

Развитие экспериментальных умений школьников, необходимых для участия в научном волонтерстве, при выполнении проектной деятельности

Цель исследования развить экспериментальные умения школьников, необходимые для осуществления волонтерской деятельности в научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных Омского государственного педагогического университета (ОмГПУ) с помощью организации проектной деятельности.

Материалы и методы. Для реализации намеченной цели автором статьи был проведен анализ направлений научной работы в научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных ОмГПУ и содержания нормативных документов (федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и федеральной рабочей программы основного общего образования по химии базового уровня). На основе анализа были выявлены экспериментальные умения, необходимые для волонтерской деятельности в лаборатории, и темы школьного курса химии 8 и 9 класса, в которых происходит формирование этих умений.

Входное тестирование необходимых знаний и оценка уровня развития экспериментальных умений у потенциальных волонтеров показали их недостаточную сформированность и позволили предложить учащимся участие в работе междисциплинарной проектной группы Технопарка универсальных педагогических компетенций ОмГПУ имени В.М. Самосудова с целью развития необходимых знаний и формирования умений.

Педагогический эксперимент осуществлялся в 2023/2024 учебном году на базе учебных лабораторий кафедры химии и методики преподавания химии ОмГПУ.

Результаты. Представлены результаты начального этапа педагогического эксперимента, в ходе которого с помощью тестирования было определено наличие знаний, необходимых для работы в лаборатории и проведена оценка уровня развития необходимых экспериментальных умений по методике В.И. Вивюрского.

Недостаточность знаний и не сформированность необходимых экспериментальных позволили перейти к основному этапу

педагогического эксперимента, в ходе которого школьники осуществляли проектную деятельность по изучению состава и свойств воды и почвы остаточных озер реки Замарайки. Полученные результаты проектной деятельности они представили на учебно-исследовательской конференции и были награждены дипломами лауреатов.

На заключительном этапе педагогического эксперимента было проведено повторное тестирование знаний об основах проведения научного исследования и определение уровня необходимых экспериментальных умений, а также выполнена оценка статистической значимости результатов с помощью U-критерия Манна-Уитни. Полученные результаты показали повышение уровня знаний и умений обучающихся и позволили выявить тенденцию к увеличению значения измеряемых параметров и возможность обучающимся приступить к участию в научном волонтерстве в научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных ОмГПУ.

Заключение. Выявлены основные виды деятельности, осуществляемые в научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных ОмГПУ, в которых могут принять участие волонтеры. На основе анализа нормативных документов установлено, что к работе в лаборатории можно привлечь обучающихся 8–9 классов. Выбор деятельности, которую может осуществлять волонтер, производится на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и федеральной рабочей программы основного общего образования по химии (базовый уровень). Установлено, что выполнение проектной деятельности потенциальными волонтерами может способствовать развитию знаний и формированию экспериментальных умений, необходимых в ходе научного волонтерства.

Ключевые слова: волонтерство, добровольчество, научное волонтерство, научно-исследовательская лаборатория, проектная деятельность, экспериментальные умения.

Elena A. Alekhina

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

Development of Experimental Skills of Schoolchildren Necessary for Participation in Scientific Volunteering in the Implementation of Project Activities

The purpose of the study is to develop the experimental skills of schoolchildren necessary for the implementation of volunteer activities in the research laboratory of systematics and ecology of invertebrates of Omsk State Pedagogical University (OmSPU) through the organization of project activities.

Materials and methods. To achieve this goal, the author of the article analyzed the directions of scientific work in the research laboratory of

systematics and ecology of invertebrates of OmSPU and the content of regulatory documents (the Federal State Educational Standard of basic general education and the Federal working program of basic general education in chemistry of the basic level). Based on the analysis, the experimental skills necessary for volunteering in the laboratory and the topics of the school course of chemistry of the 8th and 9th grade, in which the formation of these skills takes place,

were identified. The entrance testing of the necessary knowledge and assessment of the development level of experimental skills among potential volunteers showed their insufficient formation and allowed students to participate in the work of the interdisciplinary project group of the Technopark of Universal Pedagogical Competencies of OmSPU named after V.M. Samosudov in order to develop the necessary knowledge and skills.

Results. The results of the initial stage of the pedagogical experiment are presented, during which, with the help of testing, the availability of knowledge necessary for work in the laboratory was determined and the level of development of the necessary experimental skills was assessed according to the method of V. Vityursky.

The lack of knowledge and the lack of formation of the necessary experimental ones made it possible to proceed to the main stage of the pedagogical experiment, during which schoolchildren carried out project activities to study the composition and properties of water and soil in the residual lakes of the Zamaraika river. They presented the results of their project activities at the educational and research conference and were awarded with laureates' diplomas.

