

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Челябинский институт переподготовки и повышения квалификации  
работников образования»

**Методическое руководство  
по ведению дневника исследователя  
«Научное волонтерство»**

*Методические рекомендации*

Челябинск  
2023

*Рекомендовано к изданию решением ученого совета  
ГБУ ДПО ЧИППКРО*

*Авторский коллектив*

**Н. Е. Скрипова**, заведующий кафедрой начального образования ГБУ ДПО ЧИППКРО, доктор педагогических наук, доцент

**Д. С. Гордеева**, заведующий кафедрой естественно-математических дисциплин ГБУ ДПО ЧИППКРО, кандидат педагогических наук, доцент

**Е. Г. Коликова**, старший преподаватель кафедры естественно-математических дисциплин ГБУ ДПО ЧИППКРО

**В. Н. Шайкина**, старший преподаватель кафедры естественно-математических дисциплин ГБУ ДПО ЧИППКРО

*Рецензенты*

**А. А. Саламатов**, заместитель проректора по учебной работе, заведующий кафедрой экономической теории и регионального развития ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», доктор педагогических наук, профессор

**С. В. Чистякова**, руководитель ГБУ ДО «Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Челябинской области «Курчатов центр», кандидат педагогических наук, доцент

**В. Н. Макашова**, проректор по научной работе ГБУ ДПО «Челябинский институт переподготовки и повышения квалификации работников образования», кандидат педагогических наук, доцент

В издании рассмотрены особенности научного волонтерства как нового направления в волонтерском движении, представлены механизмы ориентации младших школьников на научные исследования в будущем, раскрываются особенности формирования и развития научного волонтерства в основной и средней школе. Методические рекомендации включают примеры социального партнерства лица и вуза с целью развития научного волонтерства в регионе.

Данные методические рекомендации могут использоваться в практической деятельности педагогами при организации урочной и внеурочной деятельности, воспитательной работы и дополнительного образования детей, организации проектной и исследовательской деятельности, также в системе повышения квалификации руководителей и педагогических работников общеобразовательных организаций.

# Содержание

Введение .....	4
1. Дневник исследователя «Научное волонтерство» как эффективная практика участия в научных исследованиях экологической направленности.....	8
2. Пропедевтика научного волонтерства в начальной школе .....	20
3. Научное волонтерство на уровне основного общего и среднего образования .....	27
4. Роль сетевого взаимодействия школы и высших учебных заведений в становлении научного волонтерства.....	43
5. Организация научного волонтерства экологической направленности через двухуровневую систему наставничества .....	48
Заключение .....	53
Список литературы.....	55

## Введение

Гражданская наука (citizen science) — название научного волонтерства во всем мире, представляющего на современном этапе развития мировой науки волонтерскую деятельность.

Свой вклад в науку может принести каждый — от школьника до взрослого человека, не имеющего отношения к научной деятельности, любой профессии и вне зависимости от уровня образования. Принципиальное значение имеет искренний интерес к науке, инновационным технологическим решениям. Особенных сформированных навыков и компетенций здесь не требуется. Практически в каждом научном исследовании существует ряд задач, с которыми справится школьник. Зачастую ученым просто не хватает времени для сбора и обработки большого количества данных, поступающих из внешней среды. Именно в этот момент научное волонтерство оказывает очень важную помощь в развитии науки. Научное волонтерство подразумевает преподавание на безвозмездной основе по программам общего и дополнительного образования, организацию мастер-классов, научных лагерей, экспедиций и олимпиад, привлечение и мотивацию обучающихся на помощь в развитии национальной и мировой науки.

Самое популярное направление научного волонтерства — наблюдение за изменениями в окружающей среде. Научные волонтеры разных возрастов со всего мира собираются на сайте *iNaturalist* (URL: <https://www.inaturalist.org/>). Это крупнейшая платформа, объединяющая людей, которые наблюдают за природой. На данной платформе зарегистрировано более трех миллионов человек. Волонтеры фотографируют необычные виды растений и животных с указанием даты и места фотосъемки. Если определение того, что изображено на фото, совпадает как минимум у двух участников, данные получают значок «исследовательский уровень» и используются в научных целях региональными проектами. Так создается самая большая база данных в мире, которая посвящена биоразнообразию. Она содержит в себе более 40 миллионов фотографий.

Есть на портале и российские проекты. Так, проект «Флора России», уже собрал более 800 тысяч наблюдений. Или проект «Российская зима», направленный на изучение зимующих в России птиц.

Движение добровольцев развития науки набирает силу. И это означает, что наука не оставляет равнодушными даже самых маленьких обучающихся.

В представленных методических рекомендациях комплексно и в достаточном объеме рассмотрены основные понятия научного волонтерства, этапы развития гражданской науки в России, предложены основные направления реализации научного потенциала обучающихся.

В первом разделе *«Дневник исследователя „Научное волонтерство“ как эффективная практика участия в научных исследованиях экологической направленности»* рассмотрены особенности научного волонтерства как нового направления в волонтерском движении в целом, специфика гражданской науки обучающихся, этапы развития научного волонтерства в России. Представлен методический продукт — инструмент управления исследовательской деятельностью — инструкция для осуществления определенной последовательности действий обучающихся и результирующий акт, свидетельствующий о способности к проведению исследования и публичному предъявлению итогового продукта. В разделе подробно описаны виды научного волонтерства, представлено содержания дневника юного исследователя «Научное волонтерство», даны методики ежедневного и долгосрочного анализа научных достижений обучающихся.

Во втором разделе *«Пропедевтика научного волонтерства в начальной школе»* рассмотрены механизмы ориентации младших школьников на научные исследования в будущем. В разделе подчеркивается необходимость проведения внеурочных занятий цикла «Разговоры о важном», играющих одну из ключевых ролей в развитии различных видов волонтерства в России. Помимо этого, рассматриваются аспекты проведения учебной экскурсии, являющейся одной из эффективных форм получения натуралистического образования. Руководство наблюдениями в процессе экологических экскурсий

дает возможность научить ребенка ориентироваться на наиболее значимые признаки наблюдаемых явлений, обнаруживать взаимосвязи в природе, устанавливая причинно-следственные связи. В разделе подчеркивается важность проведения младших школьников по экологическим тропам. В результате пристального изучения объектов природы учащиеся узнают достаточно подробную информацию о природных объектах, которые могут обитать на различных территориях родного края.

Третий раздел *«Научное волонтерство в основном общем и среднем образовании»* содержит информацию, раскрывающую особенности формирования и развития научного волонтерства в основной и средней школе. Подробно описаны подкластеры модели сетевого взаимодействия образовательной организации с социальными партнерами в рамках привлечения школьников к научному волонтерству в аспектах реализации экологического образования. В разделе описываются методы и подходы проведения эколого-биологической практики как формы научного волонтерства. Объектами исследования на практике могут быть различные объекты экосистемы. Интерес вызывают исследования на выявление загрязнений воздуха, воды и почвы, ведь это городская среда с большой антропогенной нагрузкой. Подробно описан пример проведения эколого-биологического практикума *«Выявление пригодности почвы для выращивания основных сельскохозяйственных культур»*, осуществляемый в рамках профильной экологической смены.

Четвертый раздел *«Роль сетевого взаимодействия школы и высших учебных заведений в становлении научного волонтерства»* рассматривает примеры социального партнерства МБОУ «Лицей № 13» г. Троицка и Южно-Уральского государственного аграрного университета с целью развития научного волонтерства в регионе. В качестве примера рассмотрим следующие направления в работе научных волонтеров:

- влияние антропогенных факторов среды на биологическое видовое разнообразие;
- экология животных.

В пятом разделе *«Организация научного волонтерства экологической направленности через двухуровневую систему»*

*наставничества»* подробно рассмотрена модель взаимодействия двухуровневой системы наставничества в научном волонтерстве. Описываются этапы взаимодействия наставников и обучающихся в направлении научного волонтерства. Привлечение научных наставников, которые заинтересуют и замотивируют обучающихся и их родителей, несомненно, повысит эффективность работы по вовлечению их в научное волонтерство.

В целом, привлечение к методологическим аспектам научного волонтерства имеет принципиальную актуальность для педагогической общественности.

Представленные методические рекомендации могут использоваться в практической деятельности педагогами при организации урочной и внеурочной деятельности, воспитательной работы и дополнительного образования детей, организации проектной и исследовательской деятельности, также в системе повышения квалификации руководителей и педагогических работников общеобразовательных организаций.

# 1. Дневник исследователя «Научное волонтерство» как эффективная практика участия в научных исследованиях экологической направленности

*Наука — прекрасное дело,  
если вам не приходится за-  
рабатывать ею на жизнь.*

*Альберт Эйнштейн*

Под добровольческой (волонтерской) деятельностью в Федеральном законе от 11.08.1995 № 135-ФЗ «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)» (URL: <https://minjust.gov.ru/ru/documents/7641>) понимается деятельность в форме безвозмездного выполнения работ и (или) оказания услуг в следующих целях:

1) социальной поддержки и защиты граждан, включая улучшение материального положения малообеспеченных, социальную реабилитацию безработных, инвалидов и иных лиц, которые в силу своих физических или интеллектуальных особенностей, иных обстоятельств не способны самостоятельно реализовать свои права и законные интересы;

2) подготовки населения к преодолению последствий стихийных бедствий, экологических, промышленных или иных катастроф, к предотвращению несчастных случаев;

3) участия в ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий, профилактике и тушении пожаров, проведении аварийно-спасательных работ, а также оказания помощи пострадавшим в результате стихийных бедствий, экологических, промышленных или иных катастроф, социальных, национальных, религиозных конфликтов, жертвам репрессий, беженцам и вынужденным переселенцам;

4) содействия укреплению мира, дружбы и согласия между народами, предотвращению социальных, национальных, религиозных конфликтов;

5) содействия укреплению престижа и роли семьи в обществе;

6) содействия защите материнства, детства и отцовства;



7) содействия деятельности в сфере образования, науки, культуры, искусства, просвещения, духовному развитию личности;

8) содействия деятельности в сфере профилактики и охраны здоровья граждан, а также пропаганды здорового образа жизни, улучшения морально-психологического состояния граждан;

9) содействия деятельности в области физической культуры и спорта (за исключением профессионального спорта), участия в организации и (или) проведении физкультурных и спортивных мероприятий в форме безвозмездного выполнения работ и (или) оказания услуг физическими лицами;

10) охраны окружающей среды и защиты животных;

11) охраны и должного содержания зданий, объектов и территорий, имеющих историческое, культовое, культурное или природоохранное значение, и мест захоронения;

12) подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, пропаганды знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;

13) социальной реабилитации детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей, безнадзорных детей, детей, находящихся в трудной жизненной ситуации;

14) оказания бесплатной юридической помощи и правового просвещения населения;

15) содействия добровольческой (волонтерской) деятельности;

16) участия в деятельности по профилактике безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних;

17) содействия развитию научно-технического, художественного творчества детей и молодежи;

18) содействия патриотическому, духовно-нравственному воспитанию детей и молодежи;

19) поддержки общественно значимых молодежных инициатив, проектов, детского и молодежного движения, детских и молодежных организаций;

20) содействия деятельности по производству и (или) распространению социальной рекламы;

21) содействия профилактике социально опасных форм поведения граждан;

22) участия граждан в поиске лиц, пропавших без вести.

