствует, большое значение в его реализации имеют интеграции межпредметных связей в дисциплины естественнонаучного цикла, а также внеурочная деятельность обучающихся. Внеурочная деятельность имеет множество различных форм организации учебного процесса, позволяющих реализовать широкий спектр задач с применением системно-деятельностного и практико-ориентированного подхода. При анализе образовательных программ школ города Челябинска нами было выявлено, что экологическое образование во внеурочной деятельности осуществляется далеко не в каждой школе.



## **ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Для реализации экологического образования обучающихся во внеурочной деятельности в данной работе нами была разработана рабочая программа внеурочной деятельности для обучающихся 8-9 классов. В качестве формы организации занятий по данной программе были выбраны: круглый стол, проектная деятельность, лабораторный практикум, экскурсии и онлайн-экскурсии. Для апробации разработанной программы и оценки эффективности также разработаны технологические карты цикла внеурочных мероприятий, отработанные и проанализированные в ходе производственной педагогической практики на базе МБОУ «СОШ №121 г. Челябинска» в период с 14.11.2022 г. по 17.12.2022 г., расположенной по адресу г. Челябинск, ул. Свободы, д. 82.

### **2.1. Содержание рабочей программы по экологическому образованию во внеурочной деятельности**

Разработка рабочей программы внеурочной деятельности по экологическому образованию опирается на региональную концепцию непрерывного экологического образования в системе общего образования Челябинской области, утвержденной приказом Министерства образования и науки Челябинской области от 5 октября 2020 г и отражена в приложении 1. Одним из механизмов реализации этой концепции является включение соответствующих задач в реализуемые мероприятия региональных и муниципальных программ. Крупным оператором городских массовых мероприятий для обучающихся города Челябинска, а также муниципальных этапов областных и Всероссийских конкурсов естественно-научной направленности является МБУДО «Центр детский экологический г. Челябинска», которым разработан масштабный проект «Городской экологический марафон». В рамках данного марафона

ежегодно проходит около 20 различных мероприятий, за участие в которых муниципальным образовательным организациям присваиваются баллы и определяются победители. Содержание разработанной программы внеурочной деятельности соответствует ориентировочным срокам проведения конкурсов и мероприятий вышеописанного марафона, а также позволяет мотивировать и подготовить обучающихся для участия в представленных конкурсах проекта.

Первый год учебного курса рабочей программы включает 5 тематических разделов: введение в экологию; основные понятия экологии; экологические факторы и их влияние на живые организмы; разнообразие растительного мира; «Цветущий город». В ходе освоения происходит повторное ознакомление обучающихся с историей формирования и развития, а также с основными положениями экологической науки и предметами ее изучения. Тематические разделы 3 и 4 содержат краеведческий компонент и позволяют ознакомить обучающихся с физико-географическими особенностями Челябинской области, эндемичными и реликтовыми растениями, а также их значением для человека и окружающей среды. Благодаря разделу «Цветущий город» реализуется выполнение творческих проектов по озеленению территорий города, которые можно в последующем представить для участия в конкурсах экологического марафона. Рекомендуемые формы организации внеурочных мероприятий при изучении данных разделов: кружок, клуб, круглый стол, проектная деятельность, деловые игры.

Второй год включает 5 тематических разделов, среди которых: экология растений; значение абиотических факторов для растительных организмов; значение биотических для растительных организмов; изменение растений в течение жизни; растительные сообщества. При изучении этих разделов обучающиеся осуществляют подробное изучение экологии растительных организмов на примере комнатных растений, растений, произрастающих в черте города, а также тропических растений

оранжереи ЮУрГГПУ. Освоение этих разделов программы позволяет обучающимся подготовить проекты к участию в конкурсе «Юные цветоводы», проводимого в рамках экологического марафона. Освоение тем направлено на укрепление экологического воспитания и культуры обучающихся, а итоговым методом контроля результатов может служить создание проектов экологической тропы для участия в конкурсе «Экопатруль». Рекомендуемые формы организации мероприятий: кружок, клуб, круглые столы, конференции, проекты, экскурсии, онлайн-экскурсии.

## 2.2. Внедрение программы внеурочной деятельности

Для оценки эффективности разработанной программы внеурочной деятельности, способствующей формированию экологического образования обучающихся нами была произведена интеграция ее элементов при прохождении производственной практики. Интеграция осуществлялась посредством проведения цикла внеурочных мероприятий разделов «Экология растений» и «Значение абиотических факторов для растительных организмов», опирающихся на разработанные технологические карты внеурочных мероприятий по соответствующим тематикам, а также посредством индивидуального сопровождения проектной деятельности обучающихся на базе МБОУ «СОШ №121 г. Челябинска».

### 2.2.1. Цикл внеурочных мероприятий

Для разработки цикла внеурочных мероприятий были выбраны темы разделов «Экология растений», «Значение абиотических факторов для растительных организмов», которые используются в рамках разработанной программы внеурочной деятельности и могут быть успешно реализованы на базе оранжереи ЮУрГГПУ и школы. Выбранными темами послужили: «Экология растительных организмов», «Освещенность как экологический

фактор» и «Влажность как экологический фактор». Изучение растительного мира гармонично вписывается в представление об экологическом образовании, так как растительные организмы являются важнейшей частью любой экосистемы. Анализ тропической флоры, представленной в разработанном экскурсионном материале позволяет проводить прямое сопоставление с окружающими растительными организмами, раскрывает все разнообразие растительного мира и способствует эстетическому воспитанию. Кроме того, наблюдение за морфологией, физиологией и экологией тропических растений позволяет воодушевить и привить подрастающим поколениям познавательный интерес. Так как экологическое образование является неотъемлемой частью естественных наук, то и подобно изучению родственных дисциплин ему строго необходима практическая часть и межпредметная интеграция, обоснованная спецификой учебной дисциплины. Наглядное изучение материала обеспечивает доступность, понимание сложных процессов и положительно сказывается на познавательном интересе обучающихся. Таким образом, для реализации выбранных тем встает вопрос о выборе формы внеурочных мероприятий, и наилучшим решением в данном случае оказывается вариант с применением экскурсий и лабораторных работ. Однако, следует учитывать ряд трудностей, которые может вызвать такая форма работы. В первую очередь для проведения экскурсий необходима соответствующая площадка, но в ее неимении аналогичных оранжерей с большим количеством образцов экзотических растений можно использовать как площадку любую окружающую местность, тем самым интегрируя в структуру образовательного процесса краеведческий аспект. Как решение для вышеописанной проблемы можно привести удобство формы «On-line экскурсий», куда может входить заранее подготовленный учителем материал, либо доступные видеоматериалы различных ботанических садов, которые находятся в открытом доступе. Проведение онлайн-экскурсий позволяет экономить

время на транспортировку учебной группы, сам материал находится в постоянном доступе, а при необходимости им можно поделиться с учениками, кроме того, может рассматриваться как вариант дистанционного обучения в связи с эпидемиологической обстановкой в мире в последние годы. Но несмотря на положительные стороны такой формы экскурсий у нее имеются и ключевые недостатки, в ряду которых: наличие специального технического оснащения, соответствие материалов теме мероприятия и «нереальность» происходящего. И если вопрос технического оснащения в последние годы практически отпадает, ввиду доступности и развитости информационных технологий, то соответствие материала и противоречие классической форме экскурсий практически нивелируются подготовительными мероприятиями. Разработанные технологические карты внеурочных мероприятий и методический материал в форме виртуальной экскурсии представлен в приложении 2.

Занятие на тему «Экология растительных организмов» несёт цель мотивирования обучающихся к изучению экологии растительного мира. Для достижения цели и задач мероприятия применяются такие формы организации, как деловая игра и виртуальная экскурсия. Благодаря применению формы деловой игры, обучающиеся знакомятся с особенностями экологического знания и причинами его возникновения. На заключительном этапе применяется форма экскурсии, обеспечивающая наглядное представление о необходимости изучения экологии за счёт демонстрации реликтовых видов растительного мира, которые не встречаются в повседневной жизни и имеют специфические черты строения.

