

МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВОРЧЕСКИХ ПЕДАГОГОВ «ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»
БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД СОЦИАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ «МОЙ ЭКВАТОР»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ «ЗОЛОТАЯ ЧЕРЕПАХА»

Исследовательская и проектная деятельность учащихся в области естественных наук

Сборник статей

**МОСКВА
2024**

УДК 37.02

ББК 74.26

Библиотека журнала «Исследователь/Researcher»

И88 Исследовательская и проектная деятельность учащихся в области естественных наук: сборник статей/ Ред.-сост. А. В. Леонтович. – М.: Журнал «Исследователь/Researcher», 2024. – 128 с.

ISBN 978-5-91905-046-9

В сборнике представлены методология организации исследовательской и проектной работы школьников, методики проведения исследований в области естественных наук с учащимися разного возраста, опыт реализации исследовательских программ в образовательных организациях. Материалы подготовлены в рамках реализации экспериментальной и инновационной деятельности в образовательных организациях Москвы и регионов России, а также программы МОД «Исследователь» «Межрегиональная сеть реализации исследовательской и проектной деятельности обучающихся (научно-практического образования)». Материалы проиллюстрированы фотографиями природы, флоры и фауны разных континентов из собрания платформы «Золотая Черепаха», которые любезно предоставлены Благотворительным фондом социальной поддержки «Мой экватор».

Представляет интерес для учителей, педагогов, реализующих исследовательские программы для школьников, родительской общественности.

УДК 37.02

ББК 74.26

*Издано при поддержке международного фестиваля
«Золотая черепаха»*

© Авторы, 2024.

© Журнал «Исследователь/Researcher», 2024.

© Межрегиональное общественное движение творческих педагогов «Исследователь», 2024

© Международный фестиваль «Золотая черепаха», 2024

ISBN 978-5-91905-046-9

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЕ	8
<i>А.В. Леонтович, к. психол. н., председатель Межрегионального общественного движения творческих педагогов «Исследователь»</i>	
Актуальность исследовательской и проектной деятельности	8
Важные понятия	10
Исследовательская деятельность учащихся в школе	13
Исследование и проект – в чем разница?	16
Уровни проектной и исследовательской деятельности в школе	18
Научное исследование и исследовательская деятельность учащихся	20
Классификация творческих работ школьников в области науки и техники	21
Формы реализации исследовательской и проектной деятельности	23
Примерная проблематика и формы работы в области биологии и экологии	26
Разработка программы дополнительного образования с элементами исследовательской деятельности	27
Структура исследовательских и проектных работ	31
Формирование проектных команд	33
Программа развития универсальных учебных действий	35
Диагностика эффективности исследовательской и проектной деятельности	39
ОЧЕРКИ О РАЗВИТИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ	41
<i>А.В. Леонтович, к. психол. н., председатель Межрегионального общественного движения творческих педагогов «Исследователь»</i>	
Некоторые особенности развития естественнонаучного и политехнического образования в России	41
Наследие В.И. Вернадского и развитие содержания современного школьного образования в России	48
Организация системы исследовательской и проектной работы в рамках образовательного отдыха	53
МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМА С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ В РАМКАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ	56
<i>И.А. Смирнов, к. б. н., директор АНОО Гимназия Святителя Василия Великого</i>	

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЛИЦЕЙСКИХ КЛАССАХ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ	66
<i>Л.В. Пухова, заместитель директора, учитель английского языка Школы №1484 имени А.М. Горького</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАДАЧ ИЗ ОБЛАСТИ БИОИНФОРМАТИКИ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СУНЦ МГУ	69
<i>О.В. Колясников, старший преподаватель СУНЦ «Школа А.Н. Колмогорова» МГУ имени М.В. Ломоносова</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ	71
<i>И. В. Гурова, учитель химии ГБОУ лицей № 1511 при МИФИ</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ БАЙКАЛЬСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ШКОЛЫ) ...	73
<i>А.В. Верхотурова, к.б.н., заместитель директора РЖД лицей № 9, пос. Танхой, Республика Бурятия</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ С УЧАЩИМИСЯ ПРОФИЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ КЛАССОВ ГБОУ «МОСКОВСКАЯ ШКОЛА НА ЮГО-ЗАПАДЕ № 1543» .	78
<i>С.М. Глаголев, к. б. н., заместитель директора по естественно-научному отделению ГБОУ «Московская школа на Юго-Западе № 1543</i>	
ПРОЕКТ «ПАРК – ДЕТЯМ КЕНОЗЕРЬЯ». ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	87
<i>Е.Ф. Шатковская, директор ФГБУ НП «Кенозерский», А.В. Яковлева, заместитель директора ФГБУ НП «Кенозерский»</i>	
УЧЕНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПИТЬЕВЫХ НУЖД В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЕТУНЬ	93
<i>А.Н. Суслов, заведующий аналитическим сектором ДНТТМ, Москва</i>	
ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЮНОШЕСКОЙ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ	101
<i>А.В. Леонтович, к. психол. н., председатель Межрегионального общественного движения творческих педагогов «Исследователь»</i>	
УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ ШКОЛЫ № 1553 ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО «РОССИЯ'24»	109
<i>Общая редакция: А.В. Леонтович, к. психол. н., председатель Межрегионального общественного движения творческих педагогов «Исследователь», методист Школы № 1553 имени В.И. Вернадского</i>	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	127

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящего издания является систематизация подходов и методов к организации исследовательской и проектной деятельности в общем образовании в области экологии и биологии, практические рекомендации по их организации, а также представление опыта работы ведущих образовательных организаций в сфере экологического образования.

В издание вошли материалы участников Общероссийского (ныне – межрегионального) общественного Движения творческих педагогов «Исследователь», которое реализует образовательные программы в более 50 субъектах Российской Федерации. Движение создано сообществом учителей, педагогов дополнительного образования, организаторов ученических конкурсов и конференций с целью общественной поддержки развития культуры исследовательской деятельности учащихся в образовательной системе страны. В число учредителей Движения и его региональных отделений вошли организаторы и участники таких конференций, как Всероссийские юношеские чтения им. В.И. Вернадского, Российская открытая конференция учащихся «Юность. Наука. Культура», Всероссийский конкурс исследовательских работ и творческих проектов и дошкольников и младших школьников «Я – исследователь», Всероссийский конкурс детских экологических проектов «Человек на Земле», Всероссийский слет Друзей заповедных островов и другие. В программу Движения включено более 150 различных образовательных и научно-методических мероприятий, проводящихся ежегодно в регионах России, в которых принимают участие более 50 000 школьников, учителей, педагогов, ученых. Движение сотрудничает с более 100 региональными школами, учреждениями дополнительного образования, общественными организациями, муниципальными образованиями, университетами и др.

Культура исследовательской и проектной деятельности школьников в области биологии и экологии складывалась благодаря развитию юннатского движения; сети детских экологических станций, начало которой положило первое внешкольное учреждение, созданное в 1918 г. – Станция юных любителей природы; и затем – кружка юных биологов Московского зоопарка; биологического кружка Всесоюзного общества охраны природы и др. В советское время исследовательская и природоохранная деятельность была широко представлена в кружках домов и дворцов пионеров, юношеских научных обществах. Ныне образовательные программы в области экологии и биологии реализуются в рамках естественнонаучной направленности дополнительного образования, во внеурочной деятельности школ, эколого-биологических центрах и др. В этом направлении возможна реализация широкого спектра исследовательских и проектных работ учащихся самого разного возраста. Объекты в области естественных наук изменчивы, при этом методы их исследований достаточно хорошо разработаны, имеются методики, адаптированные для учащихся разного возраста. Работы условно можно разделить на три уровня сложности:

- усложненные лабораторные работы (например, изучение строения различных биологических объектов под микроскопом) могут быть выполнены на базе оборудования стандартных школьных кабинетов химии, биологии, ОБЖ;
- опытная работа в кабинетах биологии или пришкольных опытных участках;
- работы, выполненные на специализированном учебном оборудовании, закупленном образовательной организацией в целях выполнения исследований или с использованием ресурсов партнеров (например, выполнение экологических работ с использованием полевых комплектов оборудования «Кристалл+»);
- работы, выполняемые подготовленными учащимися на базе научных лабораторий университетов и исследовательских организаций;
- полевые исследования в рамках исследовательских экскурсий экспедиций, полевых практик.

Возможные области и тематические направления исследовательских и проектных работ:

- науки о Земле – физика атмосферы, геология, география, ландшафтоведение, лимнология, океанология, гидробиология;
- ботаника – изучение жизни растений, ботаника, геоботаника, агрономия, лесоведение, лишенология, бриология;
- зоология – изучение животных, орнитология, ихтиология, энтомология, экология животных;
- экология и загрязнение сред обитания – источники загрязнения сред обитания (вода, почва, воздух, в том числе в городах) и их контроль;
- медицина и здоровье – физиология человека и позвоночных животных, фармакология, офтальмология, гигиена, изучение здорового образа жизни;
- микробиология, клеточная биология и физиология растений – бактериология, протозоология, микология, альгология (микроскопических водорослей), клеточная биология, физиология растений;
- аналитическая и органическая химия и др.

Выполнение исследований и проектов в области биологии и экологии широко распространено в работе организаций отдыха детей и их оздоровления. Программы профильных смен, исследовательских экспедиций предполагают развитие у учащихся навыков полевых исследований и получение собственных экспериментальных данных на биологических, геологических, географических и др. объектах (например, учет птиц, изучение видового разнообразия флоры, составление летописи природы, определение динамики расхода воды в ручье, сбор образцов горных пород и минералов, изучение петроглифов и т. д.). Для реализации программ привлекаются специалисты научных и природоохранных учреждений (например, полевых баз университетов, заповедников и национальных парков), что значительно повышает качество таких работ.

Естественные науки позволяют реализовать исследовательские работы с детьми младшего школьного возраста на объектах хорошо знакомых и доступных детям, при этом на этом материале отрабатываются понятия цели работы, объекта, метода, выводов. Примеры тем таких работ: выращивание разных растений

(овса на подоконнике, помидоров на даче и др.), изучение видового разнообразия растений в соседнем парке, изучение вариаций голосов птиц и др. Они могут быть выполнены как индивидуально, так и в группе, когда общая тема работы едина, но каждый из детей разрабатывает свой аспект (например: «Вода в нашей жизни». Возможные подтемы: физические свойства воды, значение воды для жизни, вода в нашем организме, методы очистки воды, растворение в воде разных веществ и др.). Важен пропедевтический характер работы: каждый участник выполняет реферативную часть и при этом осваивает новые знания и экспериментальную часть, в ходе которой он получает собственные количественные данные, осваивая исследовательский метод и обучаясь приемам анализа данных.

Важным направлением развития содержания исследований и проектов в области биологии и экологии является включение одаренных учащихся в современную проблематику естественных наук: проблему изменений климата, геномной инженерии и ее возможных последствий, принципы разработки индивидуально ориентированных лекарственных препаратов, решение проблемы старения и др. Результатом работы по программам указанных тематик нередко становятся обоснованные, экспертно оцененные предложения учащихся по развитию соответствующих технологий (например, новые методы диагностики злокачественных опухолей, новые принципы дистанционного определения загрязнителей окружающей среды, теоретические и технические проблемы, не позволяющие создать фотонный двигатель и др.).

Все это подчеркивает актуальность реализации исследовательской и проектной деятельности с учащимися в области биологии и экологии.

С уважением,
Председатель Межрегионального общественного движения
творческих педагогов «Исследователь»
А.В. Леонтович

МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЕ

А.В. Леонтович,

к. психол. н., председатель Межрегионального общественного движения творческих педагогов «Исследователь»

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В соответствии с требованиями ФГОС общего образования проектная и исследовательская деятельность становится обязательной для выполнения всеми школьниками, особенно в 10-11 классах. Образовательная программа учреждения должна включать программу развития универсальных учебных действий, обеспечивающую «формирование у обучающихся основ культуры исследовательской и проектной деятельности и навыков разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, предметного или межпредметного учебного проекта, направленного на решение научной, личностно и (или) социально значимой проблемы». Метапредметные результаты освоения учащимися образовательной программы должны, в частности, отражать «умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы».

ФГОС для среднего общего образования предусматривает выполнение учащимися индивидуального проекта, который «представляет собой особую форму организации деятельности обучающихся (учебное исследование или учебный проект). Выполняется обучающимся самостоятельно под руководством учителя (тьютора) по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной)¹. При этом ФГОС определяет следующие виды проектов: исследовательский, информационный, творческий, социальный, прикладной, инновационный, конструкторский, инженерный.