Концепцией развития добровольчества (волонтерства) в России до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.12.2018 № 2950-р (URL: <http://government.ru/docs/35231>), предусматривается развитие методической, информационной, консультационной, образовательной и ресурсной поддержки деятельности по привлечению волонтеров к работе в учреждениях социального обслуживания населения, образования, здравоохранения, оказанию помощи при возникновении чрезвычайных ситуаций. При этом добровольчество должно формироваться в различных профессиональных и социальных группах, возрастных категориях, семейных формах с учетом региональных и местных условий волонтерской деятельности.

С 2018 года государством были значительно расширены меры поддержки социально ориентированных некоммерческих организаций. Кроме того, в рамках реализации Концепции была создана единая информационная система в сфере развития волонтерства в России.

Научное волонтерство — это исследовательская деятельность, которую на безвозмездной основе осуществляют люди без профессиональных знаний и даже высшего образования вместе с учеными или под их руководством. К научному волонтерству относится, например, сбор и анализ данных, предоставление ресурсов, помощь в организации деятельности (оцифровка, составление картотек и пр.). Волонтер может участвовать в качестве испытуемого в проектах, связанных с медициной, психологией, экономикой и другими социальными тематиками.

О необходимости развития научного волонтерства как нового направления добровольческой деятельности школьников и студентов впервые стали говорить в России на официальном уровне начиная с 2020 года. Так, выделение данного направления в качестве самостоятельного происходило следующим образом. Рассмотрим этапы развития научного волонтерства в России (таблица 1).

## Этапы развития научного волонтерства в России

Событие / нормативный акт / дата	Основные направления
Указ Президента Российской Федерации от 25.12.2020 № 812 (URL: <a href="http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012250002">http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012250002</a> )	Привлечение талантливой молодежи в сферу науки и технологий, повышение вовлеченности профессионального сообщества в реализацию Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 (URL: <a href="http://kremlin.ru/acts/bank/41449">http://kremlin.ru/acts/bank/41449</a> )), формирование комплексного представления граждан России о реализуемых государством и бизнесом инициативах и достижениях в области науки и технологий
Конгресс молодых ученых в Сочи в 2021 году	Проведение в России Десятилетия науки и технологий, которое включало бы в себя комплекс инициатив, проектов и мероприятий, направленных на усиление роли науки и технологий в решении важнейших задач развития общества и страны
Совместное заседание Госсовета и Совета по науке и образованию 10.02.2022 (URL: <a href="http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/67752/2022">http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/67752/2022</a> )	На официальном уровне появился термин «научное волонтерство»
Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.07.2022 № 2036-р (URL: <a href="http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207290014">http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207290014</a> )	К 2025 году запланировано привлечь к реализации научных проектов более 100 тысяч неравнодушных молодых людей. Вовлечение талантливой молодежи, начиная со школьного возраста, в масштабные исследовательские проекты, в том числе по сбору и анализу научных данных

Российскими учеными, число которых в настоящее время составляет около 348 тысяч человек, решается масса актуальных задач, включая задачи экологической и сельскохозяйственной направленности (Наука России в 10 цифрах. 08.02.2021. URL: <https://issek.hse.ru/news/442044357.html>). Среди таких задач достаточно вспомнить и достижение Россией продовольственной безопасности, и решение проблемы загрязнения окружающей среды.

Тот факт, что о понятии «научное волонтерство» заговорили лишь в последние несколько лет, главным образом связан с тем, что с появлением новых средств коммуникации и возможностей передачи больших объемов информации (интернет-сети, мобильные телефоны, смартфоны, встроенные фотокамеры, геолокация и т. п.) стало возможно и, что немаловажно, удобно для пользователей собирать и обрабатывать различные данные, а также передавать их на любые расстояния в кратчайшие сроки.

Все это с успехом может быть востребовано в научных исследованиях с целью облегчения труда ученых: экономия времени за счет сбора и обработки волонтерами большого количества данных; минимизация фактора расстояния — получение учеными данных из различных географических регионов страны и мира. То есть волонтеры, живущие в разных регионах России, имеющие определенный интерес к тематике исследования, располагающие свободным временем, а также необходимым инструментарием, могут принять участие в сборе данных для проектов, предложенных учеными, и тем самым помочь ученым в научных исследованиях.

В последнее время, при участии школьников в соревнованиях всероссийского уровня появилось новое требование — дневник регистрации данных. Конечно, при выполнении работ в области естественных наук каждый исследователь осуществляет записи результатов экспериментов. Зачастую данные записи носят хаотичный характер.

Для волонтера дневник — это инструмент управления исследовательской деятельностью, для воспитанника — инструкция для осуществления определенной последовательности действий и результирующий акт, свидетельствующий о его спо-

способности к проведению исследования и публичному предъявлению итогового продукта.

Перечислим основные направления научного волонтерства.

1. Сбор данных в рамках научного проекта, а также проведение различных научных мероприятий.

2. Популяризация и продвижение научных проектов среди населения, в том числе посредством социальных сетей.

3. Рассылка приглашений, рекламных материалов, проведение рекламных кампаний.

4. Участие в опросах и обработке анкет.

5. Участие в разработке дизайнерских проектов и презентаций.

*Таблица 2*

### **Виды научного эковолонтерства**

Волонтерство в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Волонтер должен сам досконально изучить основы сортировки и переработки.</li> <li>2. Выявлять наиболее эффективные методы сортировки.</li> <li>3. Знать механизмы мотивации для рационального обращения с твердыми бытовыми отходами</li> </ol>
Заповедное волонтерство	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Быть готовым к большим физическим нагрузкам.</li> <li>2. Работать с инструментами.</li> <li>3. Собирать научную информацию</li> </ol>
Зооволонтерство	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание зоологии и физиологии живых организмов.</li> <li>2. Уход за ними.</li> <li>3. Контроль численности определенного вида на определенной территории</li> </ol>
Экологическое просвещение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знать историю гражданской науки.</li> <li>2. Умение работать с детьми и подростками.</li> <li>3. Привлекать внимание общественности к экологическим проблемам региона</li> </ol>

Прежде, чем школьник — научный волонтер приступит к изучению выбранного направления, ему необходимо дать изучить следующую памятку «Начни с малого!».

1. Установите ясные цели. Умные люди часто сами находят путь, если знают, к чему надо прийти.

2. Начинайте с малого. «Большой дуб вырастает из маленького желудя». Успех укрепляет доверие и создаёт основу для нового успеха. Люди предпочитают идеи, в которых они могут разобраться.

3. Прежде чем действовать, добейтесь согласия. Причастность вырастает из понимания. Без согласия почти ничего нельзя изменить.

4. Советуйтесь часто и искренне. Люди могут сказать много ценного. Когда вы советуетесь, тем самым укрепляете согласие. Советоваться — это не форма, а содержание. Манипулирование подрывает возможность создать коллектив.

5. Свяжите создание коллектива с организационной работой. Люди с большей готовностью пойдут на эксперимент, если это не требует большого объема дополнительной работы. Для создания коллектива используйте возможность регулярных заседаний и обычных заданий. Положительные результаты будут очевиднее.

6. Поощряйте открытость и искренность. С глубоко укоренившимися предрассудками и взглядами легче справиться, если обсуждать их открыто. Не подавляйте дискуссии.

7. Не вызывайте ложных надежд. Обещать легче всего. невыполненные обещания дискредитируют вас.

8. Помните, что неизвестное пугает больше, чем известное. Если проблему изложить вслух, она уже не кажется страшной.

9. Помните, что «вы можете загнать лошадь в воду, но не сможете заставить ее пить». Людей нельзя заставить изменить отношение к чему-либо.

10. Помните о тех, кто вне игры. Зависть может помогать развитию, но не всегда и не во всех коллективах. Люди любят сами быть участниками, поэтому вовлеките всех в игру.

11. При создании коллектива используйте и его возможности. Новые идеи порождают дальнейшее творчество. Делеги-

руйте (передавайте) полномочия. У разных людей — разные сильные стороны и опыт. Делегирование (передача) полномочий обычно означает как индивидуальное развитие, так и развитие коллектива в целом.

12. Принимайте помощь извне, если это необходимо. Тщательно выбирайте, к кому обратиться. У каждого человека со стороны свой взгляд на проблему и свой опыт. Человек извне скорее окажется беспристрастным.

13. Учитесь на ошибках. Признавайте свою неправоту. Регулярно анализируйте ход дела. Поощряйте обратную связь — это самое ценное, что вам могут дать коллеги.

14. Делайте то, о чем вы говорите. Дела говорят сами за себя.



Дневник исследователя «Научное волонтерство» должен включать:

- теоретический материал по направлению исследования;
- график работы волонтера над проблемой;
- виды деятельности, которые выполняет волонтер;



- список использованной литературы и ссылки на интернет-ресурсы;
- график консультаций со специалистами, учеными по выбранной проблеме исследования.

### **Методика ежедневного анализа научных достижений**

Посмотри на свою ладонь и подумай, как прошел сегодняшний день.



*Мизинец* — это «мысли или знания», которыми пополнился твой багаж в этот день.

*Безымянный палец* — какое у тебя сегодня было настроение, «состояние духа»? Отчего оно зависело?

*Средний палец* — что тобой сделано сегодня для достижения цели?

*Указательный палец* — это «услуга». Какую помощь удалось оказать другим людям, чем порадовать?

*Большой палец* — «бодрость тела». Какое у тебя было физическое самочувствие? Что получилось сделать сегодня для собственного здоровья?

Можно предложить обучающимся записывать свои наблюдения ежедневно.



## Долгосрочный анализ научных достижений обучающихся

1. Для помощи науки не обязательно ехать куда-то далеко: часто большее значение имеют те данные, которые можно собрать именно из той конкретной точки, где находится человек. Сейчас большую популярность набирают проекты по наблюдению за флорой и фауной, например, в приложении *iNaturalist* зарегистрировано уже больше трех с половиной миллионов пользователей, которые зафиксировали 57 миллионов наблюдений.