At the final stage of the pedagogical experiment, knowledge about the basics of conducting scientific research was retested and the level of necessary experimental skills was determined, as well as the statistical

significance of the results was assessed using the Mann-Whitney U-test. The results showed an increase in the level of knowledge and skills of the students and allowed them to identify a tendency towards an increase in the value of the measured parameters and the opportunity for students to start participating in scientific volunteering at research laboratory of systematics and ecology of invertebrates of OmSPU.

Conclusion. The main types of activities carried out in the scientific research laboratory of systematics and ecology of invertebrates of OmSPU, in which volunteers can participate, have been identified. Based on the analysis of regulatory documents, it has been established that students of 8-9 grades can be involved in work in the laboratory. The choice of activities that a volunteer can carry out is based on the Federal State Educational Standard of basic general education and the Federal working program of basic general education in chemistry (basic level). It has been established that the implementation of project activities by potential volunteers can contribute to the development of knowledge and the formation of experimental skills necessary in the course of scientific volunteering.

Keywords: volunteering, voluntary service, scientific volunteering, research laboratory, project activities, experimental skills.

Введение

Волонтерство (или добровольчество) — широкий спектр направлений бескорыстной деятельности, появившийся в последнее столетие, и получивший большое распространение, как в России, так и во всем мире. Волонтерство в современной России является значимым социальным феноменом, обеспечивающим достижение цели прогрессивного развития Российской Федерации. В Указе Президента РФ В.В. Путина от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» одним из показателей достижения национальной цели для самореализации и развития талантов определено «увеличение доли граждан, занимающихся волонтерской (добровольческой) деятельностью» [1].

Добровольчество в широком смысле возникло в России в XIX в. [2, с. 34] и к настоящему моменту получило большое распространение. Наиболее известны социальные и экологические волонтерские проекты, существуют проекты здоровьесберегающей, спортивной, культурной направленности [3, с. 232]. Научное волонтерство, как одно из направлений добровольческой

деятельности, появилось только на рубеже 2020-х гг. [4; 5] и исследований в этой области недостаточно. Существует ряд работ, рассматривающих общие вопросы [3; 5], и организацию научного волонтерства в вузах [6–10], но практически отсутствуют исследования, направленные на организацию научного волонтерства школьников [11] вообще и в профильной научной лаборатории в частности.

Участие в научном волонтерстве в лаборатории естественно-научного профиля предполагает у волонтеров наличие развитых экспериментальных умений, необходимых для оказания помощи сотрудникам лаборатории в проводимых исследованиях. Недостаточные знания и несформированные умения не дают возможности добровольцам принимать участие в волонтерстве и требуют развития недостающих умений. Одним из средств развития этих умений может быть проектная деятельность. Анализ литературы [12–14] позволил нам сформулировать определение понятия «проектная деятельность», под которой мы будем понимать форму организации совместной деятельности обучающихся различного характера (учебную, учебно-познавательную,

творческую, игровую), имеющую общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленную на достижение общего результата и формирования творческого мышления обучающихся [15, с.186]. Проектная деятельность максимально приближена к подлинным научным исследованиям и включает обоснование актуальности темы, определение проблемы, предмета, объекта, целей и задач, выдвижение гипотезы, выбора методов исследования, осуществление экспериментальной деятельности, а затем обсуждение результатов и формулирование выводов. Различным аспектам организации проектной деятельности посвящены работы В.Г. Веселовой [16], И.А. Колесниковой, М.П. Горчаковой-Сибирской [17], Н.В. Матяш [18], А.В. Сазановой [19], Л.Ф. Султановой, Л.С. Скрыбиной, Л.А. Миткович [20], Н.Ф. Яковлевой [21]. В то же время практически отсутствуют исследования, направленные на организацию проектной деятельности школьников, как подготовке к научному волонтерству. Вышеизложенное определило актуальность исследования.

Цель исследования — развить экспериментальные умения школьников, необходимые

для осуществления волонтерской деятельности в научно-исследовательской лаборатории с помощью организации проектной деятельности.

Задачи исследования:

1. Осуществить анализ направлений научной работы в научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных Омского государственного педагогического университета (ОмГПУ).

2. На основе анализа нормативных документов и направлений научной работы научно-исследовательской лаборатории определить экспериментальные умения, необходимые школьникам для осуществления волонтерской деятельности и оценить уровень их развития.

3. Организовать проектную деятельность школьников, направленную на развитие необходимых экспериментальных умений и оценить уровень их развития в ходе проектной деятельности.

Материал и методы исследования

Сотрудники научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных ОмГПУ осуществляют фундаментальные исследования в области зоологии, экологии, экотоксикологии и зоогеографии беспозвоночных Сибири и сопредельных территорий, изучая пространственно-временную динамику сообществ беспозвоночных и процессы внедрения инвазивных видов [22]. Этапы научного исследования включают экспедиции и полевые выезды, закладку и снятие результатов эксперимента, анализ проб почвы, модифицированной дождевыми червями [9, с. 142].