Это означает, что:

- исследования и проекты будут выполнять все, в т. ч. немотивированные и откровенно «запущенные» школьники;
- эти работы на старшей ступени являются индивидуальными, т. е. каждый учащийся будет иметь свою тему; нельзя «приписать» к коллективу авторов «шалопа-бездельника»;

¹ Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждены Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями от 29.06.2017 г. №613).

- учителям в массовом порядке нужно будет научиться руководить проектами и исследованиями, даже если у них нет склонности к этому, иначе невозможно обеспечить необходимое количество руководителей;
- должна быть разработана единая методика аттестации обучающихся по результатам выполнения ими исследовательских и проектных работ.

На основании диагностики успешности в осуществлении исследовательской и проектной деятельности может оцениваться уровень метапредметных и личностных результатов обучения. В требованиях ФГОС эти типы образовательных результатов отражены наряду с предметными результатами. При этом в сложившейся практике качество образования определяется, в основном, предметными результатами (по результатам ЕГЭ, ГИА, предметных олимпиад и др.). Поэтому показатели успешности в исследовательской и проектной деятельности должны быть заложены в показатели качества работы школы, что позволит учесть достижения школьников, не склонных к академической учебе и интеллектуальным соревнованиям, но имеющих высокий творческий потенциал. Директора школ будут в большей мере ориентироваться на развитие направлений, прямо не влияющих на повышение уровня предметных результатов, но способствующих развитию метапредметных способностей и личностных качеств.

*Концепция развития дополнительного образования*², в частности, определяет следующие задачи: «Новые направления дополнительного образования должны основываться на освоении детьми и подростками современных технологий, обеспечивающих их личностное и профессиональное самоопределение, включение в современные формы исследовательской работы. Повышение мотивации учащихся к участию в реализации современных программ дополнительного образования детей по приоритетным направлениям (исследовательская, проектно-конструкторская, творческая деятельность и др.) и получению дальнейшего профильного профессионального образования, готовность и способность полноценно включаться в реальные сложные проекты (исследовательские, трудовые, гражданские, бизнес-проекты и т.д.)».

*Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации*³ указывает, что для достижения цели научно-технологического развития Российской Федерации необходимо создать возможности для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки, технологий и инноваций, а также для развития современной системы научно-технического творчества детей и молодежи.

Положения нормативных документов в сфере дополнительного образования определяют две различные его функции при развитии исследовательской деятельности учащихся:

- становление творческих способностей учащихся; удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в художественно-эстетическом, нравственном и интеллектуальном развитии, а также в занятиях физической культурой и спортом – в соответствии с *Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным*

2 Концепция развития дополнительного образования (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

3 Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642).

*общеобразовательным программам*⁴, а также повышение эффективности общего образования, предполагающее достижение высоких метапредметных и личностных результатов средствами исследовательской деятельности;

- профориентация, мотивация к профессиональной деятельности и освоение элементов профессиональных компетенций обучающихся, прежде всего, в направлениях, определенных *Национальной технологической инициативой*⁵ как ключевые на изменяющихся глобальных рынках, в структуре и характере современного промышленного производства и экономики, при переходе к новому технологическому укладу. Образовательный центр «Сириус» в городе Сочи в рамках Всероссийского конкурса научно-технологических проектов определил такие тематические направления для исследовательской и проектной деятельности учащихся: агропромышленные и биотехнологии; беспилотный транспорт и логистические системы; бионические роботы и нейроинтерфейсы; большие данные; когнитивные исследования; микромир и микроскопия; нанотехнологии; новые материалы; освоение мирового океана; персонализированная медицина; современная энергетика; спутники и пилотируемая космонавтика. Все эти направления междисциплинарные, направлены на введение школьников в проблематику современной работы в области высокотехнологичных отраслей экономики, которые обязательно включают разделы, связанные с экологией и биологией.

ВАЖНЫЕ ПОНЯТИЯ

В этом разделе мы обсудим понятия, используемые при организации исследовательской и проектной деятельности учащихся. Если исследовательская деятельность разными источниками трактуется сходно, то в случае проектов существует большой спектр различных определений. Приведем некоторые из них.

Проект: 1) совокупность документов (расчетов, чертежей и др.) для создания какого-либо сооружения или изделия. 2) предварительный текст какого-либо документа. 3) замысел, план (Большой энциклопедический словарь).

Проект – целостная совокупность моделей, свойств или характеристик, описанных в форме, пригодной для реализации системы (Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge).

Инженерный проект – изобретение, разработка, создание, внедрение, ремонт, обслуживание и/или улучшение техники, материалов или процессов.

Проект в управленческой деятельности (от – брошенный вперед, выступающий, выдающийся вперед) – временное предприятие, направленное на создание уникального продукта, услуги или результата (Свод знаний по управлению проектами (Project Management Body of Knowledge)).

4 Приказ Минпросвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”.

5 Национальная технологическая инициатива (принята постановлением Правительства России от 18 апреля 2016 г. № 317).

Социально-педагогическое и психолого-педагогическое проектирование – методология и технология целенаправленного построения инновационных развивающих практик образования, жизненных ситуаций, в которых становится возможным и подлинно личностное самоопределение, и обретение субъектности, и становление авторства собственных осмысленных действий⁶.

Жизненный проект учащегося – замысел построения профессиональной и социальной траектории развития человека в соответствии с собственным потенциалом, ценностями, целями и способами их достижения с учетом социально-экономического контекста (концепция образовательного комплекса «Умная школа»⁷).

Мы будем придерживаться следующего понятийного ряда.

Проектирование – деятельность, направленная на выявление необходимости и создание новых объектов и явлений окружающего мира, отличных по своим характеристикам и свойствам от известных.

Исследование – деятельность, связанная с получением новых знаний, основанная на свойственном человеку исследовательском поведении и сопровождающаяся применением определенных средств (в науке они известны как методы и методики), связанных с наблюдением, экспериментированием, анализом и т. д.

Исследовательское поведение – одна из фундаментальных форм взаимодействия живых существ с реальным миром, направленная на его познание, являющаяся сущностной характеристикой деятельности человека⁸.

Исследовательские способности – индивидуальные особенности личности, являющиеся субъективными условиями успешного осуществления исследовательской деятельности⁹.

Исследовательская позиция – значимое личностное основание, исходя из которого человек не просто активно реагирует на изменения, происходящие в мире, но ему необходимо искать и находить ранее им неизведанное. Исследовательская позиция проявляется и развивается в ходе реализации исследовательской деятельности¹⁰.

Метод проектов – способ эффективного выстраивания какого-либо типа деятельности. Это метод, позволяющий спланировать исследование, конструкторскую разработку, управление и т. д. так, чтобы достичь результата оптимальным способом. В этом смысле любая сознательная деятельность является проектом, поскольку предполагает достижение какого-то результата и работу по организации и планированию движения к нему. При этом проект реализации исследования не является проектом, а остается исследованием, организованным проектным методом.

Проектная деятельность учащихся – совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего

6 Слободчиков В.И. Очерки психологии образования. Биробиджан, 2005.

7 <http://xn----7sbb3bfchl3b4c4d.xn--p1ai/about>.

8 Поддяков А.Н. Исследовательское поведение, интеллект и творчество // Исследовательская работа школьников. 2002. №2. С. 29-42.

9 Савенков А.И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании // Исследовательская работа школьников. 2004. №1. С. 22-32.

10 Обухов А.С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: что и как развивать? // Исследовательская работа школьников. 2003. №4. С. 18-23.

результата деятельности¹¹. Проектная деятельность поддерживает инициативность и активность ребенка, развивает умение самостоятельно выстраивать маршрут для решения поставленной задачи, учит нести личную ответственность за результат. В ходе реализации проектного замысла обучающиеся учатся выбирать средства, адекватные стоящей задаче, принимать наиболее эффективное решение из множества возможных, в том числе и в ситуациях неопределенности. Проектирование является решающим в развитии способности идти от замысла к результату, становлении веры в себя и собственные силы.

Исследовательская деятельность учащихся (или учебно-исследовательская деятельность) предполагает выполнение учащимися учебных исследовательских задач с целью *получения ими субъективно нового знания* (т. е. нового для конкретного учащегося), направленных на создание представлений об объекте или явлении окружающего мира, под руководством специалиста – руководителя исследовательской работы. В процессе исследовательской деятельности реализуются следующие этапы (вне зависимости от области исследования), характерные для исследований в научной сфере: постановка проблемы (или выделение основополагающего вопроса), изучение теории, связанной с выбранной темой, выдвижение гипотезы исследования, подбор методик и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, собственные выводы. Исследование является ключевым для становления способности превращать опыт в ресурс для развития, способности к самоопределению, конструктивному взаимодействию с другими.

Учебное исследование – образовательный процесс, реализуемый на основе технологии исследовательской деятельности. Основные характеристики:

- выделение в учебном материале проблемных точек, предполагающих неоднозначность; специальное конструирование учебного процесса «от этих точек» или проблемная подача материала;
- развитие навыка формирования или выделения нескольких версий, гипотез (взгляда на объект, развития процесса и др.) в рамках избранной проблемы, их адекватное формулирование;
- освоение навыков практической (экспериментальной) работы с первоисточниками и свидетельствами (самостоятельно собранным материалом: пробами, образцами, фрагментами текста, опросными данными и др.);
- развитие навыка работы с разными версиями на основе анализа свидетельств или первоисточников;
- развитие навыков оформления и публичной презентации проведенной работы.

Авторская позиция учащегося. Развитие способности учащихся занимать исследовательскую позицию достигается наилучшим образом тогда, когда учащимся создаются условия для самостоятельной постановки задач исследования, выбора объекта, попыток анализа, выдвижения версий (гипотез) развития исследуемого явления. При этом учащийся действует в соответствии со своими интересами и предпочтениями, занимает творческую, авторскую позицию при выполнении исследования, т. е. самостоятельно ставит цели своей деятельности. Из этого следует, что на каждом этапе исследований нужно дать учащемуся определенную

11 Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2005. – 112 с.

свободу в работе, иногда даже в ущерб методике, иначе исследование может постепенно превратиться в обычную при репродуктивной системе обучения последовательность стандартных учебных этапов.

Функции исследовательской и проектной деятельности в образовательном процессе:

- повышение эффективности усвоения учащимися знаний, умений, навыков, освоения государственных образовательных программ общего образования и достижения соответствующих образовательных стандартов;
- инструмент становления и развития психических функций, общих и специальных способностей, мотивационных установок учащихся;
- способ профориентации и начальной профессиональной подготовки. Этот контекст задает задачу построения непрерывного образования «школа – вуз», отбора талантливых и мотивированных детей с последующей профилизацией их образования;
- средство обретения молодым поколением культурных ценностей, вхождение в мир культуры через культуру и традиции научного сообщества.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЕ

Занятия в школе могут быть организованы по-разному. Традиционный путь – изложение учителем материала, а затем контроль его усвоения учениками. Но сейчас набирает популярность другой путь – когда ученики и учитель ставят перед собой вопросы, те, которые ставили первооткрыватели законов в физике, химии, географии, экономике. И вместе ищут ответы на них. Такой путь больше захватывает учеников; материал, полученный своим трудом, запоминается гораздо лучше. Различные вариации подобного способа ведения занятий известны в образовании давно, разные авторы называют этот способ образования проблемным, или эвристическим, или выработкой критического мышления, или исследовательским.

Критическое мышление – когнитивная стратегия, состоящая в значительной степени из непрерывной проверки и испытания возможных решений относительно того, как выполнять определенную работу. Критическое мышление часто противопоставляется творческому мышлению. Различие заключается в том, что последнее ведет к новым инсайтам и решениям, в то время как первое выполняет функцию проверки существующих идей и решений на наличие недостатков или ошибок¹².

Эвристический метод (от греч. Εὐρίσκω – «нахожу») применяется при обучении; он состоит в том, что ученика путем ряда вопросов наводят на решение проблемы, подлежащей рассмотрению. Этот метод применим во всех случаях, когда учитель имеет в виду не только выспросить ученика относительно затверженного, но и возбудить в ученике способность комбинировать известные данные¹³.

Проблемное обучение (от греч. Problēma – «задача, задание») – организованный педагогом способ активного взаимодействия субъектов образовательного процесса с проблемно представленным содержанием обучения, в ходе

12 Оксфордский толковый словарь по психологии / Под ред. А. Ребера, 2002.