2. Сейчас ученым приходится работать с колоссальным объемом необработанных данных — далеко не все из них можно обрабатывать в автоматическом режиме. Прежде чем отдать массив данных алгоритму машинного обучения, его нужно аккуратно и внимательно разметить — иначе алгоритм обучится неправильно и выдаст нерелевантный результат. Поэтому все данные должны быть тщательно рассортированы вручную, а затем проверены после обработки алгоритмом — для этого требуется очень и очень много человеческого труда.

Наиболее известные примеры проектов гражданской науки: *Galaxy Zoo*, в котором волонтеры изучают космические снимки, *Rodent little brother* — коллективный дневник наблюдений за поведением лабораторных мышей, *Penguin watch* — распознавание пингвинов на снимках со спутников. Популярность набирает новый формат — игры в жанре головоломки, в которые на самом деле упакован процесс анализа данных. Например, красочная игра *Eyewire* помогает ученым построить подробную трехмерную карту мозга, проект *EteRNA* позволяет лучше понять сложный процесс фолдинга молекул, а головоломки от *Crystal crop fever* решают задачи квантовой физики.

3. В нейронауках появляется возможность стать не только объектом для изучения, но и активным участником процесса. Например, уже появились гаджеты, с помощью которых можно записывать активность мозга в домашних условиях и изучать его работу с помощью приложения на телефоне.

Нейробиологам требуется помощь в обработке больших массивов данных. Ведь мозг — это сложнейшая структура из миллиардов нейронов, объединенных триллионами связей.

Конечно, все это очень сложно исследовать и анализировать. Здесь и приходят на помощь проекты гражданской науки — некоторые из них весьма успешны.

Волонтерам предлагается определить объекты на фотографиях мозга и таким образом расшифровать его структуру. У проекта сложная архитектура: она задействует как методы машинного обучения и автоматические процессы, так и труд людей.

4. Сейчас ученые заняты тем, чтобы собрать как можно больше данных о самых разнообразных бактериях, обитающих на территории России. Это нужно для того, чтобы собрать необходимую базу для геномного анализа и выделения генов, отвечающих за электроактивность — для последующего их секвенирования и создания микроорганизмов с необходимыми свойствами.

5. Гипотеза ученых состоит в том, что наиболее вероятные места обитания бактерий с нужными свойствами — почвы, в которых есть электронные акцепторы: железо и марганец в определенной степени окисления. А это места добычи нефти, полезных ископаемых и некоторые участки тайги.

Такую масштабную задачу невозможно выполнить ресурсами лишь одной научной группы, поэтому авторы проекта решили обратиться к инструментам гражданской науки и разработали уникальный формат привлечения к исследованию школьников из детских кванториумов по всей России.

В конце прошлого года в тринадцать городов страны были отправлены специальные наборы со всеми необходимыми комплектующими, программно-аппаратным блоком и инструкциями для самостоятельной сборки. Получается, по сути, батарейка из почвы, где в качестве электролита используется аборигенная почва. Ученики собирают прибор, проверяют в нем образцы почвы и загружают данные с прибора в облачное хранилище. Если обнаруживается экстраординарная электрическая активность, волонтеры связываются с командой проекта и отправляют образец в лабораторию ИТМО.

Таким образом, не только решается конкретная научная задача, которую было бы невозможно решить без привлечения волонтеров, но и создается инфраструктура, в которой юный

ученый может приобщиться к инновационным биотехнологиям, экологическому инжинирингу и даже стать автором научного открытия. У каждого участника есть шанс стать первооткрывателем нового штамма бактерий и дать ему имя, а также быть упомянутым в качестве соавтора научной статьи по результатам проекта.

## **2. Пропедевтика научного волонтерства в начальной школе**

Методическое сопровождение, планирование и организация волонтерской деятельности в школьном образовании привлекает внимание исследователей, начиная в основном только с уровня основного и среднего образования. Вместе с тем необходимо отметить, что именно в младшем школьном возрасте идет закладывание основных нравственных понятий и формирование таких нравственных категорий, как «доброта», «ответственность», «помощь» и многие другие, которые являются основополагающими в волонтерской деятельности.

Экологическое образование, как часть общего образования, формирование экологической культуры — основа для развития жизненной потребности в познании и защите среды родного края в узком понимании и познание, и изучение биосферы в целом.

Младшие школьники обладают такими возрастными особенностями, как повышенная восприимчивость к усвоению нравственных норм и правил, преобладание эмоционального восприятия мира, а также внушаемость и влияние авторитетных для них взрослых.

Как раз в рассматриваемый возрастной период и могут быть сформированы мотивы, ориентирующие для дальнейшего участия в волонтерской деятельности, а также приобретены нужные для этого начальные знания. Сенситивность учащихся этого возраста к познанию, сочувствию, ответственности по отношению к окружающей среде, освоению новых способов деятельности ставит перед педагогом задачу «по вовлечению школьников в общественно-полезную деятельность: младший школьник должен опытно понять, что состояние окружающей среды зависит от его усилий».

Современные младшие школьники, которые проживают на территории городов и городских поселений, слабо знакомы с природой родного края. Школьный курс «Окружающий мир» не позволяет сопоставить знания, полученные в рамках урока, с тем миром, который они наблюдают во дворе школы и дома.

Даже редкие поездки на природу или дачу не раскрывают всю глубину отношения человека и природы. Младшие школьники, не имея опыта взаимодействия с животными и растениями, слабо усваивают и знания о них. Школьные знания о природе не применяются в жизни современного городского жителя. И какие бы хорошие учебники у нас ни были, все равно без непосредственного живого знакомства с природой ничего не получается.

Конечно, важно, чтобы младшие школьники овладели определенными знаниями, получили навыки взаимодействия с окружающей природой и опыт экологически грамотного поведения.

При обучении младших школьников важно не только рассказывать им о природе и экологии, но предоставить им возможность активно взаимодействовать с ней. Это могут быть: работа в «живом уголке», разведение комнатных растений в стенах школы, уход за деревьями и кустарниками на пришкольной территории, высадка и уход за растениями на клумбах школы, пришкольный огород, туристические однодневные походы и т. п. Все чаще стали использовать такую форму работы как экологические экскурсии.

Как показывают результаты исследований знаний учеников, один из главных пробелов экологического образования — это неумение характеризовать пищевые взаимосвязи между обитателями экосистемы, составлять так называемые цепи питания организмов. Если использовать терминологию, используемую на начальной ступени экологического образования «растение — растительноядное животное — хищник — организмы, питающиеся мертвым и тканями».

С 1 сентября 2022 года во всех российских школах стартовали внеурочные занятия цикла «Разговоры о важном». Целью их проведения является «формирование у учеников ценностных установок, в числе которых — созидание, патриотизм и стремление к межнациональному единству». Проект «Разговоры о важном» можно рассматривать не только с точки зрения содействия формированию гражданско-патриотического воспитания, но и с позиции привлечения обучающихся школ к волонтерской деятельности, научной в том числе. Это выражается,

прежде всего, в направленности заданий творческого, научного характера, которые рекомендуются для выполнения вне аудитории. Например, в большинстве занятий предлагается совместно с родителями обсудить что-либо, посмотреть фильм, устроить вечер семейного чтения, описать виды растений на собственном дачном участке.

В тематическом планировании данного проекта рассматривается отдельно направление «*День добровольца*», которое в зависимости от класса тематически и содержательно отличается.

Так, если в 1–2-х классах тема «Если добрый ты, это хорошо» нацелена больше на знаниевый компонент о волонтерстве, то в 3–4-х классах в теме «Что я могу сделать для других?» сделан акцент на том, что школьник сам может сделать, на практический аспект добровольчества. При изучении указанных тем в начальных классах подразумевается раскрытие понятий «волонтер», «доброволец», «наука», «гуманность», приведение примеров о социальном служении волонтеров в военное и мирное время, осмысление качеств личности волонтеров.

К этому же направлению можно отнести тематическое направление «*Забота о каждом*». В 1–2-х классах тема «Заряд на добрые дела» подразумевает рассмотрение самих понятий и качеств, а в 3–4-х классах при изучении темы «Дарить добро» осуществляется переход к уже практической деятельности детей, обсуждается их возможность помочь другому человеку. Среди ключевых понятий темы: благотворительность, доброта как основное качество настоящего человека, забота, милосердие.

Конечно, учебная экскурсия — одна из форм работы со школьниками, которая заложена в календарно-тематическое планирование педагога. Однако, на практике, учитель редко выводит ребят за пределы школьного двора. В качестве объяснения часто предлагаются варианты: не хватает времени из-за карантина; отмены занятий в период зимних холодов и т. п.; педагог не обладает опытом проведения экскурсий; класс недисциплинирован для организации выходов за пределы территории; долго одеваются дети и т. д. Администрация школы также переживает за выход детей из школы в учебное время. Но главная причина заключается в том, что сами учителя боятся организационных трудностей,

боятся оказаться с детьми в природе и не знают названия основных представителей мира растений и животных.

Хочется в этой ситуации обратиться к идеям А. С. Боголюбова, который считает, что наиболее эффективным направлением разрешения данных проблем является возвращение к натуралистическому подходу, который осуществляется в рамках полевого экологического образования. При данном подходе основной формой образования детей являются внеклассные учебные и исследовательские занятия — на экскурсиях, полевых практикумах, в походах, экспедициях, лагерях и т. п. Здесь речь идет об изучении природы непосредственно в природных условиях.

В процессе перестройки российской системы образования подходы и методы натуралистического образования оказались невостребованными, что и привело к тому, что натуралистические формы работы в общеобразовательной, а тем более в начальной школе, практически отсутствуют.

Наиболее действенной частью в подаче знаний о природе при проведении экологических экскурсий служит экологический принцип, реализующий экосистемный подход, играющий большую роль в формировании экологической картины мира младших школьников. Он может применяться как при знакомстве или изучении природных объектов, и явлений на экскурсиях, так и при организации исследовательских работ. Суть его заключалась в знакомстве или изучении интересных природных объектов и явлений в рамках какой-либо экосистемы (лес, река, болото и др.), с выяснением всех взаимосвязей между объектами живой природы и окружающей их средой.

В начальной школе экосистемный подход наиболее легко реализовать в процессе экскурсии по экологической тропе.

В России первые тропы экологического типа назывались «учебными тропами природы». Подразумевалось, что такая тропа — это место, где «мы изучаем природу» или где «природа нас учит». Другими словами, основная идея создания тропы заключалась, прежде всего, в экологическом обучении и воспитании тех, кто посещает охраняемые природные территории. Именно поэтому в последнее время стал все чаще употребляться термин «экологическая тропа».