Целью занятия на тему «Освещенность как экологический фактор» является закрепление обучающимися представлений о существующих видах адаптаций к условиям освещенности и причинах их возникновения. В качестве методического материала возможно использование разработанной виртуальной экскурсии соответствующей темы. На основе материала экскурсии реализуется обсуждение проиллюстрированных данных в форме

круглого стола. На заключительном этапе осуществляется проведение лабораторной работы «Ингибирование коррозии железа в уксусной кислоте в присутствии экстракта листьев», отражающая межпредметные связи с химией при формулировке выводов обучающимися: ингибирование коррозии обусловлено содержанием в ярко окрашенных листьях растений полифенольных соединений класса флавоноиды.

Цель занятия по теме «Влажность как экологический фактор» состоит в ознакомлении обучающихся со значением воды для растительных организмов и основными экологическими группами растений по отношению к влажности. В ходе внеурочного мероприятия осуществляется групповая работа обучающихся, направленная на создание и заполнение общей интеллектуальной карты на основе раздаточного материала с применением кейс-технологии. Предоставляемый раздаточный материал содержит фрагменты информации из разработанной виртуальной экскурсии, которая также может применяться для ознакомления обучающихся с разнообразием растительных организмов тропической флоры. В разработанном занятии реализуется форма лабораторной работы «Условия прорастания семян», содержащее межпредметные связи с химией: приготовление растворов заданной концентрации, влияние тяжёлых металлов на прорастание семян.

Для разработки методических материалов виртуальной экскурсии на выбранные темы нами были проведены подготовительные мероприятия, заключающиеся в записи видеоматериалов с демонстрацией натуральных объектов, соответствующих тематике внеурочного мероприятия и последующей их обработке с добавлением аудио-комментариев и недостающих наглядных материалов. В качестве объектов демонстрации к занятию «Освещенность как экологический фактор» были выбраны следующие виды:

- микросорум бананolistный,
- нефролепис возвышенный,

- дринария вариегатная,
- монстера привлекательная,
- платицериум лосерогий,
- трахикарпус фортуна,
- финик пальчатый,
- филодендрон краснеющий,
- фикус карликовый,
- непентес мадагаскарский,
- диффенбахия пятнистая,
- лимон.

Объектами демонстрации к мероприятию по теме «Экология растительных организмов» выступили следующие виды растительных организмов:

- тис ягодный,
- куннингамия ланцетовидная,
- кедр атласский,
- подокарпус тотара,
- гинкго двулопастный,
- цикас поникающий,
- замия шершавая,
- тсуга канадская.

В качестве натуральных объектов экскурсионного материала к занятию на тему «Влажность как экологический фактор» послужили такие представители тропической флоры как:

- шеффлера пальчатая,
- магнолия крупноцветковая,
- маранта двухцветная,
- саррацения Фарнхами,
- мандарин,

- фикус карликовый,
- фаленопсис Сандера,
- крассула серповидная,
- циперус зонтичный.

Подготовленные видеоматериалы включают в себя систематическую информацию, раскрывают морфологические особенности каждого вида, а также содержат интересные факты. Но использование только лишь видеоматериала не позволяет проводить полноценный цикл мероприятий, направленных на развитие экологической культуры и образования обучающихся, так как обладает небольшой длительностью. Ввиду вышеописанной проблемы видеоматериал послужил основой и неким активатором познавательного интереса для каждого из мероприятий, а ведущая роль в занятиях ложится на форму круглого стола.

#### 2.2.2. Индивидуальное сопровождение проектной деятельности

При прохождении производственной педагогической практики нами также было произведено индивидуальное сопровождение проектной деятельности обучающихся 10 класса на темы: «Микрозелень – это модно или полезно» и «Ионитопоника как перспектива ситифермерства». В рамках этих проектов были реализованы исследования влияния состава питательного раствора на прорастание семян различных плодово-овощных культур, используемых в пищу в качестве микрозелени. Также произведен анализ готовых питательных субстратов, доступных для приобретения в розничных неспециализированных магазинах и отработка технологии создания питательных субстратов для выращивания растений на основе полимерных ионообменных смол. Тематика обоих проектов опирается на интенсивно развивающиеся в наше время технологии «Сити-фермерства», позволяющие воспроизводить выращивание растительных объектов в домашних или неспециализированных условиях в отсутствие почвы. Таким образом, в ходе исследования обучающиеся познают специфику



работы сити-фермерства как отрасли, причины её возникновения, потенциальные перспективы в развитие технологий и способы минимизации антропогенного влияния на окружающую среду.

В рамках проекта на тему «Микрозелень – это модно или полезно» было проведено изучение стадий прорастания семян, зависимости изменения биохимического состава от стадии, условий прорастания и составов применяемых растворов для гидропонного метода выращивания растения. После изучения вариантов состава раствора был произведен пересчет навесок, необходимых для приготовления выбранного раствора и последующий эксперимент с изучением влияния такого раствора на всхожесть семян и их питательной ценности микрозелени. Всхожесть определялась измерением высоты проростка по сравнению с контрольным результатом. Исследование питательной ценности полученной микрозелени осуществлялось на основе содержания жира, белка и витамина С. Общее количество жира определялось путем экстракции гомогената спиртово-хлороформовой смесью с последующим выпариванием и гравиметрией, количественное определение белка исследовали методом формольного титрования, а содержание витамина С исследовалось посредством иодометрического титрования. Полученные результаты, а также фрагмент исследовательской работы отражены в приложении 3.

В исследовательском проекте на тему «Ионитопоника как перспектива ситифермерства» обучающийся осуществлял изучение той же области, но с приоритетом в конкретную технологию выращивания плодово-овощных культур растений на основе питательного субстрата. Несмотря на схожесть конечного результата, процесс выращивания таким методом разительно отличается от гидропонного и имеет огромное количество преимуществ. К числу последних можно отнести отсутствие сложных автоматизированных технических установок и простоту воспроизводства с точки зрения обывателя. Ионитопоника как метод несет

в основе принцип ионного обмена корневой части растения продуктов метаболизма на питательные минеральные вещества из специального подготовленного субстрата. Благодаря такому принципу отпадает нужда в использовании больших объемов раствора, дорогих установок и необходимости соответствующих знаний в области химии и физиологии растений. Иными словами, с точки зрения любого человека это выглядит как ряд простых и немногочисленных этапов: распределить субстрат, произвести высадку, поливать водопроводной водой по мере необходимости. Благодаря применению такой технологии уменьшается потенциальное негативное воздействие на почвы и организм потребителя, так как питательные субстраты могут применяться в качестве добавки в открытом грунте как долгоиграющие удобрения, но при этом не требуют сложных расчетов, вещества не переходят в почву без ионообменного взаимодействия, а субстраты на основе природных компонентов, например, цеолита позволяют поддерживать буферные свойства почв. Результаты проведенных исследований и фрагмент проекта отражены в приложении 3.

Подводя итог, можно сказать, что индивидуальная работа с обучающимся в рамках проектной деятельности позволяет сфокусироваться на вопросах, интересующих обучающегося. В условиях исследовательского проекта можно подобрать тему с предпочтениями как обучающегося, так и учителя. Экологическое образование и развитие культуры происходит самым интересным и наглядным образом – через практическую деятельность, что позволяет поддерживать стойкий интерес на протяжении всего исследовательского проекта, а в некоторых случаях даже предоставляет перспективный взгляд на будущую профессиональную ориентацию в области экологии и естественных наук, что может оказывать потенциальное положительное воздействие на экологическое просвещение населения или взаимоотношения конкретного человека с окружающей средой.