13 Энциклопедический словарь Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона.

которого они приобщаются к объективным противоречиям науки, социальной и профессиональной практики и способам их разрешения, учатся мыслить, вступать в отношения продуктивного общения, творчески усваивать знания. Стержневым понятием проблемного обучения является проблемная ситуация, с помощью которой моделируются условия исследовательской деятельности и развития мышления обучающихся¹⁴.

В качестве примера исследовательского, или проблемного, обучения можно привести деятельность Сократа. Вот как она описывается в словаре Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона: «Сократ ничего не писал, он вел беседы с людьми самого различного социального положения, стараясь вызвать в уме собеседника правильное понимание того дела, которого касалась беседа. Эти беседы и искусство направлять их к определенной цели Сократ называл мезвтикой, или родовспомогательным искусством, так как оно помогало собеседнику родить правильное понимание. Беседы Сократа касались всевозможных житейских случаев, которые служили ему для выяснения нравственных понятий; он беседовал с полководцами, но не гнушался и беседой с куртизанкой, которой старался внушить правильное понимание искусства нравиться»¹⁵.

Оставляя в стороне методику организации исследовательского обучения на уроках (см. например, публикации В.В. Пазынина¹⁶), обратимся к методике выполнения индивидуальных исследовательских работ школьников.

Современный учитель, поставивший себе задачу идти вместе с учеником по тропе познания, выполнить и представить индивидуальную творческую работу, как и Сократ, должен использовать групповые формы работы, когда он может уделить внимание каждому ученику, обсуждая с ним интересующий его вопрос. Эти формы свойственны дополнительному образованию; наибольшим спросом среди родителей пользуются школы, где организованы многочисленные внеурочные формы работы. Еще большие возможности у учреждений дополнительного образования – центров, домов и дворцов творчества, – суть работы которых – организация продуктивных занятий после школы. Среди образовательных программ, реализуемых во внеурочное время, особое место занимают программы с элементами исследовательской деятельности, в рамках которых ребята выполняют маленькие исследования. Конечно, они гораздо проще, чем работы взрослых ученых; но по своей структуре и методологии это настоящие исследования, по духу и букве соответствующие большой науке.

В результате такого подхода к образованию у ребят развивается способность действовать самостоятельно, творчески. Это особый тип мышления – исследовательский (похожие, но не тождественные наименования – эвристический, критический и т. д.). Когда у человека сформирован такой тип мышления, он способен задавать себе вопросы по поводу, как иногда кажется, обыденных вещей. Человек, обладающий таким навыком, приобретает способность критически

14 Психология развития. Словарь / Под. ред. А. Л. Венгера // Психологический лексикон. Энциклопедический словарь. В 6 т. / Ред.-сост. Л. А. Карпенко; под общ. ред. А. В. Петровского. – М.: ПЕР СЭ, 2006.

15 Энциклопедический словарь Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона.

16 Пазынин В. В.. Модель исследовательского урока // Городская экспериментальная площадка «Разработка модели образовательного процесса на основе учебно-исследовательской деятельности учащихся», серия «Экспериментальная и инновационная деятельность образовательных учреждений города Москвы». – М.: Центр «Школьная книга», 2008. – С. 125–131.

анализировать информацию и разбираться в самых разных явлениях, например, насколько достоверна реклама, показанная по телевизору, перспективна ли фирма, в которой он собирается работать, и т. д.

Исследовательский тип мышления можно развивать у детей, начиная с самого раннего возраста, поэтому и исследовательская деятельность может быть организована со школьниками всех возрастов и даже с дошкольниками.

Главные функции учебно-исследовательской деятельности:

- в начальной школе – сохранение исследовательского поведения учащихся как средства развития познавательного интереса и становления мотивации к учебной деятельности;
- в основной школе – развитие способности занимать исследовательскую позицию, самостоятельно ставить цели и достигать их в учебной деятельности на основе применения элементов исследовательской деятельности в рамках предметов учебного плана и системы дополнительного образования;
- в средней школе – развитие исследовательской компетентности и пред-профессиональных навыков как основы профильного обучения.

На каждой из ступеней исследовательская деятельность является одним из главных средств достижения высоких метапредметных и личностных результатов обучения.

Навыки исследования нужны решительно всем. Работник любой профессии, будь он физик или дворник, сделает свою работу лучше, если он будет анализировать ее условия и искать наиболее эффективные пути ее выполнения (конечно, оставаясь в рамках своей служебной задачи). Этим определяется творческий подход в профессии. Поэтому и исследования можно организовывать как в ведущих лицеях, так и в обычных районных школах, будет различаться только уровень и сложность проводимой работы. Не только в работе, но и в быту, в семье, в дружеском общении способность исследовать очень полезна. Например, подмечая психологические особенности собеседника и его реакцию на те или иные слова, можно грамотно выстроить беседу и добиться желаемого результата. Современная школа должна обеспечивать школьникам возможность выполнения разнообразных исследовательских работ, это повышает качество образования и позволяет ребятам лучше подготовиться к продолжению образования в вузе и реализовать себя в повседневной жизни.

Для организации исследований в школе нужны специальные программы; необходим совсем другой тип взаимодействия между учителем и учеником. Значительная часть времени должна проходить в форме групповых и индивидуальных занятий, когда обсуждаются темы, структура каждой работы, составляется план. При этом проявляется так называемый «феномен научной школы», когда возникает личностный контакт детей и взрослого, который становится для них авторитетом не только в школе, но и в жизни. Если мы организуем исследовательскую деятельность, то впоследствии она организует нас – воспроизводит ситуацию личностного контакта педагога и ребенка. При этом создается возможность индивидуальной диагностики потребностей и способностей каждого учащегося, включенного педагогического наблюдения и т. д. Учебные исследования задают среду совместной образовательной деятельности для учащегося и педагога, тем самым решая характерную для современного образования проблему, когда ученик занимается своей деятельностью, учитель – своей, а образовательный процесс, в рамках которого происходит развитие как учащегося, так и педагога, иногда связан с ними весьма опосредованно.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОЕКТ – В ЧЕМ РАЗНИЦА?

В сфере образования присутствует определенная путаница в отношении понятий «исследование» и «проектирование». Говорят о деятельности: проектной, исследовательской, проектно-исследовательской, проектной и исследовательской и др. Со спецификой исследования мы разобрались. Давайте теперь выясним, что такое проект и как он соотносится с исследованием.

Проект («брат» исследования, находящийся с ним в родстве, но имеющий принципиально другую природу) направлен на создание того, чего еще не существует (например, нового здания, компьютерной программы, социального эффекта и т. д.), и предполагает наличие проектного замысла, который достигается в процессе его реализации. Поэтому цель проекта – создать..., построить..., достичь... При построении структуры работы необходимо помнить, что она должна соответствовать проектной логике.

Исследование направлено на то, чтобы узнать что-то новое о предметах и явлениях вокруг нас, подчас хорошо знакомых и обыденных. Это получение новых знаний с помощью практической деятельности – сбора и анализа экспериментального материала. Поэтому в исследовании наиболее важно выявить то, чего не знаешь, правильно задать вопрос, а потом подобрать метод, с помощью которого на этот вопрос будет получен ответ. Цель исследования – выявить..., установить..., изучить...

И проектирование, и исследование являются главными «взрослыми» средствами производства в науке, технике, социальной жизни, изначально не очень приспособленными к задачам образовательной практики. Именно поэтому любые методики в этой области при переносе в образовательные учреждения должны быть кардинальным образом переработаны, адаптированы и приспособлены для работы с учащимися конкретного возраста и уровня способностей.

Вместе с тем эти технологии позволяют открыть для школьников «окно в большую жизнь», ознакомить с главными приемами, которыми пользуются в своей профессиональной деятельности специалисты; а для последних создают возможность передачи своих знаний и опыта молодому поколению, что делает образование более открытым.

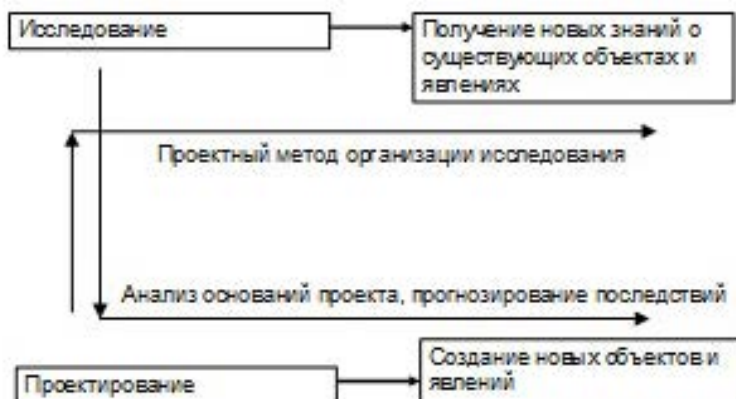


Рисунок 1. Взаимосвязь исследования и проектирования

Как мы указывали выше, исследование не ставит целью изменение окружающего мира, сосредоточившись на его познании.

Любой проект всегда направлен на решение конкретных технических, идеологических и других задач (создание сайта, разработка модели технического устройства, выработка определенного общественного мнения и т. д.), – создание определенного *продукта*. Поэтому главным критерием оценки эффективности проектирования является практическая значимость. Как и в учебном исследовании, результатом учебного проектирования может быть *субъективная практическая значимость* для автора работы, возможность самостоятельно получить значимый результат.

Проектирование и исследование тесно переплетены (см. рис. 1). Ни одна исследовательская задача не может быть до конца решена без применения технологии проектирования, т. е. метода последовательного движения к поставленной цели. Именно поэтому структура исследования включает в себя все типично проектные этапы: концептуализацию (выделение нерешенной проблемы, актуализацию недостающего знания); целеполагание (определение целей и задач исследовательской работы, при этом функцию проектного замысла выполняет гипотеза исследования); подбор методов и средств достижения поставленных целей (разработку экспериментов, плана сбора информации, отбора проб и т. д.); планирование хода работы; оценку результатов и соотнесение их с гипотезой (обсуждение и анализ результатов); окончательные выводы и их интерпретацию. Поэтому исследовательскую работу часто справедливо называют исследовательским проектом.

Точно так же и адекватное проектирование невозможно без исследовательских процедур. Здесь две отправные точки: сбор и анализ исходной информации для реализации проекта и оценка его возможных последствий. Все мы знаем, что если исследование геоподосновы для проектируемого здания будет проведено неквалифицированно, здание может разрушиться, а неверная оценка влияния тепловых эффектов при строительстве в зоне вечной мерзлоты приведет к просадке здания. Поэтому (и это должно быть предметом специального обучения в учебном проектировании) исследование определяет адекватность первоначально го замысла и качество проекта в целом.

Мы не утверждаем, что исследование лучше проекта или наоборот. Каждый из этих жанров творчества имеет свои целевые установки и особенности, которые нужно хорошо понимать. Нужно различать проектные работы, где исследование выступает средством обоснования необходимости реализации проектного замысла, и исследовательские, где проектирование выступает средством построения процесса исследования, необходимого для достижения конечного результата – подтверждения или опровержения выдвинутой гипотезы.

УРОВНИ ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЕ

Следующим важным вопросом является понимание разницы между тем, что делает школьник, и тем, что делает учитель (руководитель работы) в процессе выполнения исследования или проекта и какова роль в этом педагогического коллектива школы в целом.

Рассмотрим эту ситуацию на примере исследовательской работы. В каждой школе или центре творчества, системно выстраивающих свою работу на основе исследовательской или проектной деятельности, реализуется три типа проектов, которые имеют разный смысл для разных субъектов – участников этой деятельности (см. рис. 2).

Для ученика учебное исследование является «просто исследованием», его цель – получение нового знания на основе самостоятельно собранных с помощью определенной методики данных и их представление в виде статьи, презентации, доклада. *Исследовательский проект учащегося* – проект по выполнению им исследовательской работы, который разрабатывается совместно с руководителем в соответствии с этапами исследовательской деятельности. При проектировании исследовательской деятельности в качестве основы берутся модель и методология исследования, разработанная и принятая в сфере науки за последние несколько столетий. При этом развитие исследовательской деятельности учащихся нормируется выработанными научным сообществом традициями с учетом специфики учебного исследования. Главной целью исследовательского проекта учащегося является получение представлений о том или ином явлении. Важно, чтобы на каждом этапе исследования (см. рис. 3) учащийся вместе с руководителем анализировали возможные варианты ведения работы.