Ограниченное число сотрудников лаборатории диктует необходимость привлечения волонтеров. В зависимости от

Экспериментальные умения, необходимые в ходе научного волонтерства в научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных ОмГПУ

Experimental skills required during scientific volunteering in the research laboratory of systematics and ecology of invertebrates of Omsk State Pedagogical University

Группы умений (по В.Я. Вивюрскому)	Экспериментальные умения, необходимые в ходе волонтерства в лаборатории
Организационные	– Рациональное использование времени, средств, методов и приемов в процессе выполнения работы; – содержание рабочего места в чистоте и порядке; – самостоятельность в работе
Технические	– Обращение с реактивами и оборудованием; – выполнение химических операций; – соблюдение правил безопасности труда
Измерительные	– Измерения объемов жидкостей и газов; – взвешивание; – обработка результатов измерений
Интеллектуальные	– Уточнение цели и определение задач эксперимента; – описание наблюдаемых явлений и процессов; – анализ результатов эксперимента

вида деятельности волонтера-ми могут быть как студенты естественно-научного профиля обучения [9, с. 141–145], так и школьники, овладевшие общими приемами работы в лаборатории.

Мы провели анализ видов деятельности, которые могут осуществлять волонтеры в научно-исследовательской лаборатории, и сопоставили их с классификацией экспериментальных умений В. Я. Вивюрского [23], полученные результаты представлены в таблице 1.

Выявив виды деятельности, реализуемые в лаборатории и необходимые для этого экспериментальные умения и сопоставив их с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования [24] мы установили, что развитие необходимых групп умений осуществляется средствами учебного предмета «химия». В ходе дальнейшего исследования нами был осуществлен анализ содержания федеральной рабочей программы основного общего образования по химии базового уровня [25] на предмет выявления разделов и тем школьного курса химии 8 и 9 класса, в которых происходит формирование экспериментальных умений,

необходимых для выполнения волонтерской деятельности в научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных ОмГПУ. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Результаты анализа показали, что формирование экспериментальных умений у школьников происходит на протяжении всего курса химии основного общего образования. Базовые умения работы с лабораторной посудой и оборудованием, необходимые для участия в научном волонтерстве, закладываются уже в первой половине курса химии 8 класса, начиная с первых уроков темы 1. «Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека» раздела 1. «Первоначальные химические понятия». Развитие умений применять основные мыслительные операции для изучения свойств веществ и химических реакций осуществляется в течение всего периода обучения в основной общеобразовательной школе. Владение основными методами научного познания развивается во всех разделах и почти во всех темах курса химии 8 класса и в первых 3-х разделах почти всех тем 9-го

Экспериментальные умения, формируемые в ходе освоения федеральной рабочей программы [25] основного общего образования по химии базового уровня, и необходимые для научного волонтерства
Experimental skills formed in the course of mastering the Federal working program [25] of basic general education in chemistry of the basic level and necessary for scientific volunteering

№ п/п	Умения	8 класс	9 класс
		Раздел, тема	
1	Применять основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций	<i>Раздел 1.</i> Первоначальные химические понятия Тема 1. Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека Тема 2. Вещества и химические реакции <i>Раздел 2.</i> Важнейшие представители неорганических веществ Тема 1. Воздух. Кислород. Понятие об оксидах Тема 2. Водород. Понятие о кислотах и солях Тема 3. Вода. Растворы. Понятие об основаниях Тема 4. Основные классы неорганических соединений <i>Раздел 3.</i> Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции Тема 1. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома Тема 2. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции	<i>Раздел 1.</i> Вещество и химические реакции Тема 1. Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса Тема 2. Основные закономерности химических реакций Тема 3. Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах <i>Раздел 2.</i> Неметаллы и их соединения Тема 1. Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены Тема 2. Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и ее соединения Тема 3. Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения Тема 4. Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний, и их соединения <i>Раздел 3.</i> Металлы и их соединения Тема 1. Общие свойства металлов Тема 2. Важнейшие металлы и их соединения <i>Раздел 4.</i> Химия и окружающая среда Тема 1. Химия и окружающая среда
2	Владение основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений	<i>Раздел 1.</i> Темы 1,2 <i>Раздел 2.</i> Темы 1–4 <i>Раздел 3.</i> Тема 2	<i>Раздел 1.</i> Тема 3 <i>Раздел 2.</i> Темы 1–4 <i>Раздел 3.</i> Темы 1, 2
3	Формулировать проблему и предлагать пути ее решения в ходе химического эксперимента	<i>Раздел 1.</i> Тема 1 (практическая работа (ПР)) <i>Раздел 2.</i> Темы 3,4 (ПР)	<i>Раздел 1.</i> Тема 3 (ПР) <i>Раздел 2.</i> Тема 4 (ПР) <i>Раздел 3.</i> Тема 2 (2 ПР)
4	Безопасно работать с химическими веществами, химической посудой и оборудованием	<i>Раздел 1.</i> Темы 1,2 <i>Раздел 2.</i> Темы 1–4	<i>Раздел 1.</i> Тема 3 <i>Раздел 2.</i> Темы 1–4 <i>Раздел 3.</i> Темы 1,2
5	Планировать и осуществлять химический эксперимент по определенному алгоритму действий	<i>Раздел 1.</i> Темы 1,2 <i>Раздел 2.</i> Темы 1–4	<i>Раздел 1.</i> Тема 3 <i>Раздел 2.</i> Темы 1–4 <i>Раздел 3.</i> Тема 2
6	Готовить раствор с определенной массовой долей растворенного вещества	<i>Раздел 2.</i> Тема 3	Не развивается
7	Представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности	<i>Раздел 1.</i> Темы 1,2 <i>Раздел 2.</i> Темы 1–4	<i>Раздел 1.</i> Тема 3 <i>Раздел 2.</i> Темы 1–4 <i>Раздел 3.</i> Темы 1,2
8	Понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определенных веществ, способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия	<i>Раздел 1.</i> Тема 1 <i>Раздел 2.</i> Темы 1,3	<i>Раздел 2.</i> Темы 1–4 <i>Раздел 4.</i> Тема 1
9	Устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире	<i>Раздел 1.</i> Темы 1,2 <i>Раздел 3.</i> Темы 1,2	<i>Раздел 1.</i> Темы 1,3 <i>Раздел 4.</i> Тема 1