Экологическая тропа — это специализированные маршруты. Их протяженность редко превышает два километра, поскольку считается, что учебная экскурсия не должна занимать более трех часов. Естественно, что протяженность маршрута для младших школьников должна быть гораздо меньше, соответствовать их физическим возможностям. Как правило, группа идет по маршруту под руководством проводника-экскурсовода, а чаще всего школьного учителя.

В настоящее время большая часть экологических троп создаются на охраняемых заповедных территориях. В результате такого пристального изучения учащиеся высказывают крайнее удивление многообразию природных объектов, которые до этого момента совсем не замечали. Необходимо только иметь достаточно подробную информацию о природных объектах, которые могут здесь обитать.

Огромное значение для экологического образования в процессе проведения экологических экскурсий имеет правильное наблюдение природных процессов. На экскурсиях дети общаются непосредственно с живой природой, воспринимают ее красоту. Причем, в этом возрасте детей интересуют все подробности и детали окружающей среды. Очень важно учить ребенка с самого раннего детства понимать красоту родной природы — любоваться цветущими деревьями и насекомыми, собирающими с них нектар, голубым безоблачным небом, грозowymi тучами, через которые робко пробиваются солнечные лучи.

Важным является вопрос о том, что же должно составлять содержание наблюдения: перечисление предметов, их описание или интерпретирование; в каком направлении должно двигаться наблюдение — от недифференцированного целого к отдельным частям или, наоборот, от отдельных и разрозненных деталей к единому и целому. Наблюдения могут быть проведены на занятиях, экскурсиях, прогулках, во время работы на земельном участке, в уголке природы, в процессе экспериментально-опытной деятельности. Необходимо руководить процессом наблюдений. Руководство наблюдениями в процессе экологических экскурсий дает возможность научить ребенка ориентироваться на наиболее значимые признаки наблюдаемых явле-



ний, обнаруживать взаимосвязи в природе, устанавливая причинно-следственные связи.

Наряду с решением задач просвещения, обучения и воспитания, экологические тропы способствуют и охране природы. Они являются своего рода регулятором потока посетителей, распределяя его в относительно безопасных для природы направлениях.

Информативность экологической тропы во многом могут повысить умело выбранные точки обзора. Обзорные точки можно устраивать на естественных возвышениях: вершинах холмов, бровках коренного берега долин рек, над склонами оврагов и балок, откуда открывается более или менее широкая панорама. При выборе точки обзора необходимо особое внимание обратить на правила безопасности.

Одним из значительных критериев качества экологической тропы является привлекательность самого маршрута. Привлекательность для учащихся и учителя при выборе маршрута не всегда совпадает. Данный же маршрут всегда вызывает позитивные эмоции и интерес среди младших школьников, и в то же самое время позволяет учителю решать эколого-образовательные задачи.

Информативность, то есть способность удовлетворять познавательные потребности младших школьников в познании окружающего, — это главное отличие экологической тропы от обычного туристского маршрута. Большая часть уже существующих в педагогике начального образования разработок экскурсий имеют в основном, либо фенологическую, либо биологическую направленность. Однако, гораздо важнее с нашей точки зрения, наполнить методические разработки экскурсий для младших школьников именно экологическим содержанием, делая упор не на морфологическое и анатомическое описание природных объектов экологической тропы, а именно ее экологическую составляющую, характеризуя взаимосвязи данной экосистемы.

При разработке маршрута экологической тропы необходимо наглядно продемонстрировать младшим школьникам присутствие антропогенного влияния, характеризующего негативное влияние человека на природную среду. После экскур-

сии возможно задание учителя на дом: «Поставьте себя на место любого из тех животных и растений, которых вы узнали на экскурсии по нашей экологической тропе, а потом ответьте на вопрос «Как этому организму удалось выжить?»».

Таким образом, можно сделать вывод о том, что сочетание натуралистического и экосистемного подхода в преподавании интегрированного курса «Окружающий мир» в значительной степени способствует повышению уровня экологического образования младших школьников.

### **3. Научное волонтерство на уровне основного общего и среднего образования**

Современный этап развития общества характеризуется процессами глобализации экономики и развития современных технологий, что ведет к стремительному развитию производства, активному потреблению товаров и услуг, и, одновременно, ухудшению экологической обстановки в мире в целом.

В течение многих поколений в обществе сформировалось потребительское отношение к окружающей природной среде, что привело к появлению многочисленных экологических проблем. Экологический кризис вовсе не так очевиден и непременно включен в систему ценностных ориентации наших школьников, как это может показаться.

Процессы, происходящие при этом в обществе, делают актуальной проблему экологического воспитания для школьников, которые в недалеком будущем будут осуществлять профессиональную деятельность в изменяющемся мире и влиять на экологическую обстановку в регионе и стране.

Опорная идея экологического воспитания состоит в том, что народное образование (прежде всего, школа) должно распространить в гражданском обществе знания и навыки, которые обеспечат дальнейшее развитие популяции в полноценных культурно-экологических условиях.

Повсеместно понятие «научное волонтерство» стали использовать примерно с 2020 года. Главным образом это связано с появлением новых средств коммуникации и возможности быстрой передачи больших объемов информации (интернет-сети, мобильные телефоны, смартфоны, встроенные фотокамеры, геолокация и т. п.). При этом появилась возможность собирать в одном документе и быстро обрабатывать большие массивы данных, а также передавать их на любые расстояния. Все это с успехом может быть востребовано в научных исследованиях с целью облегчения труда ученых: экономия времени за счет сбора и обработки волонтерами большого количества данных, минимизация фактора расстояния — получение учеными данных из различных географических регионов страны и мира.

То есть школьники-волонтеры, живущие в разных регионах России, имеющие определенный интерес к тематике исследования, могут принять участие в сборе данных для проектов, предложенных учеными, и тем самым помочь ученым в научных исследованиях.

Открытость образования предполагает объединение различных социальных групп и вовлечение их в процесс образования в качестве партнеров, заинтересованных в выработке единой образовательной политики, способных действительно поддержать образование в решении актуальных проблем становления и развития его системы. В организации сетевого взаимодействия школы с социальными партнерами используется кластерный подход, базовым понятием которого является образовательный кластер. Он рассматривается как группа связанных между собой образовательных учреждений и других заинтересованных организаций, осуществляющих интеграционное взаимодействие в рамках определенного профиля обучения.

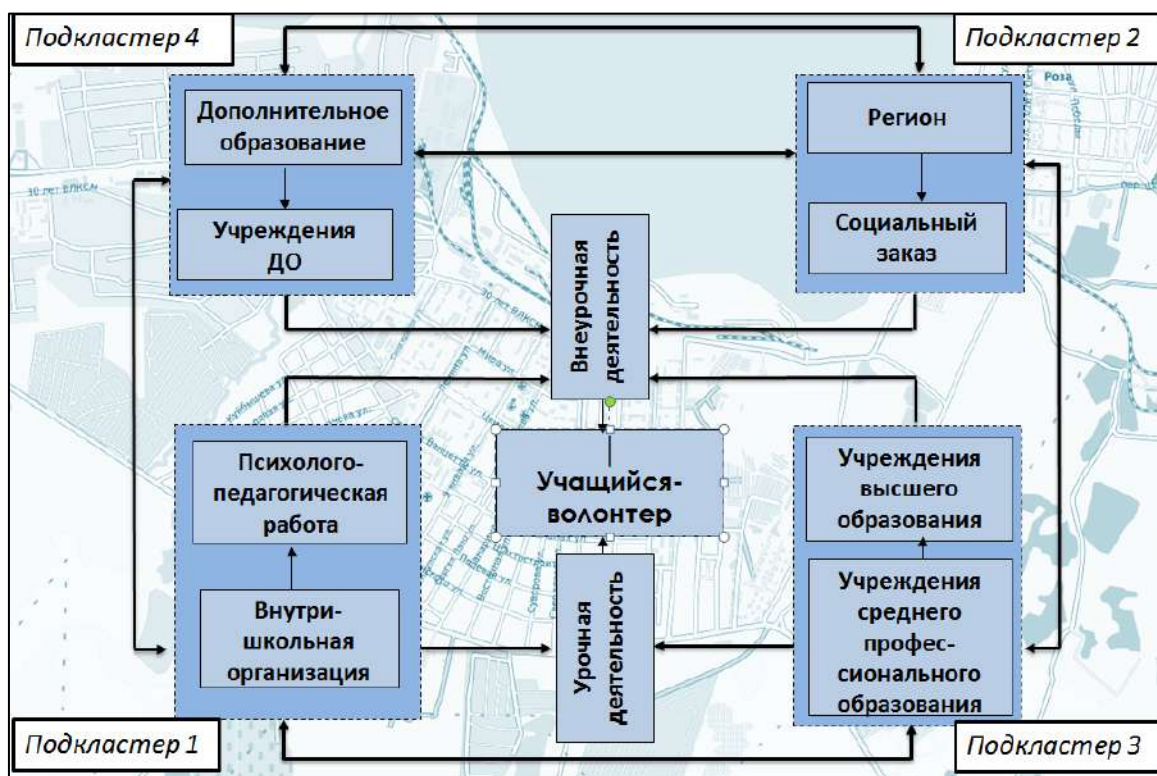


Рис. 1. Модель сетевого взаимодействия образовательной организации с социальными партнерами в рамках привлечения школьников к научному волонтерству в аспектах реализации экологического образования

На рисунке 1 представлена модель сетевого взаимодействия образовательной организации с социальными партнерами в рамках привлечения школьников к научному волонтерству.

Модель сетевого взаимодействия включает 4 подкластера:

- внутришкольное взаимодействие;
- взаимодействие общеобразовательной организации с организациями среднего и высшего профессионального образования;
- взаимодействие школы с предприятиями и организациями города и области;
- взаимодействие школы с учреждениями дополнительного образования.

Методом стимулирования является направление обучающихся в образовательные центры региона и страны на профильные смены. Воспитательные мероприятия наполнены социально значимой деятельностью, которая нацелена на формирование экологической культуры подростков через участие в конференциях, форсайт-сессиях, диспутах.

*Первый подкластер* включает в себя внутришкольную организацию и психолого-педагогическую работу: включение курсов экологической направленности во внеурочную деятельность и дополнительное образование, просветительскую работу с родителями, проведение внутришкольных мероприятий по вопросам экологии, научно-практические семинары экологического характера для учителей, проектную деятельность школьника по проблемам экологии и т. п.

Педагоги-практики сделали немало для поиска эффективных технологий формирования научного интереса к вопросам экологии. Все сложнее отказаться от использования классно-урочной системы для формирования необходимых компетенций. Намечилась тенденция к утере престижа станций юных натуралистов, угасанию движения краеведов и школьного туризма.