При этом учитель, руководитель исследования, занимается совсем другим: его задача не в подтверждении гипотезы или получении нового знания, а в достижении учащимся вполне конкретного запланированного образовательного результата, а исследование является всего лишь средством, условием

Ученический исследовательский проект	Получение нового знания, подтверждение гипотезы
Проектирование учебной деятельности ученика (учительский проект)	Достижение образовательного результата
Проект развития школы на основе исследовательской деятельности учащихся	Создание «лица» школы, развитие коллектива

Рисунок 2. Уровни проектирования в школе

<ul style="list-style-type: none"> • Область исследования – к чему душа лежит? • Объект – что реально существующее выбираем? • Предмет – какое свойство объекта выбираем? • Цель – к чему стремимся? • Задачи – какие шаги по достижению цели? • Гипотеза – какой результат прогнозируем? • Методика – что делаем? • Данные – что получаем? • Обработка – какие методы используем? • Анализ – что и как мы сопоставляем? • Результат – что мы получили? • Подтвердилась ли гипотеза?
--

Рисунок 3. Этапы исследовательской работы учащегося.

- Диагностика возможностей учащегося – область интересов, уровень подготовки, личностные качества (целеустремленность, работоспособность).
- Определение доступных ресурсов – возможности внеурочной деятельности и доп. образования, оборудование, расходные материалы.
- Адаптация методик к возможностям учащегося.
- Совместное с учащимся целеполагание и составление плана работы.
- Контроль и корректировка хода выполнения работы.
- Совместная подготовка результатов работы к презентации.
- Диагностика образовательного результата, обсуждение с учащимся, постановка задач на дальнейшую работу.

Рисунок 4. Этапы педагогического проекта руководителя исследовательской работы

его достижения (см. рис. 4). Поэтому для учителя исследовательская работа его ученика является творческим педагогическим проектом, при выполнении которого необходимо не только контролировать содержательную часть исследования, но и адаптировать его методику и объем к возможностям конкретного учащегося. Руководитель разрабатывает средства (образовательную программу, индивидуальный план работы с учеником, подбирает методики исследования и др.), которые в итоге дадут требуемый образовательный результат. Важной является мотивация и направленность ожиданий ученика в ходе выполнения работы. На этапе целеполагания, выбора объекта исследования ее цель является предметной – исследовать то или иное явления. При этом руководитель обязательно должен обозначить образовательную цель – освоить методику, получить навык исследования. На этом этапе обычно эта цель является для учащегося достаточно абстрактной декларацией. В процессе выполнения работы, освоения конкретных приемов, корректировки ее плана образовательная цель становится понятной учащемуся. И в конце, на этапе презентации работы, она должна быть присвоена как ценность. Очень важно, чтобы на этом этапе была организована совместная со взрослым рефлексия хода и результатов выполнения работы, что определяет ее образовательную результативность в целом (согласно ФГОС общего образования – личностные результаты образования). **Педагогический проект руководителя** исследовательской работы – проект, направленный на организацию образовательного процесса с учащимися на основе применения учебного исследования. Главной целью этого проекта является достижение образовательного результата – развитие способностей учащихся анализировать полученные данные, планировать ход выполнения работы, занимать исследовательскую позицию. С этой целью руководитель учитывает возрастные особенности психического развития, предлагая те или иные темы работ, адаптирует методики, создает условия для проявления познавательной инициативы учащихся.

Третий уровень проектирования – это проект развития школы на основе исследовательской или проектной деятельности, создание ее индивидуального лица и определение вектора развития, средств и приоритетов этого развития, путей вхождения проектов и исследований во все формы образовательной деятельности (уроки, внеурочную деятельность дополнительное образование, досуг).

Здесь очень важны основания, которые мотивируют разных представителей коллектива к включению в эту работу.

Проект развития школы на основе концепции исследовательской деятельности – реализация программы развития универсальных учебных действий на основе исследовательской деятельности, когда программы учебных предметов, внеурочной деятельности, дополнительного образования основаны на единой методологии исследовательского подхода.

НАУЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ

Учебное исследование – деятельность, направленная на получение новых знаний о существующем в окружающем мире объекте или явлении. Результат исследования заранее неизвестен, поэтому его цель и ставится соответственно – определить..., изучить..., получить данные о... При этом практическая применимость полученных знаний (отчужденная от личности самого учащегося) не имеет определяющего значения.

Поэтому не нужно путать исследовательскую деятельность учащихся (или учебно-исследовательскую деятельность) с *научно-исследовательской деятельностью* – работой профессиональных научных коллективов, направленной на получение *объективно нового знания* (т. е. знания, представляющего новизну для всего человечества), связанной с проведением исследований, экспериментов в целях расширения имеющихся и получения новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей, проявляющихся в природе и в обществе.

Научное исследование – процесс выработки новых научных знаний, один из видов познавательной деятельности. Исследование характеризуется объективностью, воспроизводимостью, доказательностью, точностью. Различаются два его взаимосвязанных уровня: эмпирический и теоретический. На первом устанавливаются новые факты науки и на основе их обобщения формулируются эмпирические закономерности. На втором уровне выдвигаются и формулируются общие для данной предметной области закономерности, позволяющие объяснить ранее открытые факты и эмпирические закономерности, а также предсказать и предвидеть будущие события и факты.

Исследования в науке и образовании – вещи весьма различные. Учебно-исследовательская деятельность идентична научно-исследовательской по применяемому в ней научному методу, но существенно отличается по уровню сложности, применяемым методикам (они должны быть доступны для выполнения школьниками) и направлена в первую очередь на развитие учащихся.

Научное и образовательное в исследовательской деятельности учащихся тесно переплетены и увязаны. Необходимо помнить, что все, что мы делаем в школе, прежде всего имеет образовательный смысл и должно оцениваться по критериям результативности и эффективности развития учащихся. Поэтому научная новизна и практическая значимость не могут быть критериями результативности учебного исследования – ими являются уровень освоения навыков исследовательской деятельности и новых знаний в этой области. Но при этом исследование

проходит в рамках норм культуры научного исследования, где главными требованиями являются объективность рассмотрения, введение четкого понятийного аппарата, в терминах которого можно однозначно описать исследуемое явление; использование экспериментальной методики, известной в науке и адаптированной для учебной задачи. В учебном исследовании используются типично образовательные средства: методики проведения индивидуально-групповых форм обучения, учитывающие возрастные и индивидуальные особенности учащихся, включенное педагогическое наблюдение, осуществляемое в целях текущей коррекции хода исследования, и др. Главной формальной целью и результатом работы становится выполненная и оформленная в соответствии с принятыми нормами исследовательская работа, в которой ясно выражен и подразумевается в качестве главного смысла шаг личностного развития учащегося.

Общетехнические и технологические знания и умения, получаемые при реализации исследовательских задач: навык проектирования и реализации цикла исследовательской деятельности от постановки проблемного вопроса до представления результатов; умение применять научные методики и знание границ применимости каждого метода; навык организации эксперимента; навык анализа информации и информационного поиска; способность оценивать ход и результаты проведенного исследования, навык работы в коллективе.

КЛАССИФИКАЦИЯ ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Традиционно в школах, домах детского творчества используются разные формы индивидуальной творческой работы с учащимися в области науки и техники. Ниже приведены наиболее часто используемые формы (хотя эта классификация условна, она позволяет выделить главные различия приведенных типов работ по целям, задачам и характеру).

Тип творческой работы и основные характерные элементы.

Реферативные – творческие работы, написанные на основе изложения материала, взятого из литературных источников, интернета и т. п. Реферативные работы широко используются в образовании для обучения самостоятельным навыкам сбора и анализа информации. Реферативные работы могут быть начальным этапом проектных или исследовательских работ. Критериями качества реферативных работ являются полнота сбора информации, а также объективность изложения материала. Типичным недостатком реферативных работ является их перегруженность информацией, мало помогающей в раскрытии поставленной темы. Примеры названий реферативных работ: «Современные представления о проблеме глобального потепления климата», «Теория толпы и ее проявление в современном мире», «Книги – корабли мысли. Проблемы чтения в современном обществе».

Экспериментальные – творческие работы, написанные на основе выполнения эксперимента, иллюстрирующего известные в науке законы и закономерности. Конкретный результат эксперимента, как правило, зависит от исходных условий. Экспериментальные работы могут включать этап конструирования, анализа

технических схем, трактовку результата эксперимента. Экспериментальные работы часто являются творческим развитием лабораторных работ. Хорошие экспериментальные работы, как правило, содержат элементы исследования. Пример: «Исследование яркости свечения вольфрамовой проволоки в зависимости от ее температуры».

Натуралистические (описательные) – творческие работы, направленные на наблюдение и объективное описание какого-либо явления по определенной, как правило, неизменной методике. Чаще всего выполняются на природных объектах. Критерием качества натуралистических работ являются достоверность и объективность полученных результатов, максимальная полнота выявления необходимых сведений, при этом лаконичность в изложении второстепенных деталей. Натуралистические работы обычно включают диагностику натурального материала. Пример натуралистической работы: «Видовой состав эпифитных лишайников N-ского урочища».

Проектные – творческие работы, связаны с планированием, достижением и описанием конкретного материального результата (разработкой робота, выращиванием растения и т. д.). В процессе работы над проектом осуществляется коррекция исходной программы, необходимой для повышения эффективности достижения цели. Критериями качества проектных работ являются их актуальность и практическая значимость. Проектные работы могут включать в себя этап исследования. Одной из разновидностей проектных работ являются работы социальной и общественно-экологической направленности, результат которых – формирование общественного мнения по поводу социальных или природоохранных проблем. Примеры названий: «Комплексный проект очистки и восстановления N-ского пруда», «Технология создания авторского тематического сайта для старшеклассников», «Девиантное поведение глазами старшеклассников».

Исследовательские – творческие работы, выполненные в результате анализа наблюдений, сбора материала, сведений, экспериментов и т. д. Исследовательские работы выполняются с помощью корректной с научной точки зрения методики. Точный результат исследовательских работ неизвестен заранее, хотя общие тенденции следуют из известных законов и правил. Важным элементом учебного исследования является гипотеза – предположение, которое необходимо доказать или опровергнуть в процессе выполнения исследования. Критерием качества исследовательских работ является логическая стройность структурных элементов – постановки цели, выбора методов решения, проведения опытных и контрольных экспериментов, анализа результатов и обоснования выводов. Примеры названий: «Оценка качества воды реки Чермянки по фитопланктону», «Исследование комбинаторных последовательностей», «Расчет сложности сортирующих программ», «Поэтический мир «Белых ночей» Ф. М. Достоевского через призму климата и архитектуры Санкт-Петербурга».

С точки зрения педагогической эффективности их сложно сравнивать: добросовестно выполненная школьником работа будет иметь безусловный положительный эффект, какого бы типа она ни была. Необходимо разделять творческие работы в области науки и техники и творческие работы в области журналистики, публицистики, литературы и др. Исследовательские, проектные, экспериментальные, реферативные работы всегда строятся в соответствии с логикой науки и научного метода. К сожалению, эта логика в значительной мере

ушла из нашей повседневной жизни. Если в советское время известностью пользовались научно-популярные издания (журнал «Наука и жизнь», брошюры серии «Знание» и др.), всегда придерживавшиеся научности, то теперь главным ориентиром для большинства изданий стала задача привлечения внимания читателя или слушателя на эмоциональном уровне. Например, читаем на сайте www.lenta.ru заголовок: «Сплошная синтетика». Оказывается, под этим «броским» названием скрывается интересная научно-популярная статья (написанная хорошим языком) об искусственном синтезе молекул ДНК. Здесь мы видим перенос законов публицистического жанра на совершенно не соответствующий ему научно-популярный текст. К сожалению, юные исследователи и их руководители нередко следуют этому клише и в строгую научную работу вносят публицистические атрибуты, которые только снижают ее качество.

ФОРМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

При организации различных форм исследовательской и проектной деятельности отправным является представление о дидактической единице исследовательской деятельности – совместно разрабатываемом учащимся и его руководителем плане, в котором задаются нормы исследовательской и проектной деятельности (такие как структура исследования, метод исследования, планирование и выбор критериев эффективности проекта, стандарт представления результатов) и одновременно руководителем создаются условия для самостоятельного аргументированного выбора учащимся тематики и направлений исследований или проектирования, объекта, версий объяснения результатов (анализа), самостоятельной рефлексии хода проведенного исследования.