### 2.3. Результаты внедрения программы внеурочной деятельности на этапе контрольной диагностики

По итогам осуществления интеграции разработанной программы внеурочной деятельности и исследования методического потенциала наблюдается ее эффективность, которая подтверждается возникновением стойкого интереса обучающихся к собственному экологическому образованию. Школьники активно принимали участие в проведенных мероприятиях и проявляли большой интерес при выполнении исследовательских проектов. Четверо обучающихся приняли участие в конкурсе «Юные цветоводы», проводимого в рамках городского экологического марафона, где заняли призовые места. В то же время, исследовательские проекты обучающихся на темы «Микрозелень – это модно или полезно» и «Ионитопоника как перспектива ситифермерства» были представлены на городской научно-практической конференции «Человек на земле», где удостоились первого и второго мест в номинации «Ситифермерство», наградные документы представлены в приложении 3.

Полученные результаты интеграции элементов разработанной программы внеурочной деятельности обучающихся по экологическому образованию свидетельствуют об успешном процессе интеграции, сопровождающимся высокой методической эффективностью.

#### Вывод по второй главе

Таким образом, разработанная программа внеурочной деятельности характеризуется различными видами деятельности обучающихся, удачным сочетанием выбранных форм организации учебного процесса, а также включает в себя краеведческий компонент, межпредметную интеграцию с химией, элементы формирования и развития метапредметных результатов обучения. Разработанный методический материал в форме виртуальных экскурсий позволяет реализовать программу на базе общеобразовательной

школы и способствует поддержанию интереса обучающихся к материалу учебного курса за счёт демонстрации экзотических натуральных объектов тропической флоры. Разработанная программа внеурочной деятельности направлена преимущественно на изучение экологии растительных организмов, однако имеет значительный потенциал в активизации познавательного интереса и подготовке обучающихся к большинству мероприятий проекта «Городской экологический марафон».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование разнообразных форм организации учебного процесса во внеурочной деятельности позволяет добиться наиболее успешного и увлекательного формирования экологического образования. В ходе изучения форм экологического образования обучающихся во внеурочной деятельности нами было выявлено:

1. Экологическое образование берет свое начало с античных времен и получило широкое общественное внимание в середине XX века с приходом технологического прогресса. В отечественном образовании актуализация необходимости экологического образования происходит скачкообразно. В настоящий момент в школьной программе введена многопредметная модель экологического образования и создаются условия для обеспечения непрерывности экологического образования. Внеурочная деятельность является одним из главных механизмов формирования экологического образования, однако соответствующие программы присутствуют далеко не в каждой школе города. Разнообразие форм организации внеурочной деятельности позволяет осуществлять работу в различных материально-технических условиях.

2. Осуществление интеграции элементов разработанной программы внеурочной деятельности по экологическому образованию показало ее эффективность и методический потенциал, подтверждающиеся достижениями обучающихся в мероприятиях городского экологического марафона. Разработанная программа способствует реализации механизмов региональной концепции непрерывного экологического образования. Методические материалы виртуальных экскурсий к рабочей программе способствуют поддержанию интереса обучающихся и могут использоваться в различных условиях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Артемова Ю.А. Экологическое образование в школе / Ю.А. Артемова, Ю.Ю. Дрожжина, Н.В. Дунаева // Форум молодых ученых. – 2018. – № 5-1 (21). – С. 289-292.
2. Асмолов А.Г. От экологических знаний к картине мира / А.Г. Асмолов // Вестник образования. – 1993. – № 7. – С. 12-22.
3. Астраханцова И.В. Поиск новых форм обучения как условие совершенствования экологического образования / И.В. Астраханцова, А.И. Колесник, Т.А. Хайрутдинов // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2018. – № 1. – С. 53-62.
4. Башарин В.Ф. Педагогическая технология: что это такое? / В.Ф. Башарин // Специалист. – 1993. – № 9. – С. 25-26.
5. Безрукова В.С. Словарь нового педагогического мышления / В. С. Безрукова. – Екатеринбург : Изд-во РГППУ, 1997. – 93 с.
6. Богданов А.А. Культурные задачи нашего времени / А.А. Богданов. – Москва : Книга по требованию, 2015. – 92 с. – ISBN 978-5-458-54708-6.
7. Брудный А.А. Природа и культура: великое противостояние / А.А. Брудный // Общественные науки и современность. – 1996. – № 4. – С. 113-121.
8. Будыко М.И. Глобальная экология / М.И. Будыко. – Москва : Мысль, 1997. – 252 с.
9. Вербицкий А.А. Контекстное образование в системе экологического образования / А.А. Вербицкий // Экологическое образование: Концепции и технологии. – Волгоград : [б.и.], 1996. – С. 115-126.
10. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. – Москва : Педагогика, 1991. – 480 с.

11. Гайсин И.Т. Преемственность экологического воспитания: монография / И.Т. Гайсин. – Казань : [б.и.], 1999. – 37 с.
12. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века / Б.С. Гершунский. – Москва : Совершенство, 1998. – 608 с.
13. Глазачев С.Н. Экологическая культура как вершинное достижение личности: сущность, содержание, пути развития / С.Н. Глазачев, А.В. Гагарин // Вестник Международной академии наук. Русская секция. – 2015. – № 1. – С. 20-23.
14. Глазачев С.Н. Экологическая культура учителя: монография / С.Н. Глазачев, – Москва : Современный писатель, 1998. – 431 с.
15. Глазачев С.Н. Экологическая культура: пробное учеб. пособие / С.Н. Глазачев, О.Н. Козлова. – Москва : Горизонт, 1997. – 208 с.
16. Горохов В.Г. Концепции современного естествознания и техники: учебное пособие / В.Г. Горохов. – Москва : ИНФРА-М, 2000. – 608 с.
17. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – Москва : Просвещение, 2011. – 223 с.
18. Гун Г.Е. Разработка программ по формированию экологической культуры, здорового и безопасного образа жизни: методическое пособие / Г.Е. Гун. – Москва : Русское слово, 2014. – 128 с. – ISBN 978-5-00007-432-9.
19. Гусейнов А.А. Природа как ценность культуры / А.А. Гусейнов // Экология, культура, образование / ред. Э.В. Гирусова. – Москва, 1989. – С. 5-11.
20. Дерябо С.Д. Экологическая педагогика и психология / С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1996. – 480 с.
21. Дыренков С.А. Экологические проблемы и экологическое образование / С.А. Дыренков // Педагогическое образование. – 1990. – Вып. 1. – С. 45-47.
22. Захлебный А.Н. Концепция общего экологического образования в интересах устойчивого развития (2010) / А.Н. Захлебный,

Е.Н. Дзятковская, И.В. Вагнер, А.Ю. Либеров // Экологическое образование: до школы, в школе, вне школы. – 2012. – № 2. – С. 4-15.

23. Захлебный А.Н. Развитие общего экологического образования в России на современном этапе / А.Н. Захлебный, Е.Н. Дзятковская // Россия в окружающем мире – 2008. Устойчивое развитие: экология, политика, экономика: Аналитический ежегодник. – Москва, 2008. – С. 144-170.

24. Зверев А.Т. Экология. Наблюдаем и изучаем / А.Т. Зверев. – Москва : Оникс, 2015. – 48 с. – ISBN 5-488-00457-2.

25. Зверев И.Д. Экологическое образование и воспитание: узловые вопросы / И.Д. Зверев. – Москва : Перемена, 1996. – 84 с.

26. Зверев И.Д. Постулаты развития экологической культуры / И.Д. Зверев // Экологическая культура и образование: концепции и технологии. – Волгоград, 1996. – С. 72-84.

27. Зверев И.Д. Экологическое образование и воспитание: узловые вопросы / И.Д. Зверев // Экологическое образование: концепции и технологии. – Волгоград, 1996. – С. 72-84.

28. Зебзеева В.А. Теория и методика экологического образования детей / В.А. Зебзеева. – Москва : Сфера, 2009. – 288 с.

29. Зорина Л.Я. Единство двух культур в содержании непрерывного образования / Л.Я. Зорина // Педагогика. – 1998. – № 5. – С. 22-28.

30. Игумнова Е.А. Роль и место экологического образования в рамках вариативной части базисного учебного плана общеобразовательной школы / Е.А. Игумнова // Гуманитарный вектор. – 2008. – № 3. – С. 113-117.