Безусловны достижения региональных исследовательских площадок по проблеме экологической обученности, по организации практической работы в природе в школьных лесничествах, детских экологических станциях.

Стало понятно, что краткие экскурсии «на природу», возобновленные традиции «живых уголков» и т. п. — все это должно

стать основой для развития навыков общения с природой у школьников. В природной среде процесс самопознания происходит иначе, чем в городе, открывает особые, новые качества личности: идентификацию с живыми существами как тоже с живыми.

Педагогический опыт показал, что привлечение обучающихся к экологии как науки возможно:

— через игру как процесс и метод, равнозначный традиционным для педагогики урокам, лекциям и практическим занятиям и занимающий не меньшую часть учебного времени: ребенок овладевает реальностью с помощью экспериментов и планирования;

— через заботу как равнозначный с трудом вид деятельности, который служит первоосновой отношения людей друг к другу (семья) и к природе;

— через труд как форму экологически осмысленной деятельности;

— через учение как процесс психологического и экологического осмысления.



Рис. 2. Освоение школьником навыков взаимодействия с природой

*Второй подкластер:* взаимодействие школы с организациями высшего и среднего профессионального образования — позволяет выстроить практико-ориентированную образовательную деятельность по изучению экологического состояния региона, что расширяет возможности социализации обучаю-

щихся, обеспечивает доступность работы школьника в качестве волонтера между общим и профессиональным образованием.

Научному сообществу привлечение волонтеров позволит тратить меньше средств и времени на поездки в отдаленные регионы, а также на сбор и обработку больших данных — это, после обучения, можно будет поручить и неспециалистам.

В рамках осуществления сетевого взаимодействия с образовательными организациями среднего и высшего профессионального образования могут быть реализованы следующие мероприятия: экскурсии в образовательные организации среднего и высшего профессионального образования района для знакомства с подходами по сохранению экологии в рамках профессиональной деятельности; проведение преподавателями колледжа/вуза краткосрочных курсов по введению в профессию, например «Лаборант-химик»; проведение занятий в лабораториях колледжа/вуза и т. п.

Школьникам представляется возможность принять участие в различных научных конференциях и форумах, например, в форуме «Взгляд в будущее». У обучающихся появляется возможность посетить несколько интерактивных площадок по популярным профессиям, в том числе и профессии эколог.

Совместная работа с преподавателями или студентами раскрывает для школьника возможность принять участие в научных исследованиях в качестве волонтера. Ученики могут собрать, обработать и проанализировать большой объем данных об окружающем мире. Для этого участникам проектов нужно будет фотографировать различные природные объекты, брать пробы почвы и воды, проводить несложные опыты, помогать в экспедициях. Результаты работы волонтеров станут частью научных работ и помогут исследователям разобраться с вопросами, решение которых было невозможно в одиночку.

С целью помощи ученым на базе российской платформы для представителей гражданской науки, ученых-биологов и всех любителей природы был запущен проект «Волонтер-натуралист» (URL: <https://volnatur.online>), позволяющий объединить наблюдения волонтеров-натуралистов с исследованиями ученых. Одной из первых попыток такого объединения и перехода в нашей стране от просветительской модели взаимо-



действия ученых и граждан к модели непосредственного вовлечения граждан в создание научных знаний можно считать сайт «Люди науки» (URL: <https://citizen-science.ru>), на котором «волонтеры ищут исследования, а ученые — волонтеров», запущенный в 2020 году Ассоциацией коммуникаторов в сфере образования и науки.

В рамках проекта «Волонтер-натуралист» могут решаться следующие научные задачи: наблюдение за макро- и микрообъектами живой природы; оцифровка объектов с использованием фото- и видеоинструментов с последующей автоматической обработкой изображений; краткое описание объектов; обработка фотоизображений с использованием различных фильтров; предоставление всевозможной статистики и аналитики по исследуемым объектам.

Данные проекта «Волонтер-натуралист», накопленные в результате их сбора волонтерами для проведения различных исследований, могут быть в последующем востребованы и самими волонтерами, например, в качестве материалов для написания курсовых и дипломных работ. Планируется разработка системы рейтинга волонтеров проекта для их дальнейшего поощрения. У наиболее активных волонтеров существует реальная возможность совместного написания с руководителями проектов научных статей для журналов по тематике исследования.

Например, проект «Русские яблоки», цель которого — выявление разнообразия и особенностей распространения сортов яблони на территории России.



Рис. 3. Образец фотографии яблока для исследования



В данном проекте перед научными волонтерами поставлены задачи по сбору информации об ассортименте сортов яблони в частных садах, а также фотоматериалов для анализа полиморфизма и фенологии растений, их связи с климатическими особенностями различных регионов страны.

*Третий подкластер*, ориентированный на взаимодействие с предприятиями города и области, не только дает возможность осуществлять профессиональные пробы, но и оценить экологичность производства, определить пути решения экологических проблем. Школьники в рамках данного направления могут взаимодействовать со службами предприятия для оценки влияния производства на окружающую среду и вносить предложения по снижению уровня вредного воздействия предприятий региона на человека и природу.

Специалисты предприятий могут выступать руководителями индивидуальных проектов учеников, и как следствие данного взаимодействия могут быть разработаны продукты, позволяющие снизить уровень отрицательного влияния производства на окружающую природу. В связи с этим возрастает значимость научного обеспечения и практического решения задачи экологического образования школьников с использованием новых подходов, направленных на ее решение.

Достаточно интересным видится взаимодействие научных волонтеров с управлениями по охране природы муниципалитетов и городских округов. Часто для оценки экологии родного края и оперативного выявления проблем в данной сфере необходимо проанализировать огромное количество данных, собрать многочисленный материал (пробы) для исследования, провести простейшие исследования (доступные в школьной лаборатории), с чем с успехом могут справиться волонтеры-школьники.

Какую помощь могли бы оказывать научные волонтеры — люди, не имеющие никакого отношения к науке, ученым? По мнению авторов, такая помощь могла бы осуществляться в следующих направлениях:

- 1) сбор данных в рамках научного проекта, а также проведение различных научных мероприятий;
- 2) популяризация и продвижение научных проектов среди населения, в том числе посредством социальных сетей;

3) рассылка приглашений, рекламных материалов, проведение рекламных кампаний;

4) участие в опросах и обработке анкет;

5) участие в разработке дизайнерских проектов и презентаций.

Например, проект «Экопатруль» предлагает волонтерам использовать подготовленные методические материалы для освоения методики отбора проб, а также предоставляет возможность получить необходимое для проведения исследований оборудование на площадках региональных операторов.

Принять участие в проекте может любой желающий, заинтересованный в теме экологического мониторинга окружающей среды и готовый проводить исследования.

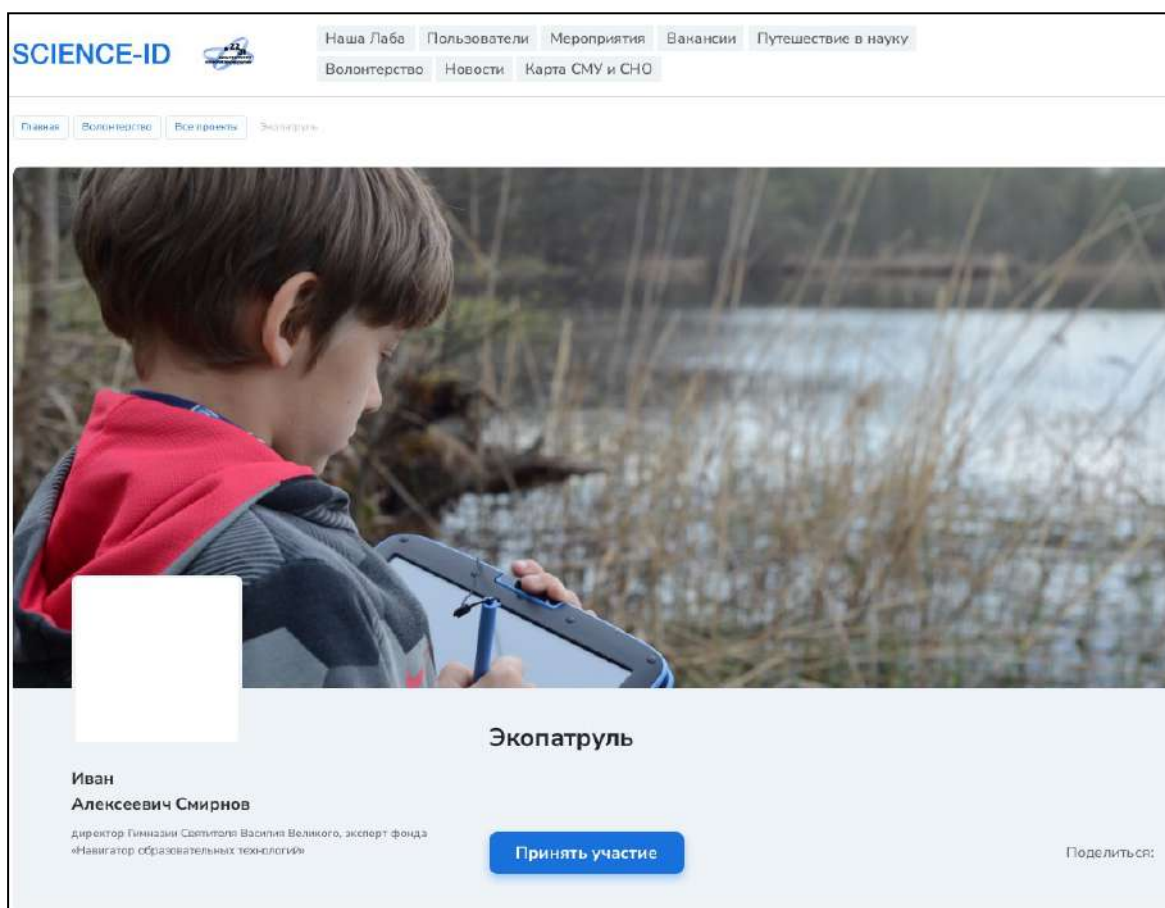


Рис. 4. Страница сайта проекта «Экопатруль»

Участнику проекта предлагают найти с помощью сайта «Экопатруль» (URL: <https://экологическийпатруль.рф>) ближайшую площадку-регионального оператора проекта и уточнить, в каких школах и учреждениях города есть оборудование

для проведения экологического мониторинга в рамках проекта «Экопатруль». Ознакомиться с методикой проведения измерений с помощью методических материалов проекта «Экопатруль» (также доступны на сайте проекта) и провести измерение согласно выбранной методике. Данные исследования вносятся в Яндекс формы на сайте проекта «Экопатруль».