Среди форм организации исследовательской и проектной деятельности выделим следующие главные (в каждом конкретном случае учитель может разрабатывать и использовать и самостоятельно разработанные формы):

1. *Уроки по учебным предметам*, на которых реализуется проблемный подход – представление учителем различных точек зрения на заданную тему, организация дискуссии, в процессе которой происходит анализ учащимися представленных учителем первоисточников и высказываются различные мнения, которые затем формулируются в виде выводов. Можно организовать доклады учащихся по поставленным в качестве домашних заданиям (с написанием проблемно-реферативных работ), отражающим различные точки зрения на проблему с режиссурой научной дискуссии, с формулировкой выводов.

2. *Учебные предметы, формируемые участниками образовательных отношений*. В школе, образовательная программа в которой основана на концепции исследовательской деятельности, таким предметом может стать курс «Методы научных исследований», в рамках которого дается методология исследовательской деятельности с иллюстрацией на конкретных задачах, отрабатывается постановка и реализация исследовательских задач в рамках домашних заданий, делаются их презентации на уроках. Следует обратить особое внимание на специфику применения дедуктивных принципов в подаче материала, поскольку в школьном

возрасте такие методы еще не всегда доступны учащимся и требуют подробного фактологического сопровождения.

3. *Программы внеурочной деятельности* в области различных естественных и гуманитарных наук, которые строятся на основе выполнения исследовательских проектов. В рамках внеурочной деятельности отрабатываются начальные навыки выполнения исследования и планирования этой деятельности.

4. *Программы дополнительного образования* с применением широкого спектра различных форм групповой и индивидуальной работы по дополнительным образовательным программам. В рамках таких программ организуется практическая (экспериментальная) работа (лабораторные практики, макетирование и моделирование), предполагает включение учащихся в групповую учебно-практическую деятельность и получение собственного практического опыта реализации этой деятельности.

6. *Семинары, научно-практические конференции и конкурсы* – формы презентации результатов работы учащихся. В рамках этих форм также проходят промежуточная и итоговая аттестации учащихся. Важно, что при этом происходит выход учащихся за рамки своей группы или учреждения, они общаются со сверстниками и педагогами из других учреждений, приглашенными экспертами. Здесь реализуется рефлексивный этап обучения: фиксируется смысл и значение проведенной работы, оптимальность выбранных средств работы; строятся планы на будущее. В качестве примера системного подхода при реализации этой формы образовательной деятельности можно привести Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. В. И. Вернадского.

7. *Межгрупповой творческий проект*, приуроченный к тематическому празднику, в котором участвуют группы из разных подразделений, но каждая со своим творческим заданием. Учреждения дополнительного образования имеют богатый опыт организации таких форм. Примерами исследовательских общешкольных проектов могут быть такие, как «Юбилей школы», «Традиции празднования Нового года на Руси» и др.

8. *Поход или экспедиция*, в рамках которых учащиеся выполняют индивидуальные или групповые исследовательские работы по самостоятельно выбранной тематике. Интересен опыт организации номинации «Экспедиционный туризм» в рамках первенства по туризму среди обучающихся государственных образовательных учреждений системы Департамента образования города Москвы. Этот вид предполагает, помимо прохождения спортивного маршрута, выполнение исследовательских программ в области естественных и гуманитарных наук, согласованных с научно-методическим советом при Главной судейской коллегии первенства. Особый жанр содержательного летнего оздоровительного отдыха представляет ежегодная комплексная исследовательская экспедиция Лицея № 1553, в рамках которой работают 10–12 разнопредметных групп, осуществляющих комплексное исследование района проведения экспедиции (Карелия, Мурманская область, Алтай, Бурятия и другие районы, см. раздел 3) в таких областях как геология, экология, география, фольклористика, этнопсихология и др.

9. *Образовательные экскурсии* в музей, парк, лабораторию, общественную организацию и т. д. Они должны входить в учебно-тематический план группы и содержать индивидуальные творческие задания для учащихся, материал для которых каждый собирает во время экскурсии, а затем представляет

творческий отчет. Интересен опыт организации экскурсий в геологический музей им. В. И. Вернадского, которые проводятся совместно Комиссией Российской академии наук по разработке научного наследия академика В. И. Вернадского, и предполагают подготовительный период, в ходе которого изучается научное наследие великого ученого и формулируются проблемные вопросы, и семинар по итогам проведения экскурсии. Достаточно большой пласт тематических экскурсий представляют собой экскурсии по специально разработанным экологическим тропам. Такие экскурсии могут использоваться педагогами дополнительного образования, школьными учителями, методистами. Как правило, разработки экологических троп имеют модульную структуру и рассчитаны на разные контингенты учащихся и слушателей. Станцией юных натуралистов г. Михайловска (Ставропольский край) разработан подобный маршрут учебной экологической тропы «Удивительное рядом». Он проходит по окрестностям г. Михайловска Ставропольского края, представляющим интерес в биологическом и экологическом отношении благодаря разнообразию ландшафтов, биоценозов, наличию некоторых редких, (т. е. занесенных в «Красную книгу») видов животных и растений. Всего маршрут тропы включает 11 станций: помойка, лесополоса, болотце, мост, ручей, орхидная поляна, разнотравье, дачи, озеро, поля и сад, новостройки.

10. *Профильная смена или выездная тематическая школа.* В рамках этих форм образуются временные детские коллективы, которые формируются и развиваются на основе конкретной предметной деятельности, определяемой программой такого мероприятия. В качестве примера можно привести тематические смены во Всероссийских детских центрах «Океан», «Смена», Международном детском центре «Артек», Международную исследовательскую школу (МОД «Исследователь»), в ходе которых организуются тематическая проектная работа учащихся из разных регионов России и стран мира по актуальным проблемам таких наук, как физика, биотехнология, астрономия, психолингвистика, робототехника и др.

11. *Детские и молодежные клубы,* общественные объединения – формы общественной самоорганизации учащихся в учреждении дополнительного образования на основе творческой, содержательной деятельности. Хорошо известно Научное общество учащихся города Челябинска, которое было создано в 60-х годах как уникальное объединение детей, учителей, работников вузов. Организатором и создателем НОУ был директор Дворца пионеров А.З. Иоголевич. Это было начало движения по созданию научных обществ. Челябинск был среди его зачинателей наряду с Малой академией наук в г. Симферополе, научным обществом учащихся г. Иркутска и др. В настоящее время НОУ имеет более 70 секций при вузах и филиалы при школах, дворцах, домах творчества юных. Среди крупнейших партнеров НОУ – Челябинский государственный педагогический университет, Южно-Уральский государственный университет, Челябинский государственный университет и другие вузы. Традиционные формы работы НОУ – ежегодные научные конференции, сессии, форумы, летние и зимние научные сборы.

ПРИМЕРНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА И ФОРМЫ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

Тематический состав и проблематика конкретных направлений исследований в области биологии и экологии вытекает из актуальных в современной науке и технике направлений. В этих направлениях количество рабочих мест в ближайшие годы будет расти, а спрос на компетентные кадры педагогов повышаться. Среди наиболее перспективных направлений развития современной науки и техники можно перечислить следующие:

1. Молекулярная биология, биотехнология, биоинженерия. Изучение биохимических процессов на клеточном уровне. Освоение принципов и методов считывания генетической информации

Актуальность определяется широким развитием генетических модифицированных продуктов, исследованием перспектив их применения для питания населения Земли; принципами и перспективами использования генетической информации в медицине и обществе, включая этические стороны проблемы.

2. Фармакология и медицина. Изучение методов создания современных лекарственных препаратов (в том числе основанных на методах биотехнологий) и методов их разработки.

Актуальность определяется необходимостью воссоздания в России отрасли по производству компонентов лекарственных средств, разработки и производства новых отечественных лекарственных средств последнего поколения, создания базы фармакологической независимости России.

3. Техническое моделирование, конструирование. Изучение свойств различных материалов, овладение способами работы с ними. Изучение путей использования материалов в технических приспособлениях и устройствах. Разработка и создание действующих моделей технических устройств.

Актуальность определяется необходимостью развития высокотехнологичных промышленных производств, отечественных пилотных разработок в наиболее перспективных направлениях промышленности и технологий, что может обеспечить лидерство России в создании новых технологических укладов и международных рынков высокотехнологичной продукции.

4. Информационно-коммуникационные технологии, программирование. Изучение принципов применения программных продуктов в науке, технике, на производстве и в быту, освоение принципов создания новых алгоритмов программирования и развития коммуникационных сетей.

Актуальность определяется необходимостью развития собственного программного и коммуникационного обеспечения отечественной экономики, в частности, ее отраслей, связанных с авиакосмическими технологиями.

5. Глобальная экология и устойчивое развитие. Изучение экологии как науки о взаимодействии компонентов природных систем, механизмов устойчивости экосистем на Земле, влияния деятельности человечества на устойчивость.

Актуальность определяется необходимостью экологического воспитания населения с целью выработки норм природосообразного поведения и уменьшении нагрузки населения на экосистемы; формирования экологических императивов у государственных деятелей, политиков, представителей бизнеса с целью

повышения экологической культуры производственной деятельности и принятия управленческих решений, направленных на максимальное природосохранение.

6. Экологические и природосообразные технологии, энергосбережение.

Изучение и практическая разработка принципов экономичного природопользования; объектов и приспособлений, направленных на реализацию энергосберегающих и природосообразных технологий.

Актуальность определяется тем, что энергосберегающие и природосообразные технологии организации быта и производства являются сейчас наиболее востребованными; поставлена задача создания замкнутых циклов производства, обеспечения жилья человека.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Приводимые выше подробные рассуждения о методологии исследовательской деятельности нередко вызывают вопросы у учителей, которые спрашивают: какое отношение эти рассуждения имеют к школьной практике? Как «упаковать» это все в формат школьной жизни?

В реальной образовательной практике исследовательские работы выполняются в рамках образовательных программ (это, как правило, программы, формируемые участниками образовательных отношений или дополнительные общеобразовательные программы). При этом такие программы, как правило, имеют инвариантную часть, связанную с освоением теоретических знаний и практических навыков в области планируемых исследований, и вариативную, в рамках которой учащиеся осваивают методологию исследования, методики экспериментальной работы, выполняют конкретные исследования.

Можно привести следующие общие требования для образовательной программы с элементами исследовательской деятельности¹⁷.

Образовательные программы дополнительного образования детей, содержащие элементы исследовательской деятельности, должны соответствовать Закону Российской Федерации «Об образовании»¹⁸, «Типовому положению об образовательном учреждении дополнительного образования детей»¹⁹, «Примерным

¹⁷ Положение о программах дополнительного образования детей с элементами проектно-исследовательской деятельности, реализуемых в Московском городском Дворце детского (юношеского) творчества (разработчики Баднина Н.А., Леонтович А.В., Харитонов Н.П.). М., 2009.

¹⁸ Закон РФ от 10 июля 1992 г. N 3266-1 «Об образовании» (с изменениями от 24 декабря 1993 г., 13 января 1996 г., 16 ноября 1997 г., 20 июля, 7 августа, 27 декабря 2000 г., 30 декабря 2001 г., 13 февраля, 21 марта, 25 июня, 25 июля, 24 декабря 2002 г., 10 января, 7 июля, 8, 23 декабря 2003 г., 5 марта, 30 июня, 20 июля, 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая, 18, 21 июля, 31 декабря 2005 г., 16 марта, 6 июля, 3 ноября, 5, 28, 29 декабря 2006 г., 6 января, 5, 9 февраля, 20 апреля, 26, 30 июня, 21 июля, 18, 24 октября, 1 декабря 2007 г.)

¹⁹ Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 7 марта 1995 года № 233 с замечаниями и дополнениями, утвержденными постановлениями Правительства Российской Федерации от 22 февраля 1997 г. N 212, от 8 августа 2003 г. № 470, от 7 декабря 2006 г. №752

требованиям к программам дополнительного образования детей»²⁰ (сами требования нормативных документов мы здесь приводить не будем) и подразумевают:

- подачу педагогом предметного содержания учебного материала в проблемном ключе, с фиксацией вопросов, которые могут стать темой индивидуальных проектных или учебно-исследовательских работ обучающихся;
- обучение детей общей методологии проектирования или исследования, изучение состава и последовательности этапов их выполнения (выделение проблемы, планирование, постановка цели и задач, формулировка гипотезы, освоение методики, получение собственных данных, обработка, анализ, выводы, представление результатов в различных формах);
- выполнение каждым обучающимся индивидуальной исследовательской работы. В зависимости от склонностей и способностей конкретного обучающегося работа может иметь уровень и объем от реферата с элементами анализа и сопоставления до полномасштабного исследования, включающего результаты самостоятельной творческой, экспериментальной и/или полевой работы.