31. Кавтарадзе Д.Н. Зачем нам экологическое образование? / Д.Н. Кавтарадзе // На пути к устойчивому развитию. – 1997. – № 2 (6). – С. 38-40.

32. Карabanь Е.Н. Проектная деятельность как форма экологического образования школьников / Е.Н. Карabanь, Н.В. Рубцова, К.Ф. Ерощенко // АНИ: педагогика и психология. – 2021. – № 2 (35). – С. 116-119.



33. Клейн Е.С. Экологическое образование в школе / Е.С. Клейн // Проблемы педагогики. – 2017. – № 9 (32). – С. 18-20.

34. Козина Е.Ф. Методика преподавания естествознания : учебник для вузов / Е.Ф. Козина, Е.Н. Степанян. 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 873 с. – ISBN 978-5-534-14346-1.

35. Кондаков А.М. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования / А.М. Кондаков, А.А. Кузнецов [и др]; под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. – Москва : Просвещение, 2008. – 39 с.

36. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – Москва : Издательский центр «Академия»; Высшая школа, 2001. – 208 с.

37. Концепция экологического образования в системе общего образования // Минпросвещения России : [официальный интернет-ресурс]. – 2022. – URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/3da3f2dbd81de632a44729cf4fc40ea9/> (дата обращения 24.02.2023).

38. Коптюг В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию : Информационный обзор / В.А. Коптюг. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 1992. – 126 с.

39. Кочергин А.Н. Экологическое образование и воспитание в контексте современных глобальных техногенных процессов / А.Н. Кочергин // Философия образования. – Москва : [б.и.], 1996. – С. 246-266.

40. Кочергин А.Н. Экологическое знание и сознание: особенности формирования / А.Н. Кочергин, Ю.Г. Марков, Н.Г. Васильев. – Новосибирск : Наука, 1987. – 221 с.

41. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – Москва : Педагогика, 1981. – 186 с.

42. Лихачев Б.Т. Философия воспитания / Б.Т. Лихачев. – Москва : Прометей, 1995. – 478 с.

43. Попов А.В. Экологическое образование как средство формирования экологической культуры / А.В. Попов, П.М. Кайбушева // Наука и современность. – 2012. – № 17. – С. 124-128.

44. Приказ Министерства просвещения РФ от 16 ноября 2022 г. № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» // Информационно-правовой портал «Гарант.Ру» : [сайт]. – 2022. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405897655/> (дата обращения 16.03.2023).

45. Приказ Министерства просвещения РФ от 23 ноября 2022 г. № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» // Информационно-правовой портал «Гарант.Ру» : [сайт]. – 2022. – URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1592668/> (дата обращения 17.03.2023).

46. Розломий Н.Г. Экологическая тропа как форма экологического образования школьников / Н.Г. Розломий, Н.В. Репш, А.Н. Белов [и др.] // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – № 2 (192). – С. 267-273.

47. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон № 273-ФЗ : [принят Государственной Думой 21 дек. 2012 г. : одобрен Советом Федерации 26 дек. 2012 г.]. – Москва : Эксмо, 2023. – 224 с.

48. Соломин В.П. Теория и методика обучения экологии : учебник / В.П. Соломин, Т.В. Васильева, Н.Д. Андреева. – Москва : Юрайт, 2018. – 190 с.

49. Сулумханова Х.Л. Характеристика форм экологического образования / Х.Л. Сулумханова, З.П. Оказова // Научные междисциплинарные исследования. – 2020. – № 2-2. – С. 117-122.

50. Хачатарян Э.А. Экологическое образование и экологизация образования / Э.А. Хачатарян // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 1. – С. 232-234.

51. Чердымова Е.И. «Экологическое сознание» и «Экологическая культура» в модели экологического образования / Е.И. Чердымова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – № 3-1. – С. 137-140.

52. Шилов И.А. Экология : учебник для вузов / И.А. Шилов. – 7-е изд. – Москва : Юрайт, 2023. – 539 с. – ISBN 978-5-534-09080-2.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

### **Рабочая программа внеурочной деятельности по экологии для обучающихся 8-9 классов «ЭкоФит»**

#### **Содержание учебного предмета**

**8 класс (35 часов, 1 час в неделю)**

#### **Раздел 1. Введение в экологию**

Обобщение и систематизация знаний обучающихся о взаимосвязях живых организмов и природы. Экология – наука о взаимосвязях живых организмов, человека и окружающей среды. Актуальные отношения человека с окружающей средой. Актуальность бережного отношения к окружающей среде.

#### **Раздел 2. Основные понятия экологии**

Направления современной экологии: общая экология, прикладная экология, экология человека, урбанистическая экология. Значение экологического знания в жизни современного человека. Понятия «экосистема», общая характеристика и основные компоненты экосистем. Экологические связи. Биосфера – как самая крупная природная экосистема. Роль растений в биосфере. Разнообразие природных условий на Земле. Среда обитания.

**Раздел 3. Экологические факторы и их влияние на живые организмы. Физико-географические особенности Челябинской области.**

Экологические факторы и их классификация. Биотические факторы. Вода как абиотический фактор. Температура как абиотический фактор. Свет как абиотический фактор. Работа с определителями растений. Антропогенные факторы.

**Раздел 4. Разнообразие растительного мира. Значение растений Челябинской области.**

Значение растений в природе. Значение растений в хозяйственной деятельности человека: ядовитые растения. Значение растений в хозяйственной деятельности человека: пищевые растения. Значение растений в хозяйственной деятельности человека: лекарственные растения. Познавательное, научное, эстетическое, рекреационное значение растений в жизни человека.

### **Раздел 5. «Цветущий город»**

Разработка творческих проектов озеленения города. Создание творческого проекта «Экологическая тропа». Экскурсия по территории оранжереи ЮУрГГПУ. Экскурсия по парку «Никольская роща».

**9 класс (35 часов, 1 час в неделю)**

### **Раздел 1. Экология растений**

#### **Раздел 2. Значение абиотических факторов для растительных организмов**

Свет и фотосинтез. Влияние освещенности на рост и развитие растительных организмов. Экологические группы растительных организмов по отношению к свету. Адаптации растений к условиям освещенности. Температура как экологический фактор. Значение температуры для прорастания семян, роста и развития растений. Экологические группы растений по отношению к температуре. Влажность как экологический фактор. Значение воды в жизни растений. Экологические группы растительных организмов по отношению к влажности. Адаптации растений к условиям влажности. Почва как необходимое условие для жизни растений. Виды и состав почв. Экологические группы растительных организмов по отношению к разным свойствам почв. Влияние человека на качество почв.

#### **Раздел 3. Значение биотических факторов для растительных организмов**

Взаимосвязи животных и растительных организмов. Значение животных для опыления и распространения растений. Значение растений в

жизни животных. Формы взаимодействия между растениями. Роль грибов и бактерий в жизни растений.

#### **Раздел 4. Изменение растений в течение жизни**

Фенология как наука. Приспособленность растений к сезонам года. Периоды жизни растительных организмов. Условия обитания и длительность возрастных состояний растений. Разнообразие жизненных форм растений.

#### **Раздел 5. Растительные сообщества. «Экопатруль»**

Растительные сообщества и их видовой состав. Естественные и искусственные растительные сообщества. Строение растительных сообществ. Уникальность растительности Челябинской области. Эндемичные и реликтовые растения Челябинской области. Обоеднение видового разнообразия растений и охраняемые природные территории Челябинской области.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Разработанная программа внеурочной деятельности обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего и среднего общего образования:

#### **Личностные результаты освоения учебного курса «ЭкоФит»**

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального

российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики,

учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами обучающиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений,



способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

### **Метапредметные результаты освоения учебного курса**

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

### **Межпредметные понятия**

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе будет продолжена работа по формированию и развитию основ читательской компетенции. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего». При изучении курса обучающиеся усовершенствуют приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

1. Систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах.

2. Выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в

наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов).

3. Заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты. В ходе изучения курса «За страницами учебника биологии» обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Перечень ключевых межпредметных понятий определяется в ходе разработки основной образовательной программы основного общего образования образовательной организации в зависимости от материально-технического оснащения, кадрового потенциала, используемых методов работы и образовательных технологий.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

### **Регулятивные УУД**

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

– анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;

– идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;

- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;

- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;

- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;

- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;

- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;

- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);

- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;

- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;

– планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

– определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;

– систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;

– отбирать инструменты для оценивания своей деятельности; осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;

– оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

– находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

– работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;

– устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

– сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;

– демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

### **Познавательные УУД**

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

– подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;

– выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;

– выделять общий признак двух или нескольких предметов, или явлений и объяснять их сходство;

– объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

– выделять явление из общего ряда других явлений;

– определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;

– строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;

– строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;

– излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;

– самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;

– вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;

– объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);

– выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

– делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

– обозначать символом и знаком предмет и/или явление;

– определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;

– создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;

– строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;

– создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;

– преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;

– переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;

– строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

– строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;

– анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

3. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

– находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);

– ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;

– устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;

– резюмировать главную идею текста;

– преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);

– критически оценивать содержание и форму текста.



4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### **Коммуникативные УУД**

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе

согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы; теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение

устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;

– выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

– выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

– использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

– использовать информацию с учетом этических и правовых норм;

– создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

**Предметными результатами освоения выпускниками основной школы программы курса «ЭкоФит» являются:**

1. Фактические, понятийные и теоретические знания:

– знание основных биологических терминов, понятий, законов, теорий, касающихся организации, индивидуального и исторического развития живых систем на всех уровнях организации;

– знание особенностей строения и жизнедеятельности клеток, организмов, экосистем, биосферы;

– знание основных форм размножения и особенностей индивидуального развития клеток и организмов;

– знание особенностей процессов обмена веществ автотрофных и гетеротрофных организмов, круговорота веществ и превращения энергии в биосфере;

– знание общих принципов наследования признаков организмами;

- знание основных закономерностей изменчивости организмов, особенностей проявления и значения в эволюционном процессе;
- знание экологических факторов, экологических ниш организмов, их взаимоотношений в биоценозе;
- знание последовательности описания экосистемы;
- знание экологических компонентов, экологического взаимодействия, экологических противоречий;
- знание химических основ круговорота веществ и преобразования энергии;
- знание причин разнообразия живого вещества и единых экосистем.

2. Умения классифицировать и систематизировать:

- распознавать основные систематические группы организмов по их описанию;
- устанавливать признаки усложнения организмов.

3. Умения применять биологические знания, используя алгоритмы:

- для составления схемы цепей питания;
- для составления экологических прогнозов;
- для характеристики и сравнения экосистемы и агроэкосистемы.

4. Соблюдать правила:

- наблюдения за сезонными изменениями в жизни растений и животных, за изменениями среды обитания под влиянием деятельности человека;
- бережного отношения к организмам, видам, природным сообществам;
- поведения в природе.

5. Умения устанавливать причинно-следственные связи между:

- особенностями строения и образом жизни организмов;
- средой обитания и приспособленностью организмов;

– экологическими явлениями, влияния человека на экологические связи и явления.

6. Умения распознавать и определять, сравнивать и сопоставлять:

– сравнивать и сопоставлять различные виды биоценозов;  
– распознавать и сравнивать признаки усложнения основных групп организмов.

7. Уметь обосновывать:

– взаимосвязь организмов и окружающей среды; влияние экологических факторов; значение антропогенного фактора; роль разнообразия видов;

– влияние деятельности человека на многообразие видов растений и животных, последствия этой деятельности;

– влияние экологических и социальных факторов, умственного и физического труда, здорового образа жизни на самочувствие человека.

8. Системные, интегративные знания и умения:

– знание сущности биологических явлений, их закономерностей;  
– умение устанавливать межпредметные связи с курсом географии;  
– умение оценивать последствия деятельности человека в природе;  
– умение выделять общее и главное для характеристики процессов и явлений.

Оценка знаний, умений и навыков, обучающихся проводится в процессе практико-исследовательских работ, опросов, выполнения домашних заданий (выполнение на добровольных условиях, т.е. по желанию и в зависимости от наличия свободного времени) и письменных работ. Вводный контроль осуществляется в виде тестирования, чтобы выяснить уровень знаний учащихся и иметь возможность откорректировать распределение учебных часов в курсе. Текущий контроль проводится на практико-исследовательских работах, по итогам выполнения письменных работ. Важен контроль за изменением

познавательных интересов воспитанников, в связи с чем на разных этапах обучения производятся индивидуальные беседы. Итоговый контроль осуществляется на олимпиадах, занятиях-исследованиях, при выполнении письменных рефератов на выбранную тему, в виде индивидуальных исследовательских работ.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 8 КЛАСС

Таблица 1.1 – Тематическое планирование для 8 класса

Тема раздела	Кол-во часов	Формы организации	Воспитательный компонент	Электронные учебно-методические материалы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Введение в экологию Экология – наука о взаимосвязях живых организмов, человека и окружающей среды	4	Клуб, круглый стол	ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
Основные понятия экологии Направления современной экологии. Значение экологического знания в жизни современного человека. Экосистема. Экологические связи. Биосфера – как самая крупная природная экосистема. Роль растений в биосфере. Разнообразие природных условий на Земле. Среда обитания	4	Клуб, круглый стол, деловая игра	готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; осознание экологических проблем и путей их решения	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
Экологические факторы и их влияние на живые организмы. Экологические факторы и их классификация. Биотические факторы. Вода как абиотический фактор. Температура как абиотический фактор. Свет как абиотический фактор. Антропогенные факторы	10	Клуб, деловая игра, экскурсия	ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; осознание экологических проблем и путей их решения	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>



Окончание таблицы 1.1

1	2	3	4	5
<p>Разнообразие растительного мира. Значение растений Челябинской области. Значение растений в природе. Значение растений в хозяйственной деятельности человека: ядовитые растения. Значение растений в хозяйственной деятельности человека: пищевые растения. Значение растений в хозяйственной деятельности человека: лекарственные растения. Познавательное, научное, эстетическое, рекреационное значение растений в жизни человека</p>	9	Клуб, круглый стол, конференция, проектная деятельность	ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности	<p><a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a></p>
<p>«Цветущий город» Разработка творческих проектов озеленения города. Создание творческого проекта «Экологическая тропа». Экскурсия по территории оранжереи ЮУрГГПУ. Экскурсия по парку «Никольская роща»</p>	8	Клуб, круглый стол, проектная деятельность	ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности; осознание экологических проблем и путей их решения	<p><a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a></p>

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 9 КЛАСС

Таблица 1.2 – Тематическое планирование для 9 класса

Тема раздела	Кол-во часов	Формы организации	Воспитательный компонент	Электронные учебно-методические материалы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Экология растений	5	Клуб, экскурсия, круглый стол	ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
Значение абиотических факторов для растительных организмов Свет и фотосинтез. Экологические группы растительных организмов по отношению к свету. Адаптации растений к условиям освещенности. Температура как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к температуре. Влажность как экологический фактор. Экологические группы растительных организмов по отношению к влажности. Адаптации растений к условиям влажности. Почва как необходимое условие для жизни растений. Влияние человека на качество почв	10	Клуб, проект, круглый стол, конференция, экскурсия	готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; осознание экологических проблем и путей их решения	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>

Окончание таблицы 1.2

1	2	3	4	5
Значение биотических факторов для растительных организмов Взаимосвязи животных и растительных организмов. Значение животных для опыления и распространения растений. Значение растений в жизни животных. Формы взаимодействия между растениями. Роль грибов и бактерий в жизни растений	6	Клуб, деловая игра	ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; осознание экологических проблем и путей их решения	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
Изменение растений в течение жизни Фенология как наука. Приспособленность растений к сезонам года. Периоды жизни растительных организмов. Условия обитания и длительность возрастных состояний растений. Разнообразие жизненных форм растений	6	Экскурсия, онлайн-экскурсия, клуб, круглый стол	ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
Растительные сообщества. «Экопатруль» Растительные сообщества и их видовой состав. Естественные и искусственные растительные сообщества. Строение растительных сообществ. Эндемичные и реликтовые растения Челябинской области. Обеднение видового разнообразия растений и охраняемые природные территории Челябинской области	8	Клуб, экскурсия	ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Технологическая карта внеурочного мероприятия «Экология растительных организмов»

**Класс:** 9

**Предмет:** Курс внеурочной деятельности по экологии «ЭкоФит»

**Тема занятия:** Экология растительных организмов

**Цель занятия:** сформировать у обучающихся представление об экологии растений как области научного знания и развить экологическую культуру.