Проводится мониторинг водной среды, мониторинг почвенной среды и мониторинг атмосферы.

Экологическое волонтерство, как правило, направлено на защиту окружающей среды и повышение экологической грамотности населения. Примерами такой деятельности могут служить создание экологических троп, уборка и обустройство территорий заповедников, организация раздельного сбора отходов, помощь бездомным животным, борьба с незаконными свалками, просветительская работа и т. п. инициативы. Школьники могут принять участие в городских мероприятиях, препятствующих вырубке лесов, сокращению биологического разнообразия, загрязнению воздуха, воды и почвы.

*Четвертый подкластер:* взаимодействие школы с организациями дополнительного образования по развитию научного волонтерства в области экологии учащихся — постоянно расширяется. Все больше школьников выбирают объединения естественно-научной и технической направленности. Растет число конкурсов технической и эколого-биологической направленности.

Сетевое взаимодействие с образовательными организациями региона позволяет усилить возможности одной образовательной организации за счет использования соответствующих ресурсов другой организации, что дает возможность расширить содержание и перечень образовательных услуг.

Одним из результатов активного взаимодействия учеников, педагогов школы, дополнительного образования, преподавателей техникумов и вузов, специалистов предприятий и организаций города может стать электронный образовательный ресурс «Экология родного края».

Данный ресурс может содержать карту региона с указанием особо охраняемых территорий, крупных и средних предприятий, описание экологической ситуации в конкретной местности

и т. п. Школьники могут разработать виртуальные экскурсии по родному краю с описанием достопримечательностей и рекомендациями по охране данной территории. Ресурс должен содержать возможность размещения информации любым пользователем по направлению исследования. После обработки и анализа на достоверность сообщение размещается администраторами для всеобщего ознакомления. Данный электронный ресурс можно использовать не только для организации работы научных волонтеров, но и в образовательном процессе.

### **Эколого-биологическая практика как форма научного волонтерства**

В ходе совместной деятельности педагогов, обучающихся и работников института в рамках научного волонтерства обучающимся необходимы сформированные практические умения по применению различных методик исследования природы. Основы исследовательской деятельности экологической направленности закладываются в школе на уроках биологии и химии, занятиях внеурочной деятельности и дополнительном образовании. Однако в ходе научного волонтерства исследовательская деятельность осуществляется в экосистемах в рамках эколого-биологической практики.

*Полевая эколого-биологическая практика* — это форма организации учебной деятельности, применяемая в образовательном процессе и ориентированная на практическую отработку теоретических знаний по биологии, экологии и естествознанию.

Участниками эколого-биологической практики становятся не только дети, выбравшие профильное обучение, но и все желающие. Руководители практики, это учителя биологии и химии при сотрудничестве с научными сотрудниками высших учебных заведений.

Программа полевой практики ориентирована:

- на закрепление знаний обучающихся, полученных во время аудиторных занятий по биологии и экологии;
- на ознакомление с экосистемами различного уровня и слагающими их элементами, процессами, происходящими внутри экосистем;

— на ознакомление с методикой полевых геоморфологических исследований и обработки полевых материалов;

— на приобретение навыков проведения исследовательских работ, которые включают сбор и обработку материалов по индивидуальному заданию, и оформляются в виде гербария, дневника исследователя «Научное волонтерство», являющихся документами, содержащими исчерпывающие и систематизированные сведения о выполненной работе.

Результаты практик могут быть использованы для написания проектных и исследовательских работ.

В качестве примера рассмотрим полевую практику, проводимую в МОУ «МГМЛ» г. Магнитогорска под руководством учителя биологии Е. А. Чумановой. Реализация программы обеспечивает углубление и расширение знаний по биологии и экологии, поэтому является актуальной для учащихся, интересующихся живой природой, что позволит им на практике познавать окружающий мир, а также определиться с выбором будущей профессии.



Рис. 5. Эколого-биологическая практика, проводимая в МОУ «МГМЛ» в рамках профильной смены

По продолжительности программа является краткосрочной. Занятия проводятся в разновозрастных группах в виде лабораторных и практических работ, экскурсий в теплое время года — поздняя весна, раннее лето.

Объектами исследования становятся различные объекты экосистемы. Интерес вызывают исследования на выявление загрязнений воздуха, воды и почвы, ведь это городская среда с большой антропогенной нагрузкой. Перед проведением экологического практикума необходимо познакомить учащихся с целями и задачами его проведения и теоретическим материалом.

Почву часто называют главным богатством любого государства в мире, поскольку на ней и в ней производится около 90% продуктов питания человечества. Также земля применялась в древности в качестве строительного материала. На создание трехсантиметрового слоя почвы уходит около тысячи лет. Деградация почв сопровождается неурожаями и голодом, приводит к бедности государств, а гибель почв может вызвать гибель всего человечества.

В качестве примера рассмотрим экологический практикум «Выявление пригодности почвы для выращивания основных сельскохозяйственных культур», в ходе которого необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Какая почва наиболее благоприятна для выращивания сельскохозяйственных культур?

2. Одинаковая ли почва нужна для выращивания разных культурных растений?

Кислотность почвы — важный экологический фактор, определяющий условия жизнедеятельности почвенных организмов и высших растений, а также аккумуляцию и подвижность загрязнителей в почве (в первую очередь металлов). При высокой кислотности угнетается рост и развитие многих сельскохозяйственных культур, подавляется жизнедеятельность микроорганизмов. Изменение кислотности почвы в результате поступления в почву загрязняющих химических веществ в сторону уменьшения рН называется подкислением почвы, а в сторону увеличения рН — подщелачиванием почвы. При этом подразумевается, прежде всего, техногенное происхождение загрязняющих веществ. Хотя изменение кислотности может иметь как техногенный, так и естественный характер. Процесс приобретения почвой повышенной



кислотности часто называют закислением. При высокой кислотности почвы необходимо проводить известкование, ведь значительная часть декоративных и плодовоовощных культур предпочитает нейтральную или слабощелочную среду.

Определение кислотности почвы необходимо для того, чтобы узнать, какие растения наиболее подходят для выращивания на этом участке. Одни предпочитают сильнокислые почвы, другие нейтральные, третьи — слабокислые, и каждому из них для активного роста нужно создать определенные условия. Кислотность почвы для развития растения имеет решающее значение. Также в зависимости от кислотности почвы из нее лучше или хуже усваиваются различные вещества, например такой важный для нормального фотосинтеза элемент, как железо. Чем ближе показатель рН к кислой среде, тем лучше усваиваются ионы железа. Железо необходимо для таких важных процессов как фотосинтез и дыхание. Ему отведена главная роль в синтезе хлорофилла, а недостаток будет сказываться в первую очередь на молодых листьях в виде проявления межжилкового хлороза. Также железо активно участвует в преобразовании нитратного азота до аммонийного внутри растения, то есть при нехватке железа часть нитратной формы будет накапливаться внутри растения и не переходить в белок, что в конечном итоге скажется на будущем урожае. В почве в ионной форме находится трехвалентное и двухвалентное железо, но для растения доступно только двухвалентное, соответственно растение питается только двухвалентным железом. В почве двухвалентное железо способно окисляться до трехвалентного, поэтому окисление железа является основной причиной того, что в грунте железа чаще всего не хватает.

Степень доступности железа зависит от водородных показателей почвы. Оптимальным диапазоном, при котором максимально усваивается железо от четырех до шести с половиной. Кислотность почвы влияет на растворимость трехвалентного железа, то есть чем ниже кислотность, тем лучше растворимо трехвалентное железо. В очень кислых почвах, при водородном показателе от четырех до пяти с половиной и при очень мокрой почве, может наблюдаться даже избыточное потребление железа. Избыток железа в растении, так же, как и его недостаток, будут пагубно влиять на развитие растения. При водородном

показателе почвы, превышающем отметку шесть с половиной, растворимость железа очень сильно падает, что приводит к хлорозу у молодых листьев и недостатку железа в растении.

К культурам, «любящим» железо, можно отнести: плодовые культуры, сорго, овес, бобовые культуры, рис, кукуруза. У бобовых культур железо совместно с молибденом будет участвовать в азотфиксации клубеньковым аппаратом.

Кислотность почвы определяют, измеряя величину рН почвенной вытяжке. По нему почвы делят на:

- сильнокислые (рН 4,0–4,5);
- среднекислые (рН 4,6–5,0);
- слабокислые (рН 5,1–5,5);
- близкие к нейтральной почве (рН 5,6–6,8);
- нейтральные (рН 6,9–7,3);
- слабощелочные (рН 7,4–8,0);
- щелочные (рН 8,1–8,5);
- сильнощелочные (рН 8,6–9,1 и более).

Цель предлагаемого экопрактикума — определить рН среды почвы, проверить наличие в ней ионов железа, оценить полученные результаты, на основании этого выбрать сельскохозяйственное растение, которое наиболее комфортно будет произрастать на ней. В ходе проведения практикума применяются метод экспресс-анализа и метод обнаружения.

### *Ход работы*

#### Этап 1

Для проведения практикума рекомендуется использовать пробы почвы, взятые в разных частях определенной посевной площади. При этом при взятии проб на карте местности важно отметить, какие номера проб взяты в различных ее участках. Данная работа проводится для того, чтобы информацию, полученную в ходе практикума, далее использовать для определения видов и количества необходимых компонентов, вносимых в почву с целью подготовки ее к выращиванию определенных культур.

#### Этап 2

Приготовьте почвенную вытяжку.

1. В мерный стакан поместите 20 г высушенной и охлажденной до комнатной температуры почвы. Для этого взвесьте почву, используя ученические весы и шпатель.



2. Добавьте к почве дистиллированную воду в количестве 5 мл на 1 г почвы.

3. Перемешайте содержимое стакана в течение 3-х минут.

4. Отфильтруйте содержимое стакана через бумажный фильтр, собирая готовую вытяжку в коническую колбу. Обратите внимание на ее внешний вид (цвет, мутность), зафиксируйте это в дневнике наблюдений. Вытяжка должна быть однородной и не содержать частиц почвы.

5. Используя предложенные таблицы с соотношением растения и кислотности почвы, на которой оно лучше всего растет (рис. 6). Какие сельскохозяйственные растения лучше всего будут расти на почве в полученных вами пробах?