Основными результатами реализации таких программ на уровне организации и проведения самостоятельного исследования является наличие у учащихся следующих знаний:

- о понятийном аппарате проектной и исследовательской деятельности;
- о методологии научного исследования и о содержании исследования и проектирования;
- о закономерностях проектной и исследовательской деятельности и о содержании ее основных этапов;
- по основным методам научного исследования.

На уровне становления исследовательских способностей и навыков обучающихся результат определяется следующими навыками и умениями:

- определять цель и тематику работы;
- выделять основные задачи по реализации поставленной цели в исследовательской работе;
- определять допустимые сроки выполнения проекта или работы;
- подбирать методы и способы решения поставленных задач;
- владеть методикой сбора материала, его обработки и анализа;
- работать с литературой, выделять главное;
- грамотно использовать в своей работе литературные данные и материалы сайтов Internet;
- владеть правилами оформления исследовательской работы и отчета о ее выполнении;
- уметь подготовить доклад и компьютерную презентацию по выполненной работе для выступлений на научно-практической конференции;
- грамотно, кратко и четко высказывать свои мысли, уметь отвечать на вопросы и аргументировать ответы;

²⁰ Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 №06-1844

- подготавливать тезисы по результатам выполненной работы (проекта) для публикации.

В группах, работающих по данным программам, каждый обучающийся должен в течение года выполнить и защитить творческую работу (реферативную – на 1-м году обучения; проектную или учебно-исследовательскую работу – во 2-й и в последующие годы обучения).

В пояснительной записке к программе отражаются концептуальные подходы применения исследовательской деятельности для достижения цели программы данной направленности и уровня. Требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся, выполняющих исследовательские работы, должны быть расписаны по годам обучения.

Учебно-тематический план может делиться на инвариантный и вариативный (связанный с выполнением индивидуальных или коллективных проектно-исследовательских работ) модули. Если модули не выделяются, то в план и в содержание программы включается отдельный раздел с темами, посвященными обучению основам исследовательской деятельности.

В содержание инвариантного модуля входит материал по изучаемому в рамках направленности предмету.

Для начинающих исследователей весьма важно иметь хотя бы самое общее представление о методологии научного творчества, т.е. на первых порах овладения навыками исследовательской деятельности большинство возникающих проблем носит именно методологический характер. Им недостает опыта в организации своей работы, в использовании методов научного познания и в применении логических законов и правил. Поэтому имеет смысл рассмотреть эти вопросы в качестве отдельных разделов или тем в общей структуре образовательной программы. В содержание вариативного модуля должны быть включены разделы: по методологии исследовательской деятельности, связанные с освоением обучающимися основных понятий и терминологии проектно-исследовательской деятельности; по структуре работы; по технологии выполнения и оформления работ; по методам подготовки презентаций результатов на конкурсах и конференциях, а также материал и задания по самостоятельной работе для выполнения исследований. Программа может включать несколько вариативных модулей различной тематики. Рекомендуемое соотношение часов в инвариантном и вариативном модулях 1:0,5-1.

Для каждого учащегося, выполняющего индивидуальную исследовательскую работу, составляется индивидуальный план ее выполнения, в котором отражаются: содержание и формы деятельности; часы, отводимые на теоретические и практические занятия. В плане работы также предусматриваются этапы промежуточной аттестации, имеющие цель определения уровня и качества образовательной или иной подготовки обучающегося в соответствии с реализуемой образовательной программой и результатами выполнения постановочной части работы по выбранной теме.

Ниже представлена примерная схема индивидуального плана выполнения исследовательской работы учащегося (см. табл. 1).

Таблица 1. Индивидуальный план выполнения исследовательской работы

№	Этапы работы	Содержание работы	Формы работы	Кол-во часов (теоретич., практич., зачет)
1	Выбор темы исследования			
2	Обсуждение цели, задач и гипотезы исследования			
3	Ознакомление с литературой и формирование общей части литературного обзора			
4	Промежуточный отчет о работе*			
5	Подбор и освоение методов исследования			
6.1.	Выполнение собственных исследований			
6.2.	Работа с уточненным списком литературы			
7	Обработка результатов и их обсуждение			
8	Оформление работы к презентации			

Индивидуальная исследовательская работа может начинаться после прохождения теоретической и практической подготовки учебно-тематического плана, или выполняться параллельно с ними.

Итоговая аттестация обучающихся проводится в форме защиты исследовательской работы на занятии учебной группы или на конференциях различного уровня. На защите, помимо педагога, должны присутствовать внешние эксперты (специалисты) в предметных областях представляемых работ (проектов).

Подобный план должен входить в образовательную программу с элементами исследовательской деятельности и являться обоснованием для включения в учебно-тематический план часов на групповую и индивидуальную работу с учащимися.

СТРУКТУРА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

Структура (основные разделы, их последовательность и логическая взаимосвязь) является основой качества исследовательской работы. Она отражает последовательность мышления автора, его действий. Исследовательская работа должна иметь следующую структуру, которая, как правило, отражается в содержании:

1. *Обоснование темы.* Здесь автор раскрывает, что конкретно ему неясно и какие конкретно свойства объекта или явления нуждаются в прояснении (например, различия и сходства воззрений Аристотеля и Платона по какой-то конкретной проблеме или химический состав примесей в озере N).

2. *Постановка цели и задач.* Формулируется генеральное направление исследований (цель) и поэтапные шаги, которые нужно предпринять, чтобы этой цели достигнуть (задачи). Цель должна быть одна, все остальные важные положения необходимо перевести в ранг задач.

3. *Гипотеза* (для школьных исследований не всегда обязательна): предположение, которое доказывается или опровергается в ходе исследований. Гипотеза не должна быть тривиальной (пример такой гипотезы – в результате захода Солнца за горизонт ночью температура падает).

4. *Методика.* Это главный инструмент получения учащимися собственных данных. Методика должна быть определена конкретно, и автор должен уметь объяснять ее суть (например, маршрутный учет хищных птиц; контент-анализ и др.). Необходимо помнить, что у признанных научных методик есть авторы. Ссылки на источники, из которых были получены сведения о методах исследования, обязательны при изложении полученных результатов.

5. *Собственные данные.* Главный этап работы. Эту часть автор должен четко выделять и предъявлять как собственную. Данные должны быть получены путем самостоятельного применения автором методики. Педагогический смысл получения собственных данных: развитие навыка применять теоретические сведения на практике; освоение практических навыков и опыта работы с конкретным материалом (литературным произведением, геологическим образцом и др.); развитие способности говорить от первого лица при работе с первоисточниками.

6. *Анализ, выводы.* Здесь учащийся с помощью руководителя обобщает полученные данные, анализирует их, сравнивая как между собой, так и с взятыми из литературы, и формулирует лаконичное резюме своей работы; фиксирует новые знания, которые удалось получить. Целесообразно дать постановку задачи на развитие исследования на основе полученных данных.

В отличие от исследования проектная разработка в области науки и техники имеет несколько иную структуру:

1. *Постановка проблемы* – обоснование актуальности заявленного проекта. Необходимо раскрыть, почему возникла необходимость создания нового объекта (или в чем польза усовершенствования имеющегося объекта). Объектами могут быть новое техническое устройство, макет, общественное мнение по какой-то научно-технической проблеме и др. Необходимо провести анализ имеющихся объектов и показать, в чем они не удовлетворяют автора.

2. **Определение критериев результативности:** по каким главным позициям автор планировал судить об успешности результата на стадии проектного замысла (например, при создании модели судна главными характеристиками могут быть скорость, маневренность, устойчивость хода, грузоподъемность и др.).

3. **Создание концепции проекта,** анализ ситуации, прогнозирование последствий. Необходимо представить, на основе каких научных или технических принципов предполагалось получить заявленные новые характеристики объекта; привести результаты исследования возможности и эффективности применения этих принципов; провести анализ возможных положительных или отрицательных последствий, которые могут возникнуть для других характеристик объекта, окружающей среды, людей.

4. **Определение доступных ресурсов:** что необходимо для реализации проекта: какие материалы, комплектующие и где их найти; сколько времени предполагалось потратить на реализацию проекта; финансовые средства (на что и сколько); какие требовались консультанты и какова их квалификация и др.

5. **План выполнения проекта.** Здесь необходимо представить график выполнения проекта, рассчитав время и необходимые ресурсы, методы работы.

6. **Реализация плана, корректировка.** Необходимо описать ход выполнения проекта, возникшие трудности и способы их разрешения; какие непредвиденные результаты были получены на промежуточных стадиях выполнения проекта, и как на основании них проводилась корректировка первоначального замысла.

7. **Оценка эффективности и результативности.** Общая оценка достигнутого результата, его сравнение с первоначальным замыслом, авторская оценка эффективности проекта и перспективы его дальнейшего развития.

На основе приведенной структуры для каждой выполняемой индивидуальной исследовательской или проектной работы должен составляться ее подробный план. При этом руководителю нужно помнить, что план не должен превращаться в задание для выполнения «учебной самостоятельной работы», где каждый пункт регламентирован и представляет собой указание на выполнение определенного шага или алгоритма, который должен привести к «правильному», заранее известному результату. Руководитель должен на каждом этапе создавать ситуацию, когда учащийся предлагает вариант собственного решения, принятого в условиях альтернативных возможностей. И далее руководитель и ученик обсуждают это предложение, анализируют его, выявляя сильные и слабые стороны этого решения. После этого ученик получает в соответствии с планом следующее задание, и процесс повторяется.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ КОМАНД

В современном образовании складывается определенное противоречие между задачей освоения учащимися навыков работы в команде, становления у них социального интеллекта (что обусловлено спецификой профессиональной деятельности современных разработческих коллективов и необходимостью формирования задатков соответствующих коммуникативных компетенций у учащихся в школе) и индивидуальным характером обучения и фиксации образовательного результата, когда под результатом образования понимается индивидуальный уровень знаний, умений, навыков каждого конкретного учащегося. Особенно ярко это проявляется, когда говорят, что в детско-взрослой проектной деятельности главное – создание проектных команд, а ФГОС предусматривает выполнение и оценку индивидуального проекта.

В рамках проектной и исследовательской деятельности в школе (а особенно в учреждениях дополнительного образования и в ходе профильных смен лагерей) нормой должна стать командная проектная работа школьников. При этом нередко под командной работой неправильно понимается такая работа группы учащихся, когда «все делают всё», а каждый из участников не может внятно объяснить, в чем же конкретно состоит его личный вклад в общий результат. Такая ситуация не позволяет каждому из участников определить зону своей ответственности, предмет деятельности, способы коммуникации с другими. В результате такие важные качества личности, как субъектность в действии и субъектность в коммуникации, формируются хаотично, без целенаправленного педагогического сопровождения.

Цель создания детско-взрослой проектной команды – выполнение коллективной проектной работы. Выполнение работы и сам ее результат – не самоцель, а средство получения образовательного результата (говоря языком ФГОС – предметных, метапредметных и личностных результатов образования, если первый обеспечивается в основном за счет содержания учебных предметов, то вторые два – преимущественно за счет развития универсальных учебных действий). Т. е. помимо формального результата проекта (созданный макет, предложенное техническое решение и т. д.) должны отслеживаться (м.б. преимущественно) – развитие навыков познания, коммуникации, деятельности, рефлексии.

Но достичь не только предметного результата (когда выполнение проекта и его внешняя оценка взрослыми являются единственными целями) в командной работе возможно только тогда, когда отношения между участниками команды становятся отношениями сотрудничества, взаимопомощи, взаимопонимания. Именно поэтому мы говорим, что педагогическим смыслом командной работы должно стать становление детско-взрослой со-бытийной общности, когда каждый ее участник имеет сходные ценностно-смысловые основания. Таким образом, создаются условия для запуска коллективно-сопряженной деятельности, когда каждый участник имеет общую цель реализации общего проектного замысла, но характер деятельности у каждого свой. Именно в этом заключается критерий образовательной эффективности командной проектной деятельности учащихся.