**Задачи урока:**

*–образовательные:*

сформировать понятие об экологии растений; изучить строение и особенности реликтовых растений;

*–развивающие:*

развитие творческих способностей; развитие речевого аппарата, коммуникативных способностей обучающихся; развитие мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение и т.д.);

*–воспитательные:*

воспитывать бережное отношение к собственному здоровью; воспитание толерантного и уважительного отношения к окружающим; экологическое воспитание.


**Методы:** словесный (беседа, рассказ); наглядный (демонстрация виртуальной экскурсии; демонстрация натуральных объектов)

**Оборудование:** компьютер, экран, проектор

Таблица 2.1 – Технологическая карта внеурочного мероприятия

Этап занятия	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД	Примечание
1	2	3	4	5
Организационный	Приветствие обучающихся. Проверка готовности к занятию. Разделение на команды	Приветствие учителя. Подготовка рабочих мест. Делятся на команды	<b>Регулятивные:</b> постановка и формулирование целей предстоящей учебной деятельности. <b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. <b>Личностные:</b> самоопределение.	
Основной этап	Осуществляет фронтальный опрос, беседует с обучающимися. Формулирует наводящие вопросы, слушает ответы обучающихся, выясняет степень усвоения материала, корректирует по необходимости. Руководит процессом игры	Дают ответы на вопросы учителя. Осуществляют командное обсуждение вопросов, выбирают категории вопросов.	<b>Познавательные:</b> Анализ, синтез, сравнение, обобщение <b>Коммуникативные:</b> умение формулировать и аргументировать собственную точку зрения <b>Регулятивные:</b> воспитание биологического мышления, внимания.	Деловая игра проходит в формате «Своей игры»
Заключительный этап	Предлагает ученикам сформулировать понятие «экология растений», «реликтовые растения».	Формулируют значение изучения экологии растений. Дают определение понятиям. Ведут обсуждение с учителем.	<b>Познавательные:</b> Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей; <b>Регулятивные:</b> Определять цели предстоящей учебной деятельности, выделять	Материал виртуальной экскурсии расположен в облачном хранилище, доступ осуществляется по ссылке:

Окончание таблицы 2.1

2	3	4	5	6
<p>Заключительный этап</p>	<p>Проводит обсуждение о важности изучения экологии растительных организмов на примере реликтовых растений. Корректирует ответы по необходимости. Демонстрирует материал виртуальной экскурсии.</p>	<p>Наблюдают материал экскурсии.</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> Выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; Аргументация своего мнения.</p> <p><b>Личностные:</b> желание приобретать новые знания, умения и навыки</p>	
	<p>Рассказывает о видах анализаторов организма и их составных частях, акцентируя внимание на моментах, которые нужно законспектировать в тетрадь</p>	<p>Слушают и делают соответствующие записи в тетрадь по ходу урока</p>		

## **Технологическая карта внеурочного мероприятия «Освещенность как экологический фактор»**

**Класс:** 9

**Предмет:** Курс внеурочной деятельности по экологии «ЭкоФит»

**Тема занятия:** Освещенность как экологический фактор

**Цель занятия:** сформировать у обучающихся представление об освещенности как экологическом факторе и экологических группах растений по отношению к условиям освещенности.

**Задачи:**

*– образовательные:*

сформировать понятие об экологических факторах; повторить экологические группы растений по отношению к условиям освещенности;

*– развивающие:*

развитие творческих способностей; развитие речевого аппарата, коммуникативных способностей обучающихся; развитие мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение и т.д.);

*– воспитательные:*

воспитывать бережное отношение к собственному здоровью; воспитание толерантного и уважительного отношения к окружающим; экологическое воспитание.

**Методы:** словесные (беседа, рассказ, работа с текстом); наглядные (демонстрация материала виртуальной экскурсии; демонстрация натуральных объектов); практические (лабораторная работа «Ингибирование коррозии железа в уксусной кислоте в присутствии экстракта листьев»)

**Оборудование:** компьютер, экран, проектор, пробирки, пробки с газоотводными трубками, бюретки, кристаллизаторы, воронки, бумажные фильтры, ступки с пестиками.

Таблица 2.2 – Технологическая карта внеурочного мероприятия

Этапы занятия	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД	Примечания
1	2	3	4	5
Организационный	Приветствие обучающихся. Проверка готовности к занятию.	Приветствие учителя. Подготовка рабочих мест	<b>Регулятивные:</b> постановка и формулирование целей предстоящей учебной деятельности. <b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. <b>Личностные:</b> самоопределение.	
Основной этап	Осуществляет фронтальный опрос, беседует с обучающимися. Демонстрирует материал виртуальной экскурсии. Организует работу обучающихся в форме круглого стола. Слушает доклады обучающихся, выясняет степень усвоения материала, корректирует по необходимости.	Дают ответы на вопросы учителя. Наблюдают экскурсионный материал. Выполняют доклады на подготовленные темы, отвечают на вопросы. Формулируют вопросы.	<b>Познавательные:</b> Анализ, синтез, сравнение, обобщение <b>Коммуникативные:</b> умение формулировать и аргументировать собственную точку зрения <b>Регулятивные:</b> воспитание биологического мышления, внимания.	Доклады для круглого стола выдаются на группу. Темы докладов: «Гелиофиты – особенности строения, условия произрастания, представители»; «Сциофиты – особенности строения, условия произрастания, представители»; «Факультативные гелиофиты – особенности строения, условия произрастания, представители»
	Подводит итоги обсуждения докладов. Предлагает распределить представителей материала экскурсии по выделенным группам.	Констатируют информацию прослушанных докладов. Ведут обсуждение. Работают с материалом экскурсии.	<b>Познавательные:</b> Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;	Материал виртуальной экскурсии расположен в облачном хранилище. Доступ осуществляется по ссылке:



Окончание таблицы 2.2

1	2	3	4	5
Основной этап	Предлагает обучающимся выполнить лабораторную работу «Ингибирование коррозии железа в уксусной кислоте в присутствии экстракта листьев». Раздает карточку лабораторной работы. Формулирует цель совместно с обучающимися. Описывает ход лабораторной работы. Контролирует проведение.	Слушают и делают соответствующие записи в карточку. Выполняют лабораторную работу.	<b>Регулятивные:</b> Определять цели предстоящей учебной деятельности, выделять <b>Коммуникативные:</b> Выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; Аргументация своего мнения. <b>Личностные:</b> желание приобретать новые знания, умения и навыки	
Заключительный этап	Предлагает обучающимся сформулировать вывод. Корректирует по необходимости. Подводит итог занятия.	Формулируют вывод. Беседуют с учителем.	<b>Коммуникативные:</b> Отстаивание своей точки зрения, уметь слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. <b>Личностные:</b> положительное отношение к учению, к познавательной деятельности, осваивать новые виды деятельности.	

## **Технологическая карта внеурочного мероприятия «Влажность как экологический фактор»**

**Класс:** 9

**Предмет:** Курс внеурочной деятельности по экологии «ЭкоФит»

**Тема занятия:** Влажность как экологический фактор

**Цель занятия:** сформировать у обучающихся представление об увлажненности как экологическом факторе и экологических группах растений по отношению к условиям влажности.