Растение	Оптимальные значения pH	Растение	Оптимальные значения pH
Овес	5,0-7,7	Картофель	5,0-5,5
Рожь озимая	5,5-7,5	Сахарная свекла	7,0-7,5
Пшеница яровая	6,0-7,5	Люцерна	7,0-8,0
Пшеница озимая	6,3-7,6	Клевер	6,0-7,0
Ячмень	6,8-7,5	Донник	6,5 и более
Кукуруза	6,0-7,0	Люпин	4,5-6,0
Просо	5,5-7,5	Тимофеевка	5,6 и более
Гречиха	4,7-7,5	Капуста	6,7-7,4
Горох	6,0-7,0	Свекла столовая	6,8-7,5
Соя	6,5-7,1	Томаты	6,3-6,7
Горчица	Около 7	Редис, репа	5,5 и более
Лен	5,9-6,5	Морковь	5,5-7,0
Подсолнечник	6,0-6,8	Огурцы	6,0-7,9
Конопля	7,1-7,4	Салат	6,0-7,0
Чай	4,8-6,2	Хлопчатник	6,5-9,0

Рис. 6. Оптимальные значения pH почвы для разных культурных растений

6. На следующем этапе осуществляется проверка наличия ионов железа двухвалентного и трехвалентного. Поместите в стакан с вытяжкой индикаторную бумагу, оставьте на 5–10 секунд. Сравните окраску участка с образцом контрольной шкалы. Используя данные таблицы, определите кислотность почвы.

7. Обнаружение ионов железа (III) проводят с помощью желтой кровяной соли. К 1 мл исследуемой вытяжки добавить 10 капель раствора серной кислоты и 10 капель желтой кровяной соли (гексацианоферрат (II) калия). Если в результате выпадает темно-синий осадок берлинской лазури ( $K_4Fe[Fe(CN)_6]$ ), значит железо присутствует. (Реакция может протекать медленно, пробирку с раствором можно оставить на сутки.)

Эту работу можно проводить в полевых условиях, так как она не требует сложного выполнения и громоздкого оборудования. Более расширенный анализ почвы можно проводить в лабораторных условиях с собранной почвой.

Такая работа обучает школьников методам экологического исследования среды и дает материал для написания проектных и исследовательских работ.

#### **4. Роль сетевого взаимодействия школы и высших учебных заведений в становлении научного волонтерства**

Сегодня одним из приоритетных направлений государства при решении задачи создания единого образовательного пространства является объединение территориальных образовательных систем разного вида, типа и форм организации, призванного обеспечить возможность равного доступа граждан к инновационным ресурсам и передовым педагогическим технологиям.

На основе взаимодействия разных типов образовательных учреждений происходит расширение образовательного пространства за счет максимального использования ресурсов социокультурной и цифровой среды, введения новых интегрированных учебных курсов, сетевого взаимодействия с учреждениями дополнительного образования детей, учреждениями, подведомственными Главному управлению лесами Челябинской области. Сетевое взаимодействие в настоящее время позволяет учащимся включаться в совместные научные проекты, на основе исследовательской, проектной, экспериментальной деятельности, работу со средствами массовой информации с целью обеспечения просвещения по всем вопросам развития и сохранения окружающей среды для всех субъектов образовательного процесса.

Эффективность реализации любого проекта, в первую очередь, зависит от условий. В качестве примера рассмотрим социальное партнерство МБОУ «Лицей № 13» г. Троицка и Южно-Уральского государственного аграрного университета. В 2018 году был заключен договор о социальном партнерстве, предметом которого является сотрудничество в области инновационной образовательной деятельности, выявления и поддержки талантливых детей, реализации дополнительных общеобразовательных программ, развития системы ранней профессиональной ориентации обучающихся.

В настоящее время на базе вуза реализуется дополнительная общеобразовательная программа «Микробиологическая безопасность», которую реализует кандидат ветеринарных наук,

доцент О. В. Епанчинцева, и дополнительная общеобразовательная программа «Оценка влияния различных факторов на онтогенез биологических объектов», реализуемая доктором биологических наук, профессором С. А. Гриценко. В ходе реализации обозначенных программ обучающиеся включаются в научную и исследовательскую деятельность в качестве волонтеров. На основе собранного материала они разрабатывают собственные исследовательские проекты под руководством педагогов-наставников.

Актуальность и своевременность реализации программы «Микробиологическая безопасность» подтверждена результативным участием в региональном и всероссийском этапах конкурса дополнительных общеобразовательных программ естественнонаучной направленности «БиоТОП ПРОФИ», где она стала победителем на региональном и лауреатом на федеральном уровнях. Также на региональном этапе всероссийского конкурса «ПРОметод» методические указания к проведению практических занятий по названной программе также стали победителем.

В качестве примера рассмотрим несколько направлений в работе научных волонтеров:

- влияние антропогенных факторов среды на биологическое видовое разнообразие;
- экология животных.

В ходе первого направления обучающиеся занимались оценкой влияния техногенных факторов, действия выхлопных газов автомобилей на жизнедеятельность беспозвоночных — хортобионтов. При этом учащимися применялся простой и эффективный метод — кошение энтомологическим сачком травостоя. Каждый укус с хортобионтами помещали в целлофановый пакет, который снабжали этикеткой с датой, номером укуса и именем сборщика. Укусы имели несколько локаций: вблизи оживленной автомагистрали и лесополосе, находящейся на расстоянии 500 м от автомагистрали.

Следующим этапом работы была камеральная обработка материала, собранного в ходе полевых исследований. Объем всего собранного материала составил 1663 экземпляров животных на 25 взмахов сачком.

Следующим этапом было сравнение систематического состава и количественного содержания беспозвоночных хортобионтов на территории относительно ненарушенной деятельностью человека и в условиях техногенной нагрузки. В результате учащимися были сделаны следующие выводы.

1. Беспозвоночные хортобионты были представлены только одним типом Членистоногие, классами Паукообразные и Насекомые.

2. Беспозвоночные — хортобионты в сравниваемых лесных биогеоценозах представлены: отрядом Пауки, отрядом Равнокрылые подотрядом Тли, отрядом Жуки семейства Жужелицы, Стафилиниды, Листоеды и Долгоносики, отрядом Сетчатокрылые, отрядом Перепончатокрылые Муравьи, отрядом Двукрылые подотряд Длинноусые и Короткоусые.

3. При этом видовое разнообразие территории, удаленной от автомагистрали было больше.

На основе данного исследования учащимся МБОУ СОШ № 9 Троицкого городского округа Виктором Зайцевым был разработан исследовательский проект «Видовое разнообразие хортобионтов».

Второе направление деятельности научных волонтеров было связано с изучением микрофлоры домашних и сельскохозяйственных животных и влияния на нее условий содержания.

При рассмотрении способов борьбы с многими инфекционными болезнями бактериальной и вирусной этиологии чаще сосредоточивают основное внимание на патогенных микроорганизмах — возбудителях этих заболеваний, реже обращают внимание и на сопутствующую обычную микрофлору тела животных. Но в ряде случаев именно обычная микрофлора приобретает большое значение в возникновении или развитии болезни, способствуя либо препятствуя ее проявлению. Человек может заразиться от больных кошек различными путями. Чаще всего это контактный путь — через поглаживание или слюну. Споры грибов и некоторые бактерии разносятся по воздуху: кошка, даже за которой тщательно ухаживают, постоянно оставляет на полу и мебели шерстинки, чешуйки кожи, различные выделения. Наружные паразиты (клещи, блохи) способны самостоятельно преодолеть незначительное расстояние от кошки до человека.

Научными волонтерами были собраны биоматериалы с домашних кошек, находящихся на свободном выгуле и проживающих в домашних условиях, не имеющих возможности выхода на улицу. В результате исследования было доказано, что микрофлора организма кошек при различных условиях содержания отличается, у кошек со свободным доступом на улицу количество микробов значительно больше.

На основании полученных данных, был представлен проект Арины Ивановой «Изучение микрофлоры домашних кошек», а также проект Алисы Кашаповой «Анализ распространения гельминтативной и протозойной паразитофауны мелких домашних и декоративных животных» (наставник и научный руководитель: Н. А. Журавель, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных болезней ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ).

Следует отметить, что некоторые учащиеся благодаря сетевому взаимодействию школы и университета уже выбирают для себя профессию и занимаются серьезной научной работой в этом направлении. Так, учащаяся лицея № 13 Алиса Кашапова выбрала для себя профессию ветеринара.



Рис. 7. Подготовка проб корма свиней для исследования методом Фюллеборна в рамках проекта «Сезонная динамика аскариоза свиней»

В лабораториях аграрного университета и в домашних хозяйствах она исследовала микрофлору свиней и выявила различные факторы, влияющие на ее изменение, в том числе корма. Результатом исследования стала работа по теме «Сезонная динамика аскариоза свиней». Исследования проводились в соответствии с необходимыми мерами безопасности в лабораториях агроуниверситета. Данная работа имеет сельскохозяйственное значение.

Следует отметить, что в настоящее время взаимодействие лицея № 13 города Троицка с вузами расширяется. В лицее в 2020 году организовано социальное партнерство с Южно-Уральским государственным гуманитарно-педагогическим университетом. В лицее состоялся Единый методический день «Подходы в решении задач экологического воспитания школьников», совместно с представителями профессорско-преподавательского состава вуза. Целью мероприятия было развитие образовательного потенциала педагогов в области экологического воспитания школьников, повышение профессионального мастерства в целях устойчивого развития.

## 5. Организация научного волонтерства экологической направленности через двухуровневую систему наставничества

Наставничество в образовании представляет собой процесс направленной помощи, поддержки, сопровождения становления, развития и самосовершенствования человека посредством его взаимодействия с более опытным, мудрым, обладающим уникальным знанием наставником.

Наставниками в научном волонтерстве могут стать педагоги образовательных организаций, научные сотрудники высших учебных заведений, специалисты предприятий региона. Отдельно следует отметить роль социального партнерства и сетевого взаимодействия образовательных организаций с промышленными предприятиями городского округа.

Достаточно интересна двухуровневая система наставничества, объединяющая обучающихся, педагогов школы, научных сотрудников вуза и специалистов предприятия. В общем виде модель взаимодействия представлена на рисунке.



Рис. 8. Модель взаимодействия двухуровневой системы наставничества



На первом этапе предприятие, являющееся социальным партнером, формулирует проблему, остро стоящую на производстве перед сообществом педагогов обучающихся и научных сотрудников. Данная проблема является отправной точкой в совместной деятельности. Научный руководитель ориентирует обучающихся на изучение научных источников и поиск информации по проблеме, в то время как педагог отслеживает своевременность собранной информации, ее обработку, выводы. Собранная информация анализируется в проектной группе и принимается решение по использованию методов исследования, которые могут привести к значимому результату.