О взаимодействии в команде, развитии навыков коммуникации и сотрудничества сказано немало. Но достаточно редко можно найти конкретные указания

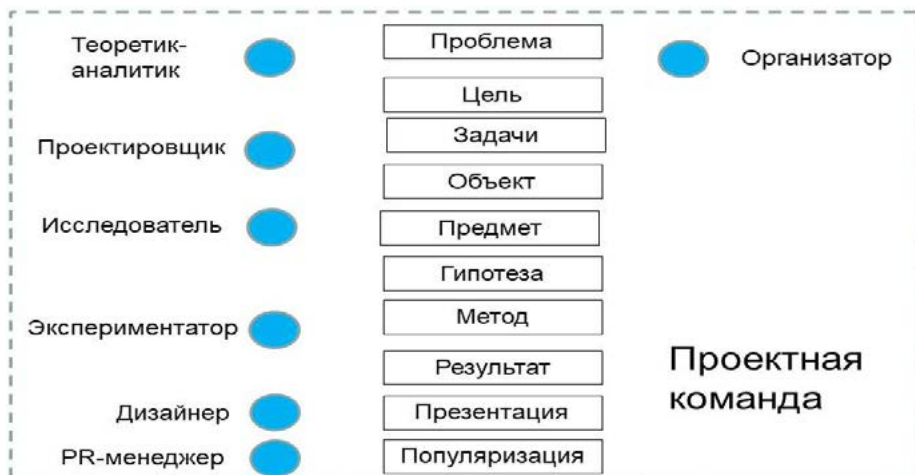
на механизмы развития сотрудничества, условия складывания взаимодействия в команде. Решающим условием для этого является позиционное самоопределение каждого члена команды, когда он в состоянии проанализировать ситуацию и ответить себе на вопрос: кто я в команде, какова моя роль, зона ответственности, права и обязанности по отношению к другим членам команды.

Для этого каждый член команды должен определиться в следующих вопросах:

Я понимаю общую цель проекта, участвую в разработке плана его реализации, знаю, кто и с какими компетенциями нужен в команде для его доведения до конца, какие ресурсы нужно привлечь.

- Я понимаю, какими компетенциями и средствами я обладаю, на каких этапах реализации проекта они необходимы и могу об этом рассказать другим членам команды так, чтобы они поняли это.
- Я понимаю, в каких точках необходимо взаимодействие с другими членами команды и могу это сформулировать.
- Я знаю, какими компетенциями обладают другие члены команды и на каких этапах реализации проекта они востребованы.
- Я знаю, в чем я некомпетентен и могу рассказать другим членам команды на каких этапах реализации проекта, в чем конкретно и от кого мне потребуется помощь.
- Я понимаю, на каких этапах и в каких формах мне необходимы обсуждения в команде для корректировки шагов.

После этого участник проекта уже может определить свою позицию, функцию, которую он реализует в команде. Примерами таких позиций могут быть (см. рис. 5): теоретик-аналитик, проектировщик, исследователь, экспериментатор, дизайнер, PR-менеджер и др.



При этом каждый из таких участников может выделить свой индивидуальный проект из общего проекта команды, поставив свою индивидуальную цель, определив планирование и др. (см. табл. 2).

ТАБЛИЦА 2. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ В РАМКАХ КОМАНДНОГО ПРОЕКТА

Участник проектной команды _____ . Функция _____

№	Этап работы	Работа команды	Содержание работы участника
		Создание общего замысла	
		Разработка общего плана работы	
		Определение необходимых ресурсов	
		Детализация отдельных направлений работы	
		Детализация общего плана работы по срокам	
		Реализация проекта	
		Анализ и корректировка хода выполнения проекта	
		Завершение проекта	
		Анализ результативности	
		Подготовка презентации	
		Рефлексия, анализ успешности и последствий	
		Разработка дальнейших планов	

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ

ФГОС общего образования и Федеральные образовательные программы разных уровней общего образования определяют, что основная образовательная программа образовательного учреждения должна содержать образовательные программы, ориентированные на достижение личностных, предметных и метапредметных результатов, в том числе программу развития универсальных учебных действий, включающую формирование компетенций обучающихся в области учебно-исследовательской и проектной деятельности. Программа развития универсальных учебных действий конкретизирует требования Стандарта к личностным и метапредметным результатам освоения основной образовательной программы общего образования, дополняет традиционное содержание образовательно-воспитательных программ и служит основой для разработки программ по учебным предметам, курсам, а также программ внеурочной деятельности. Целью программы развития универсальных учебных действий является обеспечение умения школьников учиться, дальнейшее развитие способности к самосовершенствованию и саморазвитию, а также реализация системно-деятельностного подхода, положенного в основу Стандарта, и развивающего потенциала общего среднего образования.

Концепция программы развития универсальных учебных действий может быть основана именно на исследовательской и проектной деятельности и содержать план мероприятий, обеспечивающих формирование компетенций обучающихся в этом направлении. При этом в таком плане должны быть оптимально интегрированы разные формы урочной и внеурочной деятельности, дополнительного образования.

Основные принципы разработки плана можно охарактеризовать следующим образом:

- наличие механизмов интеграции урочной и внеурочной деятельности;
- использование в образовательном процессе возможностей партнеров – вузов, исследовательских институтов, отдельных специалистов;
- использование максимального разнообразия форм образовательной деятельности, в том числе на базе других организаций;
- построение индивидуальной образовательной траектории для каждого учащегося за счёт большого количества курсов и модулей по выбору, использования элективных курсов, выполнения индивидуальных исследовательских и проектных работ;
- использование каникулярного времени для проведения полевых практик и исследовательских экспедиций, что даёт учащимся возможность определить направление углубления своего образования на ближайший учебный год, облегчает выбор предметной области и темы работы, необходимых элективных курсов;
- реализация исследовательского подхода на всех этапах образовательного процесса (базовый и школьный компонент основного образования, дополнительное образование).

При разработке плана рекомендуется:

- вводить элементы исследования и проектирования в традиционно существующие в школе формы организации образовательной деятельности (экскурсии, дебаты и др.);
- широко использовать выездные формы образовательной деятельности (экскурсии, экспедиции, лагеря и др.);
- целенаправленно планировать участие во внешних конференциях и конкурсах разного уровня;
- планировать проекты, включающие учащихся разного возраста (включение в проекты разных классов);
- планировать общешкольные конкурсы и конференции, на основе которых складывается система внутришкольной промежуточной и итоговой аттестаций учащихся по исследовательской и проектной деятельности.

Анализ основных образовательных программ школ, как московских, так и региональных, показывает, что обычно программа универсальных учебных действий учреждений составляется формально, на основе типовых клише из стандарта и методических рекомендаций по написанию основных образовательных программ; содержит общие слова, применимые к любым образовательным учреждениям и не учитывает специфику применяемых в данном учреждении образовательных технологий, кадрового потенциала коллектива, особенностей контингента учащихся и др., т. е. на деле не может служить рабочим документом по реализации стандарта в данной конкретной школе.

В нашем подходе программа развития УУД является системообразующей, на основе которой интегрируются программы учебных предметов (как предметной основы, материала для развития УУД), воспитания и социализации (как коммуникативной среды) и коррекционной работы.

Универсальные учебные действия у учащихся могут формироваться на материале разных предметов, средствами разных технологий и методик. Например, в художественной школе – на основе развития образного мышления, в лицее – на основе исследовательской деятельности и др. В каждом случае необходимо выделение базовой основы формирования УУД, определение необходимых условий их развития, планирование соответствующих форм образовательной деятельности.

Эту работу в каждом случае должен проделать коллектив, выявив наиболее отвечающую специфике школы базовую основу, определив наиболее отвечающие традициям и возможностям школы формы организации деятельности. Каждая школа является сложным разнопозиционным коллективом, в котором объединены администрация, учителя разных предметов, психологи, вспомогательные работники. Активное участие в формировании образовательной программы школы принимают, как правило, семьи. По разнообразию специальностей школьный коллектив имеет мало аналогов. В отличие от подавляющего большинства производственных коллективов, научных организаций, структур управления, в школе личность каждого члена коллектива имеет очень большое значение. Если производство промышленной продукции слабо связано с атмосферой, царящей в коллективе, то личность, жизненные установки, характер выпускника школы напрямую зависит от атмосферы в школьном коллективе, личностей работавших с ним учителей. Поэтому учет специфики коллектива, запросов семей на образование, приоритетов в социальной политике органов местного самоуправления и др. имеет важнейшее значение при разработке программы УУД.

В связи с этим каждый школьный коллектив, приступающий к разработке программы УУД, должен проанализировать собственный задел в этом направлении, сложившиеся в школе условия и притязания учителей. В каждом конкретном случае для этого могут быть предложены свои формы (анкетирование, проблемный семинар, мозговой штурм и др.). Через эту работу коллектив становится субъектом планирования образовательной деятельности в школе, а каждый педагог – субъектом собственной профессиональной деятельности. А это – самое важное для повышения качества образования.

Разработка и реализация программы развития универсальных учебных действий должна быть проектом развития коллектива и учреждения. Именно в ней заложен главный потенциал развития образования, поскольку она призывает нас уходить от голых предметности и учебности и ставит задачу достижения метапредметных и личностных результатов образования.

В общем случае программа развития универсальных учебных действий образовательной организации должна включать следующие позиции:

1. Общие положения.

- анализ ресурсного потенциала школы в области развития универсальных учебных действий учащихся (на основании заполненной анкеты анализа ресурсного потенциала школы).
- цель и задачи программы УУД в соответствии с целями, задачами, планируемыми результатами, содержанием и организацией образовательного

- процесса в соответствии со спецификой школы, зафиксированными в общих положениях основной образовательной программы.
- традиции школы – опыт учителей, связь с профильными организациями, особенности контингента учащихся, включенность в муниципальные программы и др.
2. Исследовательская и проектная деятельность – образовательные технологии, реализующие развитие УУД.
 - основные технологические этапы исследовательской и проектной деятельности.
 - принципы включения исследования и проектирования в образовательные программы.
 - индивидуальные и групповые проекты.
 - механизмы развития УУД при реализации исследовательской и проектной деятельности.
 3. Формы образовательной деятельности и образовательные программы.
 - включение элементов исследования в учебные предметы.
 - программы, формируемые участниками образовательного процесса (методы исследования, история науки, модели явлений и др.).
 - программы дополнительного образования.
 - программы внеурочной деятельности.
 - Программы каникулярных (выездных) мероприятий (экскурсии, конкурсы, каникулярные поездки и др.).
 4. Планируемые результаты достижения УУД и методики их диагностики.
 - выполнение проектов и исследований на высоком уровне.
 - овладение методами проектной и исследовательской деятельности.
 - развитие ценностной системы личности
 5. Связь с программами учебных предметов, воспитания и социализации, коррекционной работы.
 - описание взаимодействия с образовательными формами, реализуемыми в рамках других программ.
 - механизмы комплексного развития учащихся.
 6. Методическое обеспечение.
 - учебные пособия, литература.
 - разработки учителей школы.
 7. Кадровое обеспечение.
 - анализ кадрового потенциала школы и главные направления развития кадров.
 - требования к квалификации руководителей исследовательских и проектных работ.
 - способы привлечения специалистов со стороны.
 - формы межведомственного взаимодействия.
 - формы повышения квалификации и переподготовки кадров.
 8. Материально-техническое обеспечение.
 - в соответствии с планируемой тематикой работ.
 9. Внутренняя нормативная база.
 - положение об исследовательской и проектной деятельности.
 - положение о методическом объединении.

- требования к работе руководителей работ (в должностных инструкциях).
 - положение об аттестации по результатам выполнения исследовательских и проектных работ;
 - другие необходимые нормативные документы.
10. Управление реализацией программы.
 - методическое объединение по научно-практическому образованию, его основные задачи.
 - годовой план работы по направлению «Исследовательская и проектная деятельность».
 11. Включение в учебный план (организационный раздел).
 12. Мониторинг эффективности реализации программы.
 - количественные показатели (количество работ и руководителей).
 - качественные показатели (изменения в содержании деятельности школы и качестве образования).

ДИАГНОСТИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ключевым для современного российского образования является вопрос об эффективности тех или иных образовательных программ. Здесь все не так просто, поскольку критерии оценки эффективности могут быть самыми разными, например: минимизация расходов на образовательный процесс, позволяющий всем учащимся сдать ЕГЭ с положительной оценкой; средний уровень зарплаты выпускников, устроившихся на работу в первый год после окончания школы; количество победителей олимпиад и конференций городского и федерального уровней на 100 учащихся школы и т. д.