**Задачи:**

*– образовательные:*

сформировать понятие об экологических факторах; ознакомить обучающихся с экологическими группами растений по отношению к условиям влажности;

*– развивающие:*

развитие творческих способностей; развитие речевого аппарата, коммуникативных способностей обучающихся; развитие мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение и т.д.);

*– воспитательные:*

воспитывать бережное отношение к собственному здоровью; воспитание толерантного и уважительного отношения к окружающим; экологическое воспитание.


**Методы:** словесные (беседа, рассказ, работа с текстом); наглядные (демонстрация материала виртуальной экскурсии; демонстрация натуральных объектов); практические (лабораторная работа «Условия прорастания семян»)

**Оборудование:** компьютер, экран, проектор, пробирки, чашки петри, кристаллизаторы, бумажные фильтры.

Таблица 2.3 – Технологическая карта внеурочного мероприятия

Этап занятия	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД	Примечание
1	2	3	4	5
Организационный	Приветствие обучающихся. Проверка готовности к занятию. Разделяет обучающихся на группы	Приветствие учителя. Подготовка рабочих мест. Разбиваются на группы	<b>Регулятивные:</b> постановка и формулирование целей предстоящей учебной деятельности. <b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. <b>Личностные:</b> самоопределение.	
Основной этап	Осуществляет фронтальный опрос, беседует с обучающимися. Описывает ход работы на занятии, представляя экран с общей интеллект картой и кейсами, выданными группам. Организует работу обучающихся в форме круглого стола. Контролирует выполнение поставленного задания. Слушает доклады обучающихся, выясняет степень усвоения материала, корректирует по необходимости.	Дают ответы на вопросы учителя. Выполняют задание с выданными кейсами, отвечают на вопросы. Представляют выполненную работу. Формулируют вопросы. Структурируют и заполняют интеллект-карту	<b>Познавательные:</b> Анализ, синтез, сравнение, обобщение <b>Коммуникативные:</b> умение формулировать и аргументировать собственную точку зрения <b>Регулятивные:</b> воспитание биологического мышления, внимания.	Интеллект карта – интернет ресурс <a href="https://www.mindmeister.com">https://www.mindmeister.com</a> , в котором будет осуществляться основная форма работы, при невозможности получения доступа к данному ресурсу можно воспользоваться аналогами, например, <a href="https://miro.com/ru/mind-map/">https://miro.com/ru/mind-map/</a>

Окончание таблицы 2.3

1	2	3	4	5
Основной этап	Подводит итоги оформления интеллект-карты. Предлагает выполнить лабораторную работу «Условия прорастания семян». Раздает карточку лабораторной работы. Обсуждает ход работы с обучающимися. Предлагает сформулировать цель лабораторной работы. Корректирует по необходимости	Констатируют информацию прослушанных докладов. Ведут обсуждение. Ознакомляются с карточкой лабораторной работы. Выполняют лабораторную работу	<p><b>Познавательные:</b> Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;</p> <p><b>Регулятивные:</b> Определять цели предстоящей учебной деятельности, выделять</p> <p><b>Коммуникативные:</b> Выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; Аргументация своего мнения.</p> <p><b>Личностные:</b> желание приобретать новые знания, умения и навыки</p>	<p>Материал для формирования кейсов берется из виртуальной экскурсии, расположенной в облачном хранилище. Доступ осуществляется по ссылке:</p> 
Заключительный этап	Предлагает обучающимся сформулировать вывод. Корректирует по необходимости. Подводит итог занятия.	Формулируют вывод. Беседуют с учителем.	<p><b>Коммуникативные:</b> Отстаивание своей точки зрения, уметь слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем.</p> <p><b>Личностные:</b> положительное отношение к учению, к познавательной деятельности, осваивать новые виды деятельности.</p>	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Методическое сопровождение проектной деятельности

3.1. Фрагмент исследовательского проекта «Микрозелень – модно или полезно»

**Цель работы:** исследование влияния состава питательного раствора на пищевую ценность проростков гороха, кольраби, рукколы, кресс-салата.

**Задачи:**

1. Анализ литературных данных по физиологии растительных организмов и минеральному питанию растений.

2. Приготовление питательного раствора для выращивания растений и исследование его влияния на прорастание семян.

3. Исследование пищевой ценности и активности щелочной фосфатазы в проростках бобовых культур.

**Объект исследования:** проростки семян.

**Предмет исследования:** исследование влияния состава питательного раствора на пищевую ценность проростков.

#### **1. Использование проростков сельскохозяйственных культур в пищевом рационе человека**

Прорастание – это процесс перехода семян от состояния покоя к интенсивной жизнедеятельности, в результате чего трогается в рост зародыш и образуется проросток, из которого развивается молодое растение; начальный этап онтогенеза растений.

Существует несколько фаз прорастания семян: фаза водопоглощения, набухания, рост первичных корешков, развитие ростка, становление проростка. Процесс прорастания сопровождается рядом сложных биохимических превращен, в ходе которых происходит минеральное питание проростков за счёт расщепления соединений, накопленных в семядолях. Основными макроэлементами и минерального питания растений являются Азот (N), Фосфор (P) и Калий (K).

Руккола является одним из лучших источников витамина К, а также витаминов группы В, С, А, Е, марганца, железа, цинка, калия, магния, меди и кальция.

В свежих листьях кресс-салата содержатся витамины группы В, рутин, рибофлавин, каротин, тиамин и немалое количество аскорбиновой кислоты. Минеральный состав представлен кальцием, калием, фосфором, магнием, йодом, железом, медью, серой и другими солями.

Кольраби отличается очень богатым составом, в нём содержится большое количество калия, кальция, магния и других минералов. Кроме богатого минерального состава, кольраби включает витамины С, А, В, В<sub>2</sub>, Е, К, РР, бета каротин.

## **2. Исследование влияния питательного раствора на проращивание семян**

В качестве питательного раствора для исследования влияния минеральных веществ на проращивание семян был использован раствор Эллиса, который содержит  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$  в массовых соотношениях 10; 5; 3; 1; 0,5; 0,02; 0,01 и 0,01 г соответственно на объем раствора равный 1 л. Для исследования влияния питательного раствора эксперимент происходил на двух образцах 4х видов микрозелени, среди которых: Горох, Кресс-салат, Кольраби, Руккола. Один образец проращивался на питательном растворе Эллиса, второй в качестве контроля проращивался на водопроводной воде.

Таблица 3.1 – Влияние питательного раствора на размер проростков

Образец проростка, см	Раствор Эллиса	Вода
Кресс-салат	4,5	6
Руккола	5,3	4
Кольраби	7	6,5
Горох	10	12

Для исследования пищевой ценности всех образцов микрозелени было предложено определение общего количества жира в точной навеске проростков, белка и витамина С. Для анализа точная навеска проростков растирается в ступке под пестиком. Определение содержания жира производилось экстрагированием смесью хлороформа со спиртом в соотношении 2:1, после чего смесь фильтровалась и производилось упаривание фильтрата на песчаной бане. Количество жира определялось гравиметрически. Для количественного определения белка применялась методика формольного титрования. Количественное определение витамина С производилось йодометрическим титрованием.

Таблица 3.2 – Исследование пищевой ценности проростков микрозелени

Образец микрозелени	Содержание жира, %	Содержание белка, %	Содержание витамина С, %
Кресс-салат (вода)	1,1	2,1	0,056
Кресс-салат (р-р Эллиса)	1	1,9	0,052
Руккола (вода)	0,6	1,5	0,13
Руккола (р-р Эллиса)	0,52	1,9	0,12
Кольраби (вода)	0,07	2,1	0,06
Кольраби (р-р Эллиса)	0,09	2,4	0,09
Горох (вода)	0,6	8	0,01
Горох (р-р Эллиса)	0,5	7,4	0,01

В ходе исследования влияния состава питательного раствора на степень всхожести и пищевую ценность проростков микрозелени нами выявлено следующее:

1. Проращивание семян не требует сложного оборудования и длительного времени, процесс легко осуществим в необорудованных условиях. В процессе проращивания семян происходят сложные биохимические превращения, в результате которых происходит поглощение накопленных питательных веществ в семядолях. Микрозелень

не требует особого ухода, является простым способом получения натуральных пищевых продуктов, благоприятно сказывающихся на пищеварении при включении её в рацион питания.