На следующем этапе организуются индивидуальные консультации с педагогом школы, и используется модель флеш-наставничества с научным руководителем, при которой наставник предоставляет ценные знания и опыт работы в ограниченном временном интервале, как очно, так и в форме онлайн. Темы для флеш-наставничества определяются исходя из возникающих затруднений. С целью увеличения эффективности обучения наставник может использовать разнообразные методы и приемы, такие как проблемный метод, мастер-класс, рефлексия.

На последнем этапе результат научно-исследовательской деятельности доводится до специалиста предприятия, который определяет степень ее проработанности и применимости в условиях производства.

В качестве примера рассмотрим несколько научно-исследовательских проектов подготовленных на основе двухуровневой системы наставничества.

Город Троицк построен на слиянии двух рек Уй и Увелька. Так как городской водоканал использует данные артерии для получения питьевой воды, то возрастает степень значимости экологической безопасности этих рек.

Учащиеся лицея № 13 исследовали качество воды в реках. На основании полученных данных был создан проект «Качество природных вод рек Уй и Увелька, протекающих по территории г. Троицка Челябинской области (автор работы: ученица 9 класса МБОУ «Лицей № 13» Екатерина Прибытова, научный руководитель: Н. С. Мазура, учитель биологии, кандидат биологических наук).

В ходе работы были взяты пробы воды по течению рек Уй и Увелька:

- до слияния двух рек вне городской черты;
- в городской черте;
- в месте слияний рек;
- ниже по течению рек вне городской черты.

Пробы воды брались в разные времена года. В результате исследования были сделаны следующие выводы.

1. Визуальная оценка экологического состояния рек Уй и Увелька позволила предположить попадание разного рода загрязнений в воды изученных рек. Но эти загрязнения разбавляются чистой речной водой.

2. По отдельным органолептическим показателям — цветности, запаху, привкусу — воды исследованных рек несколько отклоняются от норм СанПиН. Особенно неприятной оказалась вода реки Уй в черте города. По химическим показателям исследованные природные воды соответствуют требованиям СанПиН.

3. Более приемлемой для потребления оказалась вода реки Увелька выше по течению от города.

Полученные сведения были представлены сотрудникам Горводоканала.

Илья Журавель, ученик МБОУ «Лицей № 13» разработал проект «Оценка биологической безопасности и качества воды Установки замкнутого водоснабжения на начальном этапе выращивания осетров в Троицком муниципальном районе», который имеет ценность для городского рыбного хозяйства (наставник: Олеся Сергеевна Прибытова, кандидат сельскохозяйственных наук, учитель естествознания МБОУ «Лицей № 13», научный руководитель: Н. А. Журавель, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ»).

Этапы проведения исследования представлены на рис. 9.

В ходе исследования использовались органолептические методы: определение запаха; мутности; наличия примесей; лабораторные методы исследования: определение содержания в воде химических элементов; подсчет колоний микроорганизмов на счетчике; рост колоний микроорганизмов на солевом агаре и агаре Эндо и рост колоний на мясо-пептонном агаре.

## Экспериментальные исследования



Рис. 9. Этапы проведения исследования «Оценка биологической безопасности и качества воды Установки замкнутого водоснабжения на начальном этапе выращивания осетров в Троицком муниципальном районе»



Рис. 10. Схема установки с замкнутым циклом водоснабжения (а), установка с замкнутым циклом водоснабжения для содержания осетров (б)

При сотрудничестве с местными пчеловодами был разработан проект по теме «Сравнительная экспертиза меда» (автор проекта: учащаяся 10 класса Юлия Кочеткова, МБОУ «Лицей № 13» г. Троицк, Челябинской области; научный руководитель: Ольга Викторовна Епанчинцева, педагог дополнительного образования МБОУ «Лицей № 13», кандидат биологических наук, доцент).

В наши дни одной из самых актуальных проблем становится проблема здорового питания. В связи с этим возникает задача выбора натуральных продуктов питания, которые обладали бы полезными свойствами. Пчеловодство является одной из древнейших доходных отраслей сельского хозяйства. Оно играет важную роль в экономике страны. Благодаря пчелам получают ценнейший натуральный диетический продукт — мед, а также другие продукты пчеловодства: прополис, цветочную пыльцу, воск, маточное молочко, пчелиный яд, которые используют в качестве биогенных стимуляторов в лечебных и косметических целях. Мед приносит хозяйствам, пасаекам дополнительную прибыль. Однако ценность меда зависит от его качества и безопасности для человека. В условиях жесткой конкуренции недобросовестные производители выпускают на рынок более дешевый продукт, не являющийся на 100% натуральным. В розничной продаже заявлен большой ассортимент видового состава, это повышает требования к качеству меда.

Цель работы: дать сравнительную санитарную оценку разным образцам меда и выявить способы определения его качества в быту.

На основе полученных данных была разработана памятка для потребителей, которую стали распространять местные производители меда с целью продвижения своей продукции.

Таким образом, привлечение социальных партнеров, заинтересованных и мотивированных обучающихся и их родителей, несомненно, повысит эффективность работы по экологическому воспитанию подрастающего поколения и вовлечению их в научное волонтерство.

## Заключение

Такое направление, как научное волонтерство в начальной, основной и средней школе перспективно и при наличии специальных условий, может являться залогом успешной волонтерской деятельности обучающихся в дальнейшей профессиональной деятельности.

Необходимо в образовательных организациях ориентироваться на комплекс условий успешного развития научного волонтерства:

— создание психолого-педагогического инструментария для повышения мотивации преподавателей;

— проектирование методических форм и средств для работы с учащимися в области научного волонтерства;

— разработку методической литературы, описывающей основные шаги организации научного волонтерства в контексте урочной и внеурочной образовательной деятельности.

Каким образом школьник может помочь развитию науки?

1. Можно стать объектом для исследований — это нужно для проектов, изучающих человека. Волонтеры проходят тесты, принимают участие в психологических экспериментах, лежат в аппаратах МРТ, помогая ученым исследовать мозг, сдают кровь, участвуют в испытаниях лекарств и вакцин.

2. Стать участником исследования, то есть собирать или анализировать различные данные под руководством ученых. Такие добровольцы наблюдают за поведением животных, помогают в кольцевании птиц, составляют карты распространения водорослей, проверяют качество воздуха, расшифровывают документы и рукописи и т. д.

3. Помощь в «полевых» исследованиях. Можно убирать мусор или обустраивать экологические тропы в заповедниках или же помогать ученым на раскопках.

Научное волонтерство — перспективное направления для научных изысканий и разработки методологии сопровождения данного социального явления. Средствами научного волонтерства наука также может рекрутировать молодых людей — будущих ученых, которые, вовлекаясь в научное волонтерство,

впоследствии принимают решение стать профессиональными учеными.

Научное волонтерство может представлять особенный интерес в рамках исследований форм научной коммуникации.

Во-первых, современное общество, описываемое в рамках концептов «сеть» и «информация», приобретает новые коммуникационные характеристики. Принципиальная неиерархичность и горизонтальность взаимодействий становится доминантной в коммуникативных процессах. Научное волонтерство позволяет сформировать коммуникативное пространство для продуктивного взаимодействия научного сообщества и тех, кто оказывается вне его институционально, но испытывает потребность соучастия в нем.

Во-вторых, научное волонтерство при рассмотрении его с точки зрения деятельностного подхода позволяет определить его особые функции как активности, позволяющей интегрироваться в научную среду и овладеть научным знанием не посредством его присваивания, а через приобретение знания в процессе деятельности.

В-третьих, «общество знания» предполагает особые условия для успеха индивида в обществе, в карьере и в самоощущении. По мнению П. Друкера, человек «общества знаний» остается успешным, если обладает «универсальным навыком, который состоит в использовании знаний и их систематическом приобретении как основы для эффективности, квалификации и достижений».

Гражданские исследования увеличивают уровень и интерес к науке в обществе, привлекают, прежде всего, молодежь и детей, расширяют воронку входа в научные профессии, предлагают занятие наукой как важное и полезное.

## Список литературы

1. Библиотечное добровольчество: варианты и возможности : методические рекомендации / ГБУК РК «Крымская республиканская универсальная научная библиотека им. И. Я. Франко» ; сост. О. В. Колупаева. Симферополь, 2018.

2. Глазкова, Е. А. Формы осуществления волонтерской деятельности и виды волонтерства / Е. А. Глазкова // Право и государство: теория и практика. — 2019. — № 2 (170). — С. 25–28.

3. Гохберг, Л. М. Практики волонтерства в науке / Л. М. Гохберг, В. В. Полякова, К. С. Фурсов // Наука, технологии и инновации. — Москва : Изд-во НИУ «Высшая школа экономики», 2020.

4. Кудринская, Л. А. Добровольческий труд: сущность, функции, специфика / Л. А. Кудринская // Социологические исследования. — 2006. — № 5. — С. 15–22.

5. Кучешева, И. Л. Социальное волонтерство как вид волонтерской деятельности / И. Л. Кучешева, О. В. Белан // Актуальные вопросы организации волонтерской деятельности в рамках подготовки к Универсиаде 2019: лингвопереводческий, психолого-педагогический, организационно-управленческий и социальный аспекты [Электронный ресурс] : сборник материалов V международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной Универсиаде-2019 в г. Красноярске. — Красноярск, 2019. — URL: <https://www.sibsau.ru/scientific-publication/>.

6. Лылова, О. В. Экологическое волонтерство в современном обществе / О. В. Лылова // Устойчивое развитие: исследования, инновации, трансформация : материалы XVIII международного конгресса с элементами научной школы для молодых ученых: в 2-х т. Т. 2 / отв. ред. А. В. Семенов, П. Н. Кравченко. — Москва, 2022.

7. Метелев, А. П. Методические рекомендации по формированию добровольческих (волонтерских) центров на базе образовательных организаций среднего профессионального и высшего образования / А. П. Метелев, Е. С. Белецкая, Р. Р. Валиуллина и др. — Москва : Перо, 2019. — 355 с.

8. Митрофанова, О. Н. Важность волонтерской деятельности в России и ее направления / О. Н. Митрофанова, Е. В. Шилина // Инновационная экономика и право. — 2021. — № 3 (18). — С. 37–45.

9. Паклина, Е. А. Культурное волонтерство как инновационный вид деятельности добровольцев / Е. А. Паклина // Труды Санкт-Петербургского государственного института культуры. — 2018. — Т. 216. — С. 125–134.

10. Рахова, М. В. Реализация экологических волонтерских проектов как способ повышения социальной ответственности молодежи / М. В. Рахова // Бюллетень науки и практики. — 2022. — Т. 8. — № 6. — С. 725–730.

11. Федорова, М. Н. Волонтерство как нерыночная форма развития человеческого потенциала / М. Н. Федорова // Вестник Института экономики Российской академии наук. — 2021. — № 3. — С. 146–157.