класса. Умения формулировать проблему и предлагать пути ее решения в ходе химического эксперимента закономерно реализуются в ходе выполнения практических работ, также, как и большинство других экспериментальных умений. Конкретное умение готовить раствор с определенной массовой долей растворенного вещества формируется в 8-м классе в теме «Вода. Растворы. Понятие об основаниях». Понимание опасности воздействия на живые организмы определенных веществ и умение устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире закладывается при изучении первоначальных химических понятий в 8-м классе, а затем развивается в некоторых последующих темах 8-го, а затем и 9-го класса. Следовательно, к научному волонтерству могут привлекаться учащиеся с третьей четверти 8 класса и в любой период обучения в 9-м классе. Школьники могут принимать участие во всех этапах исследований — в экспедициях и полевых выездах, в ходе которых помогают осуществлять отбор проб, и проводить простые полевые измерения (температура, проводимость, pH, плотность почвы, влажность), помогать при работе с биологическими объектами (взвешивать, промывать и фиксировать особей дождевых червей), оказывать содействие на этапах реализации эксперимента в почвенных мезокосмах на территории агробиологической станции ОмГПУ и др.

Результаты исследования и их обсуждение

В октябре 2023 года обучающимся 8–9-х классов академического лицея ОмГПУ было предложено принять участие в научном волонтерстве на базе научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных

ОмГПУ. По результатам бесед со школьниками и школьными учителями в качестве волонтеров было отобрано 4 человека (трое — обучающиеся 8-го класса и один — девятого).

До начала волонтерской деятельности нами было проведено входное тестирование с целью определения наличия знаний, необходимых в лабораторных исследованиях. В ходе тестирования оценивалось знание: 1) общих теоретических основ научного эксперимента, 2) названия и областей применения лабораторного оборудования, 3) правил техники безопасности; 4) сущности некоторых методов химического анализа. Кроме того, до начала волонтерства нами была проведена оценка уровня развития необходимых экспериментальных умений (представленных в таблице 1) по методике В. И. Вивюрского [23]. Результаты тестирования и определения уровня умений представлены в таблице 3.

Результаты входного тестирования показали, что знания,

необходимые для участия в научном волонтерстве, недостаточны, а необходимые экспериментальные умения не сформированы. Таким образом, данные учащиеся не готовы к волонтерской деятельности в лаборатории, поэтому нами было принято решение предложить учащимся поучаствовать в проектной деятельности в рамках работы междисциплинарной проектной группы Технопарка универсальных педагогических компетенций ОмГПУ имени В.М. Самосудова «Изучение остаточных озер реки Замарайки», в ходе которой сформировать необходимые экспериментальные умения и после приступить к научному волонтерству.