2. Состав питательного раствора оказывает незначительное влияние на всхожесть проростков микрозелени. Наиболее значимыми условиями для достижения наилучшего результата являются физические факторы, такие как: влажность, степень освещенности, температура окружающей среды и газовый состав. Таким образом, контроль микроклимата и способы его управления благоприятно сказываются на получаемых результатах при проращивании микрозелени.

3. Проростки микрозелени имеют значимую пищевую ценность, среди которой выделяется большое количество растительных белков и биологически активных веществ. Активность фосфатазы снижается в процессе прорастания семян и расходования запасенных питательных веществ.

3.2. Фрагмент исследовательского проекта «Ионитопоника как перспектива ситифермерства»

**Цель работы:** изучение способов изготовления и анализ питательных субстратов для растений

**Задачи:**

1. Анализ литературных данных по физиологии и минеральному питанию растений.

2. Изготовление и анализ питательных субстратов для выращивания растений.

**Объект исследования:** минеральное питание растений

**Предмет исследования:** изготовление питательных субстратов для выращивания растений



## 1. Минеральное питание растений

Минеральное питание растений заключается в поглощении неорганических веществ – водного раствора минеральных солей. У наземных растений этот процесс осуществляется с помощью корней из почвенной влаги, поэтому минеральное питание называют также корневым или почвенным. Обеспечение растений питательными веществами зависит от размера их корневой системы и притока этих веществ к поверхности корней. В растительных организмах было обнаружено около 50 различных химических элементов, однако только 13 считаются необходимыми для их жизни. Как правило, эти питательные вещества делят на две группы, располагая по порядку в соответствии с объемами, необходимыми для растений. Первая группа – это макроэлементы:

- азот (N) – способствует росту стебля и листьев,
- фосфор (P) – крайне важен для прорастания семян, цветения, образования плодов и роста корневой системы,
- калий (K) – обеспечивает здоровый рост растения,
- кальций (Ca) – важен для образования клеточных стенок растений и роста корневой системы,
- магний (Mg) – питательное вещество, необходимое для выработки хлорофилла,
- сера (S) – также играет важную роль в процессе выработки хлорофилла.

Вторая группа – микроэлементы:

- железо (Fe) – микроэлемент, необходимый для переноса кислорода и образования хлорофилла,
- марганец (Mn) – выступает в качестве проводника для различных ферментов и также участвует в процессе образования хлорофилла,
- бор (B) – необходим для репродукции, обмена сахаров и получения клетками достаточного количества воды,

- цинк (Zn) – важен для производства белков. Цинк влияет на процесс роста и созревания плодов,
- медь (Cu) – еще одно важное для формирования белка и поддержания процесса репродукции вещество,
- молибден (Mo) – важен для азотистых ферментов и формирования клубней,
- хлор (Cl) – важен для углеводного обмена и фотосинтеза.

Сейчас сити-фермерство стало более популярно, его целью является создание и обслуживание удобных в эксплуатации в городских условиях установок для выращивания агрокультур с использованием гидро- и аэропонных систем. С развитием сити-фермерства произошла популяризация «долгоиграющего» удобрения, состоящего из макро- и микроэлементов, необходимых растениям, и наполнителя. Набухая, палочки либо гранулы медленно выпускают питательные вещества в землю, что практически исключает передозировку. В состав удобрения входят в процентном соотношении азот (N), фосфор (P), калий (K) – формула N-P-K.

Ионопоника – интересный вид гидропоники. Ионитопоника существенно отличается с гидропонным методом, хотя и считается его разновидностью. В гидропонике в питательный раствор добавляются необходимые микро- и макроэлементы, а в ионопонике полив осуществляется чистой водой. Вместо привычного субстрата, будь то питательный раствор или керамзит, в ионитопонике используют синтетические материалы – ионообменники. Питательные вещества, конкретно, ионы кальция, калия, железа, магния и др. концентрируются в ионообменниках (волокно, ткань, пенополиуретан, войлок, смолы и др). Происходит распад, в результате которого путем обмена на продукты распада, элементы поступают растению, непосредственно на его тончайшие корневые окончания.

## 2. Изготовление питательных субстратов

В качестве питательных субстратов для выращивания растительных объектов в работе были использованы механические смеси носителя с различными видами ионообменного компонента. В первом случае питательным компонентом служил готовый ионообменный субстрат торговой марки «ZION», в основе которого лежат природные минералы, обладающие способностью к ионному обмену. Во втором образце питательным компонентом послужила изготовленная смесь ионообменных смол марки КУ-2Х8 и ЭДЭ-10П, предварительно активированных и переведенных в формы катионита и анионита, содержащих ионы:  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ . Микроэлементы в смесь не вводились. Соотношение концентрации ионов в растворах насыщения представлены в таблице 1 и соответствуют питательному раствору концентрации 0,017 Н.

Таблица 3.3 – Состав концентрированного раствора и ионообменных смол

Компонент	С( $K^+$ ), моль- экв/л	С( $Ca^{2+}$ ), моль- экв/л	С( $Mg^{2+}$ ), моль- экв/л	С( $NO_3^-$ ), моль- экв/л	С( $SO_4^{2-}$ ), моль- экв/л	С( $PO_4^{3-}$ ), моль- экв/л
Концентрированный раствор для $H^+$ формы	0,096	0,672	0,231	-	-	-
Концентрированный раствор для $OH^-$ формы	-	-	-	0,451	0,375	0,164

В качестве контрольного эксперимента полученные питательные компоненты смешивались с обедненным торфогрунтом в соотношениях 1:50 на общий объем субстрата 1 л. В полученные образцы субстратов высаживались 3 вида растительных объектов, произрастающих при одинаковых условиях. Полив производился водопроводной водой, за исключением образца, выращиваемого на гидропонном методе в качестве анализирующего контроля. Продолжительность экспериментальной работы составила 6 недель.

Таблица 3.4 – Результаты биологического эксперимента

Образец		Всхожесть на 1 неделе, см	Всхожесть на 2 неделе, см	Всхожесть на 3 неделе, см	Всхожесть на 4 неделе, см	Всхожесть на 5 неделе, см	Всхожесть на 6 неделе, см
Контроль	Горох	0,5	2,5	7	10	12	15
	Чечевица	5	8	10	12	13	14,4
	Редис	4	6,5	8	9	9,7	10,5
Гидропоника	Горох	0,5	2	12	14	16	19
	Чечевица	5	8	13	16	18,4	21
	Редис	4	8	10	13	15,3	18
ZION	Горох	0,6	3,5	17	22	26	30
	Чечевица	6	7,5	18	20	23,5	26
	Редис	4	8,5	11,5	13	15	17,3
Изготовленная смесь	Горох	0,7	3	16	22	25	29,7
	Чечевица	6	7	17	21	23,4	27
	Редис	4	7,5	12	15	16,5	18

В ходе исследования питательных субстратов и зависимости роста сельскохозяйственных культур от питательных субстратов, заменяющих условия открытого грунта и почвенного питания нами получены следующие результаты:

1. Минеральное питание растений является основным способом поглощения необходимых веществ в корневой зоне растения посредством растворения и передвижения макро-ионов в водной среде. Процесс минерального питания напрямую зависит от почвы, которая является источником минеральных веществ. В настоящий момент широко вводится такой вид растениеводства и сельского хозяйства, как сити-фермерство, позволяющее исключить воздействие антропогенной деятельности на естественные экосистемы и почвенные ресурсы Земли.

2. Полученные ионообменные питательные субстраты положительно сказываются на росте растения, что отражается хорошими показателями всхожести, плотности листовых пластинок и побегов. На таких субстратах можно выращивать сельскохозяйственные культуры и комнатные растения

без присутствия почвы. В ходе анализа выявлены отличные показатели регулирования кислотности почв данными субстратами.

### 3.3. Подтверждающие документы



Рисунок 3.1 – Грамота победителя конкурса исследовательских проектов