Проектная деятельность по изучению физических и химических свойств воды и почвы остаточных озер реки Замарайки осуществлялась на протяжении 4-х месяцев, в течение которых был выбраны темы проектов, обсуждена их структура и форма представления результатов, организована по-

Таблица 3 / Table 3

Результаты тестирования и определения уровня экспериментальных умений школьников до начала волонтерской деятельности

Results of testing and determining the level of experimental skills of schoolchildren before the beginning of volunteer activities

Код школьника, класс	Результаты тестирования		Результаты определения уровня умений	
	баллы	%	баллы	%
А, 8 класс	11	23	14	39
Д, 8 класс	19	40	12	33
В, 8 класс	18	38	14	39
Ф, 9 класс	6	13	12	33
Максимум	48	100	36	100

Таблица 4 / Table 4

Результаты тестирования и определения уровня экспериментальных умений школьников после осуществления проектной деятельности

Results of testing and determining the level of experimental skills of schoolchildren after implementation of project activities

Код школьника, класс	Результаты тестирования		Результаты определения уровня умений	
	баллы	%	баллы	%
А, 8 класс	27	56	19	53
Д, 8 класс	33	69	17	47
В, 8 класс	33	69	21	58
Ф, 9 класс	18	38	14	39
Максимум	48	100	36	100

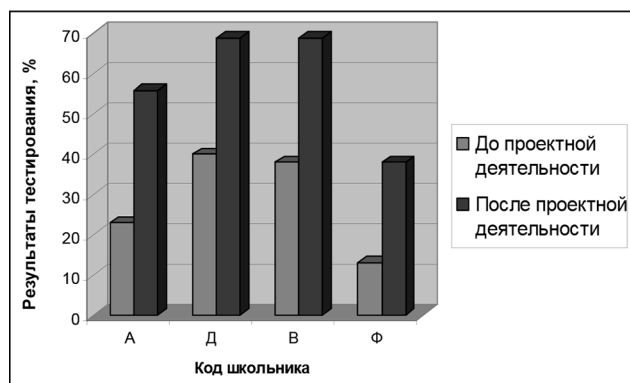


Рис. 1. Изменение уровня знаний школьников об основах проведения научного исследования в ходе проектной деятельности

Fig. 1. Changes in the level of pupils' knowledge of the basics of scientific research during project activities

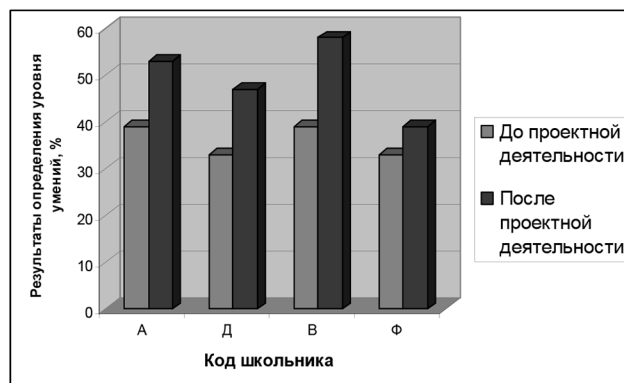


Рис. 2. Изменение уровня экспериментальных умений школьников в ходе проектной деятельности

Fig. 2. Changes in the level of pupils' experimental skills during project activities

левая экспедиция с пробоотбором, знакомство с лабораторной посудой и оборудованием и собственно лабораторные исследования на базе лабораторий кафедры химии и методики преподавания химии ОмГПУ. Результаты проектной деятельности школьники представили на учебно-исследовательской конференции «Сохранение природы и культурного наследия» в рамках Межрегионального экологического фестиваля детско-юношеского творчества «Белая береза» и были награждены дипломами лауреатов III степени.

После подготовки и защиты проектов мы провели повторное тестирование знаний и определение уровня необходимых экспериментальных умений. Результаты представлены в таблице 4 и на рисунках 1 и 2.

Полученные результаты, представленные в таблице 4 и на рисунках 1,2, указывают на повышение уровня знаний и умений обучающихся. Для сравнения значимости различий на разных этапах исследования, мы провели статистическую обработку полученных результатов с помощью U-критерия Манна-Уитни, предназначенного для оценки различий между двумя малыми выборками по уровню какого-либо количественно измеренного признака [26]. Результаты ста-

тистической обработки не выявили статистически значимых расхождений в уровне развития знаний об основах проведения научного исследования и экспериментальных умений у школьников, но указали на тенденцию к увеличению значения измеряемых параметров и возможность обучающимся приступить к участию в научном волонтерстве в научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных ОмГПУ.

Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют сформулировать следующие **выводы**:

1. Анализ научной тематики и видов деятельности, осуществляемых в научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных, показал, что научные волонтеры могут участвовать в экспедициях и полевых выездах, проведении простых полевых измерений, работе с биологическими объектами, подготовке проб, проведении лабораторных анализов и некоторых других исследованиях.

2. На основе анализа нормативных документов было установлено, что к работе в лаборатории можно привлекать обучающихся 8–9 классов.

Выбор деятельности, которую может осуществлять волонтер, производится на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и федеральной рабочей программы основного общего образования по химии (базовый уровень), и выявленных при анализе умений и навыков.

3. При отсутствии или недостаточном уровне развития компетенций потенциальных волонтеров может быть организовано их дополнительное обучение, например, выполнение проектной деятельности, в ходе которой формируются и развиваются необходимые знания и умения.

В заключении отметим, что волонтерство в лаборатории естественно-научного профиля, как и подготовительные этапы к нему, будут способствовать повышению уровня знаний, необходимых для проведения лабораторных исследований, и развитию организационных, технических, измерительных и интеллектуальных экспериментальных умений.

Мы искренне надеемся, что полученный нами опыт будет полезен при организации научного волонтерства школьников и, как следствие, способствовать развитию их мотивации к осуществлению научной деятельности.

Литература

1. Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [Электрон. ресурс] // Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (Дата обращения: 13.01.2025).
2. Кудринская Л.А. Добровольческий труд в контексте исторического подхода // Омский научный вестник. 2006. № 4(38). С. 32–36.
3. Васильковская М.И., Пономарев В.Д. Педагогика волонтерства как система научного знания и социально-культурной практики // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. 2022. № 59. С. 228–233.
4. Концепция развития добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2018 года № 2950-р [Электрон. ресурс] Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/552050511> (Дата обращения: 13.01.2025).
5. Боровичев Е.А., Петрова О.В., Ключникова Е.М. Гражданская наука как форма волонтерства // АРКТИКА 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения. 2022. № 2 (10). С. 105–110.
6. Певная М.В. Роль и значение волонтерства в воспитательной деятельности и образовательном процессе современного российского вуза // Известия Уральского федерального университета. Серия 1: Проблемы образования, науки и культуры. 2012. Т. 104. № 3. С. 131–138.
7. Миронов А.Г., Юферев С.С. Научное волонтерство аграрного вуза в популяризации науки // Материалы XIV международной научно-практической конференции «Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития». Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2016. С. 146–148.
8. Сейдешева А.Г., Немчинова А.Л. Студенческое волонтерство России: от теории к делу (на примере студентов ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет») // Матрица научного познания. 2021. № 5–1. С. 167–176.
9. Алехина Е.А., Унру Д.П. Организация научного волонтерства студентов в научно-исследовательской лаборатории (на примере научно-исследовательской лаборатории систематики и экологии беспозвоночных Омского государственного педагогического университета) // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2024. № 1 (42). С. 139–145.
10. Фурсов С.В. Научное волонтерство как новое направление добровольческой деятельности студентов и школьников (на примере платформы «Волонтер-натуралист») // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. Т. 8. № 1. С. 37–45.
11. Смирнов И.А., Смирнова Н.Ю. Научное волонтерство и гражданская наука в школьных экологических исследованиях // Химия в школе. 2023. № 6. С. 2–4.
12. Митрофанова Г.Г. Трудности использования проектной деятельности в обучении [Электрон. ресурс] // Молодой ученый. 2011. Т. 2. № 5. С. 148–151. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/28/3160/>. (Дата обращения: 13.01.2025).
13. Николаюк И.В. Содействие адаптации студентов младших курсов педагогического вуза к учебной деятельности посредством технологии проектного обучения: дис. ... канд. пед. наук. Чита, 2009. 245 с.
14. Новиков А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий. М.: Издательский центр ИЭТ; 2013. 268 с.
15. Алехина Е.А., Макарова Н.А. Проектная деятельность как средство развития исследовательских умений студентов педагогического вуза // Вестник педагогических наук. 2021. № 8. С. 185–191.
16. Веселова В.Г. Проектная деятельность как средство формирования профессиональной компетентности будущего учителя в условиях широкой социальной конкуренции: дис. ... канд. пед. наук. Армавир, 2001. 198 с.
17. Колесникова И.А., Горчакова-Сибирская М.П. Педагогическое проектирование. М.: Академия; 2005. 288 с.
18. Матяш Н.В. Психология проектной деятельности школьников в условиях технологического образования. Мозырь: Белый ветер, 2000. 306 с.
19. Сазанова А.В. Генезис и сущность понятия «проектная деятельность» [Электрон. ресурс] // Психология, социология и педагогика. 2012. № 6. Режим доступа: <http://psychology.snauka.ru/2012/06/673>. (Дата обращения: 13.01.2025).
20. Султанова Л.Ф., Скрыбина Л.С., Митакович Л.А. Педагогическое проектирование. Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. 95 с.
21. Яковлева Н.М. Формирование исследовательских умений у студентов педагогического вуза (на материале педагогики): дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 1977. 203 с.
22. Научно-исследовательская лаборатория систематики и экологии беспозвоночных: сайт. [Электрон. ресурс] // ФГБОУ ВО «ОмГПУ». Омск, 2025. Режим доступа: <https://omgpu.ru/directory/lab-systematics-ecology> (Дата обращения: 13.01.2025).
23. Вивюрский В.Я. Методика химического эксперимента в средней школе // Химия. Издательский дом «Первое сентября». 2004. № 19. Режим доступа: <https://him.1sept.ru/article.php?ID=200302802> (Дата обращения: 13.01.2025).
24. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основ-

ного общего образования: Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (ред. от 08.11.2022) [Электрон. ресурс] // Режим доступа: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (Дата обращения: 13.01.2025).

25. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Химия (базовый уровень) (для 8–9 классов образовательных организаций) [Электрон. ресурс] // ФГБНУ «ИСПОРАО». Моск-

ва: Институт стратегии и развития образования, 2023. Режим доступа: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/22_ФРП-Химия_8-9-классы_база.pdf (Дата обращения: 13.01.2025).

26. Автоматический расчет U-критерия Манна-Уитни [Электрон. ресурс] // Психологическая помощь. Psycholog-OK. Режим доступа: <https://www.psychol-ok.ru/statistics/mann-whitney/index.html> (Дата обращения: 13.01.2025).

References

1. Ukaz Prezidenta RF ot 21.07.2020 № 474 «O natsional'nykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda» = Decree of the President of the Russian Federation of July 21; 2020 No. 474 «On the National Development Goals of the Russian Federation through 2030» [Internet]. Available from: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (Cited: 13.01.2025). (In Russ.)

2. Kudrinskaya L.A. Volunteer work in the context of the historical approach. Omskiy nauchnyy vestnik = Omsk Scientific Bulletin. 2006; 4 (38): 32-36. (In Russ.)

3. Vasilkovskaya M.I., Ponomarev V.D. Volunteerism pedagogy as a system of scientific knowledge and socio-cultural practice. Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv = Bulletin of the Kemerovo State University of Culture and Arts. 2022; 59: 228-233. (In Russ.)

4. Kontseptsiya razvitiya dobrovol'chestva (volonterstva) v Rossiyskoy Federatsii do 2025 goda. Rasporyazheniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 27.12.2018 goda N 2950-r = The concept of development of volunteerism (volunteering) in the Russian Federation until 2025. Order of the Government of the Russian Federation of 27.12.2018 N 2950-r [Internet]. Available from: <https://docs.cntd.ru/document/552050511> (Cited: 13.01.2025). (In Russ.)

5. Borovichev E.A., Petrova O.V., Klyuchnikova E.M. Civic science as a form of volunteering. ARKTIKA 2035: aktual'nyye voprosy, problemy, resheniya = ARCTICA 2035: current issues, problems, solutions. 2022; 2 (10): 105-110. (In Russ.)

6. Pevnaya M.V. The role and significance of volunteering in educational activities and the educational process of a modern Russian university. Izvestiya Ural'skogo federal'nogo universiteta. Seriya 1: Problemy obrazovaniya, nauki i kul'tury = Bulletin of the Ural Federal University. Series 1: Problems of education, science and culture. 2012; 104; 3: 131-138. (In Russ.)

7. Mironov A.G., Yuferov S.S. Nauchnoye volonterstvo agrarnogo vuza v populyarizatsii nauki = Scientific volunteering of an agricultural university in the popularization of science. Proceedings of the XIV international scientific and practical conference

«Nauka i obrazovaniye: opyt, problemy, perspektivy razvitiya» = «Science and education: experience, problems, development prospects». Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University; 2016: 146-148. (In Russ.)

8. Seydesheva A.G., Nemchinova A.L. Student volunteering in Russia: from theory to practice (on the example of students of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Astrakhan State Technical University»). Matritsa nauchnogo poznaniya = Matrix of scientific knowledge. 2021; 5-1: 167-176. (In Russ.)

9. Alekhova E.A., Unru D.P. Organization of scientific volunteering of students in a research laboratory (on the example of the research laboratory of systematics and ecology of invertebrates of Omsk State Pedagogical University). Vestnik Omskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Gumanitarnyye issledovaniya = Bulletin of Omsk State Pedagogical University. Humanitarian research. 2024; 1 (42): 139-145. (In Russ.)

10. Fursov S.V. Scientific volunteering as a new direction of volunteer activities of students and schoolchildren (on the example of the Volunteer-Naturalist platform). Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki = Pedagogy. Theory and Practice. 2023; 8; 1: 37-45. (In Russ.)

11. Smirnov I.A., Smirnova N.Yu. Scientific volunteering and civic science in school environmental studies. Khimiya v shkole = Chemistry at school. 2023; 6: 2-4. (In Russ.)

12. Mitrofanova G.G. Difficulties in Using Project-Based Activities in Teaching [Internet]. Molodoy uchenyy = Young scientist. 2011; 2; 5: 148-151. Available from: <https://moluch.ru/archive/28/3160/>. (Cited: 13.01.2025). (In Russ.)

13. Nikolayuk I.V. Sodeystviye adaptatsii studentov mladshikh kursov pedagogicheskogo vuza k uchebnoy deyatel'nosti posredstvom tekhnologii proyektnogo obucheniya = Promoting the adaptation of junior students of a pedagogical university to educational activities through project-based learning technology: dissertation of Cand. Ped. Sciences. Chita; 2009. 245 p. (In Russ.)

14. Novikov A.M. Pedagogika: slovar' sistemy osnovnykh ponyatiy = Pedagogy: dictionary of the system of basic concepts. Moscow: Publishing center of the Institute of Electronic Technology; 2013. 268 p. (In Russ.)

15. Alekhova E.A., Makarova N.A. Project activity as a means of developing research skills of students of a pedagogical university. *Vestnik pedagogicheskikh nauk* = Bulletin of pedagogical sciences. 2021; 8: 185-191. (In Russ.)
16. Veselova V.G. *Proyektnaya deyatel'nost' kak sredstvo formirovaniya professional'noy kompetentnosti budushchego uchitelya v usloviyakh shirokoy sotsial'noy konkurentsii* = Project activity as a means of forming professional competence of future teachers in the context of broad social competition: dissertation of Cand. Ped. Sciences. Armavir; 2001. 198 p. (In Russ.)
17. Kolesnikova I.A., Gorchakova-Sibirskaya M.P. *Pedagogicheskoye proyektirovaniye* = Pedagogical design. Moscow: Academy; 2005. 288 p. (In Russ.)
18. Matyash N.V. *Psikhologiya proyektnoy deyatel'nosti shkol'nikov v usloviyakh tekhnologicheskogo obrazovaniya* = Psychology of project activity of schoolchildren in the context of technological education. Mozyr: White wind; 2000. 306 p. (In Russ.)
19. Sazanova A.V. Genesis and essence of the concept of «project activity» [Internet]. *Psikhologiya, sotsiologiya i pedagogika* = Psychology, sociology and pedagogy. 2012; 6. Available from: <http://psychology.snauka.ru/2012/06/673>. (Cited: 13.01.2025). (In Russ.)
20. Sultanova L.F., Skryabina L.S., Mitakovich L.A. *Pedagogicheskoye proyektirovaniye* = Pedagogical design. Ufa: BSPU named after M. Akmulla; 2015. 95 p. (In Russ.)
21. Yakovleva N.M. *Formirovaniye issledovatel'skikh umeniy u studentov pedagogicheskogo vuza (na materiale pedagogiki)* = Formation of research skills in students of a pedagogical university (based on pedagogy): dissertation of Cand. Ped. Sciences. Chelyabinsk; 1977. 203 p. (In Russ.)
22. Nauchno-issledovatel'skaya laboratoriya sistematiki i ekologii bespozvonochnykh = Research Laboratory of Taxonomy and Ecology of Invertebrates: website. [Internet]. OmskGPU. Omsk; 2025. Available from: <https://omgpu.ru/directory/lab-systematics-ecology> (Cited: 13.01.2025). (In Russ.)
23. Vivyursky V.Ya. Methodology of chemical experiment in high school. Chemistry. Publishing house «First September» = Khimiya. Izdatel'skiy dom «Pervoye sentyabrya». 2004; 19. Available from: <https://him.1sept.ru/article.php?ID=200302802> (Cited: 13.01.2025). (In Russ.)
24. *Obutverzhdenii federal'nogogosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshchego obrazovaniya: Prikaz Minprosveshcheniya Rossii ot 31.05.2021 № 287* = On approval of the federal state educational standard of basic general education: Order of the Ministry of Education of Russia dated 31.05.2021 No. 287 (as amended on 08.11.2022) [Internet]. Available from: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (Cited: 13.01.2025). (In Russ.)
25. *Federal'naya rabochaya programma osnovnogo obshchego obrazovaniya Khimiya (bazovyy uroven') (dlya 8–9 klassov obrazovatel'nykh organizatsiy)* = Federal work program of basic general education. Chemistry (basic level) (for grades 8–9 of educational organizations) [Internet]. ISRO RAO. Moscow: Institute for Strategy and Development of Education; 2023. Available from: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/22_ФРП-Химия_8-9-классы_база.pdf (Cited: 13.01.2025). (In Russ.)
26. *Avtomaticheskii raschet U-kriteriya Manna-Uitni* = Automatic calculation of the Mann-Whitney U-criterion [Internet]. Psychological assistance. Psycholog-OK. Available from: <https://www.psychol-ok.ru/statistics/mann-whitney/index.html> (Cited: 13.01.2025). (In Russ.)

Сведения об авторе

Елена Анатольевна Алехина

К.п.н., доцент кафедры химии и методики преподавания химии

Омского государственного педагогического университета, Омск, Россия

Эл. почта: chemconf@mail.ru

Information about the author

Elena A. Alekhina

Cand. Sci. (Pedagogic), Associate Professor of Chair of Chemistry and Teaching Technique of Chemistry

Omsk State Pedagogical University

E-mail: chemconf@mail.ru