К оценке результативности исследовательской и проектной деятельности, их вклада в достижение задач ФГОС, нет единого подхода. Выделяются три направления, в рамках которых можно судить о сформированности универсальных учебных действий, достижении личностных и метапредметных результатов образования:

1. Диагностика (определение качества) представленного учащимся продукта своей деятельности;
2. Диагностика уровня развития личностных характеристик учащегося;
3. Диагностика процесса выполнения учащимся деятельности.

На практике в настоящее время применяются следующие виды диагностических процедур.

По продукту деятельности – оценка качества выполненной учащимся исследовательской или проектной работы, удовлетворяющей установленным требованиям к ее характеру, этапам и структуре. Эти требования хорошо разработаны и приводятся во многих образовательных программах и условиях конференций. На основе результативности участия учащихся в конференциях и конкурсах различного уровня может быть сформировано портфолио развития. Такой портфолио не является формальным сборником всех случайных и неслучайных наград учащегося, в нем учитель и ученик совместно создают

проект личностного роста ученика и его отражения в документах. В этом случае учитель, хорошо зная конкретного ученика, контролирует соответствие представляемых в портфолио материалов реальному положению дел. Учитель и ученик выстраивают логику портфолио при движении от простых работ к сложным; преемственность в развитии тематики и ее связи с общеобразовательными дисциплинами. Такой подход позволяет включить в диагностируемые параметры процесс становления личностных качеств ученика при включении в исследовательскую или проектную деятельность. Главной проблемой является несформированность системы научно-практических конференций и конкурсов в нашей стране, что не позволяет их ранжировать и определять «вес» того или иного достижения школьника на разных конференциях.

По уровню развития личностных характеристик – диагностические методики, позволяющие выявить уровень мотивационно-личностного развития учащихся, оценить мотивацию к освоению программы и выполнению самостоятельной исследовательской работы. Здесь главная проблема – отсутствие единых общепринятых методик; трудности в интерпретации результатов диагностик массовым учителем, а также дополнительное время, которое требуется для проведения подобных диагностик, которое приходится выделять в расписании занятий..

По качеству организации образовательного процесса. Здесь наиболее уместны опросные методики: в процессе анкетирования учащегося он должен (в соответствии с возрастом и уровнем программы) обоснованно ответить почему и зачем он занимается именно этим проектом (например, в области экологии или авиамоделирования), а не каким-то другим (например, в области химии или судомоделирования)? Что лично он хочет получить (своими словами, на уровне своих возрастных потребностей) в результате своих занятий? Осмысленность ответа оценивается экспертным путем. Важнейшим средством диагностики является включенное педагогическое наблюдение педагога, позволяющее выявить личностный рост учащегося в промежуток между началом и концом образовательной программы, оценить степень самостоятельности при планировании и выполнении работы каждым учащимся.

Эти диагностики применяются, как правило, бессистемно; учителями, экспертами явно не выделяются их цели и психологические основания. Современная образовательная практика трактует образовательные результаты преимущественно как результаты обучения, т. е. итог реализации процесса обучения, – не развития, социализации и т. д. – а именно обучения. Поэтому нам нужно «вложить» в цели и психологические основания наших диагностик логику развития и выйти на **диагностику процесса развития** – в том понимании, которое он имеет в контексте становления субъектности и развития личности.

ОЧЕРКИ О РАЗВИТИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

А.В. Леонтович,

к. психол. н., председатель Межрегионального общественного движения творческих педагогов «Исследователь»

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО И ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

На протяжении многих лет не стихают споры специалистов в области образования: Россия отстала от западных стран или у нее собственный, уникальный путь? Нам нужно пройти все этапы развития и модернизации образования, которые были в странах Европы и США, или мы можем сразу предложить опережающие модели, ориентированные на будущие технологические уклады экономики? Российская система естественнонаучного образования – перспективная модель, или анахронизм советского времени? Что измеряют системы оценки качества образования, такие как PISA, и можно ли на основе их результатов делать выводы об эффективности нашего образования и проводить реформы?

Центральным фактом, характеризующим качество российского образования прошлого века, являются **успехи СССР в высокотехнологичных областях**, которые не может оспорить никто. Это: индустриализация (30-е годы XX века); победа в Великой отечественной войне; создание ядерной отрасли; выход в Космос. Без развитой системы естественнонаучного и политехнического образования это сделать было бы невозможно. Цель настоящей статьи – выявить условия, которые позволили осуществить массовую подготовку специалистов такого высокого уровня. И главный фокус – что именно позволило на уровне школьного образования обеспечить качественную подготовку и мотивацию школьников к выбору профессии в области науки и техники, что в конечном счете обеспечило массовый приход хорошо подготовленных, мотивированных абитуриентов в вузы.

В России в XVII в. уровень образованности и культуры отставал от стран Западной и центральной Европы. Новшества приходили оттуда с запозданием, экономика, развитие товарно-денежных отношений отставали. Выдающийся российский царь Петр I в начале XVIII в. реализовал модернизационный проект по сокращению этого разрыва. Он провел ряд радикальных реформ, одной из которых явилась реформа образования. Поскольку в России в то время не было научных школ, он в массовом порядке направлял российских специалистов на учебу в Европу, а также приглашал иностранных преподавателей для обучения российских специалистов.

Советская система образования имела под собой прочный базис, созданный в Российской империи. Среди главных вех развития образования

в XVIII-XIX вв. необходимо отметить следующие. Основание в 1687 г. Славяно-греко-латинской академии, которую закончил и М.В.Ломоносов. Академия готовила специалистов для государственного и церковного управления. В 1701 году Петр I основал в Москве Школу математических и навигацких наук. Необходимость такой школы была обусловлена резко возросшей потребностью в специалистах для строительства, навигации, производства во время осуществляемых Петром реформ; она была первым российским учреждением, в котором преподавались дисциплины научно-технического профиля. В 1726 году учреждается Российская академия наук, университет и первая гимназия – специализированное учреждение для подготовки детей к обучению в университете. 1779 год можно считать годом рождения педагогического образования в России, когда была открыта специальная учительская семинария. С этих пор в России была создана сеть специализированных педагогических вузов, поэтому в России большинство учителей готовят не в классических университетах, а в педагогических.

Начало массовому открытию гимназий положили «Предварительные правила народного просвещения», утвержденные Указом Александра I от 24 января 1803 года. Задачи гимназий были определены следующим образом: приготовить к слушанию университетских наук; преподавать сведения, необходимые для благовоспитанного человека; приготовить желающих к учительскому званию в уездных, приходских и других низших училищах. Программой предусматривались курсы: математика, история, география и статистика, естественная история, технология и др. В начале XX века в России насчитывалось более 400 гимназий.

Следующей важнейшей вехой в создании системы политехнического образования явилось учреждение реальных училищ. Это были средние или неполные средние учебные заведения, в которых существенная роль отводилась предметам естественной и математической направленности. Их открытие проходило на волне демократических реформ 1860-х годов и отвечало запросу на массовую подготовку квалифицированных рабочих инженерных кадров для бурно развивающейся промышленности. В 1864 были учреждены реальные гимназии, где в большем объеме, по сравнению с классическими, преподавалась математика, естествознание, физика и космография, черчение, при этом не изучались классические языки – греческий и латинский.

В 1872 г. произошло учреждение реальных училищ, курс обучения которых был рассчитан на 7 лет, а программа предусматривала подготовку по практическим специальностям. К 1913 г в России насчитывалось почти 300 таких училищ.

Великий социальный эксперимент, предпринятый в России пришедшими к власти большевиками в 1917 г., требовал создания **мощной, современной по тем временам системы образования, главным фокусом которой стала бы подготовка специалистов для индустриальной экономики**, поставленная на прочную идеологическую основу марксизма-ленинизма. Что бы ни говорилось об этом периоде, нужно признать, что проводилась эффективная оперативная аналитическая работа и на ее основе принятие жестких решений и организационных мер по претворению этих решений в жизнь. Советским правительством была поставлена стратегическая задача создания мощной оборонной промышленности, индустриализации, с целью обеспечения автономного существования советского государства и противостояния внешним угрозам.

Управление развитием образования, прежде всего, естественно-научного и научно-технического, стало комплексной государственной программой, в которой были задействованы все ресурсы общества и государства. В этом отношении развитие советского образования можно назвать образцом государственной программы. Образование было провозглашено сферой стратегических интересов государства и главными принципами политики правительства в области образования явились следующие.

Эффективное использование дореволюционных наработок в области образования. В качестве основы советской школы была принята модель академического гимназического образования. Так, в течение значительного периода в школах использовались дореволюционные учебники. Кадровый корпус учителей хороших школ имел дореволюционную выучку.

Единая трудовая политехническая школа, основанная на концепции академического (университетского) образования, когда главной целью обучения считалось формирование у учащихся системной картины мира, где все элементы взаимосвязаны; при этом существенное значение придавалось освоению навыков практической деятельности и обучению через труд. Положение о единой трудовой школе РСФСР было принято 16 октября 1918 года. Трудовая 9-летняя школа имела 2 ступени, обязательные для детей и подростков в возрасте 8–17 лет, с бесплатным и совместным обучением детей обоего пола на родном языке. В программе трудовой школы широко использовались: комплексное обучение, лабораторно-бригадный метод, метод проектов. На I ступени энциклопедическое преподавание концентрировалось вокруг трудовых процессов. Изучались продукты производства, сведения об их физических и химических свойствах, о способах обработки, истории развития. Методы изучения – наблюдения, экскурсии, воспроизведение составных частей трудовых актов. На II ступени использовался реальный производительный труд на ближайших производствах, фабриках, заводах при обязательном сохранении его воспитательного характера. До 25 % учебного времени отводилась на изучение основ наук о природе.

Преемственность видов и уровней образования, когда при наличии желания и минимальных способностей любой молодой человек мог «нарастить» свой уровень знаний и перейти на более высокий уровень образования. Этому способствовала система рабфаков, учрежденная Постановлением Наркомпроса РСФСР от 11 сентября 1919 года «Об организации рабочих факультетов», которая позволяла подготовиться к поступлению в вуз. С 1920-х годов для молодежи с начальным образованием открывались Школы фабрично-заводского ученичества (школы ФЗУ), впоследствии ремесленные и профессионально-технические училища. Программа подготовки Государственных трудовых резервов СССР (1940-й год) объединила различные учреждения, ведущие подготовку квалифицированных рабочих кадров. Через рабфаки и подготовительные отделения для всех учащихся этой системы имелась возможность поступления в вузы. Такая система социальных лифтов существенно расширяла социальную базу подготовки кадров для науки и техники.

Разветвленная система внешкольных форм работы. Сразу после революции была сделана ставка на развитие внешкольных форм работы, оформленных в Постановлении Наркомпроса РСФСР от 04.06.1919 «Об организации дела внешкольного образования в Р.С.Ф.С.Р.». Идея использования свободного

времени для развития и подготовки будущих кадров стала одной из центральных в советском образовании. Важнейшим направлением развития внешкольной работы стало создание в конце 1910-х – начале 1920-х годов сети станций юных натуралистов, юных техников и др. С середины 1930-х годов создается система многопрофильных учреждений – Дворцов и домов детского творчества, в которых важнейшим направлением были кружки детского технического творчества, секции юных натуралистов и др. Вот далеко не полная хронология развития специализированных учреждений внешкольной работы в области науки и техники: по инициативе И.В. Русакова и педагога-биолога Б.В. Всесвятского в июне 1918 года в Москве (в Сокольниках) создана станция любителей природы. С 1920 г. – Центральная Биологическая станция юных натуралистов имени К.А. Тимирязева. Это было первое в стране государственное внешкольное детское учреждение. 1926 г. – Центральная станция юных техников (Москва); 1923-1925 гг. – под влиянием идей электрификации страны, плана ГОЭЛРО открываются электротехнические кружки в Орле, Ростове-на-Дону, Смоленске и др.; 1928 г. – Центральная детская техническая и сельскохозяйственная станция Украины (Харьков); 1935 г. – Детская железная дорога (Тбилиси), в 1937 г. железные дороги были созданы в 54 городах страны, Дом колхозных ребят (Кировская область), детская водная станция (Архангельск, 1935), детская автотрасса (Москва, 1937), детский сахарный завод (Винница, 1937). С 1935 г. во всех крупных городах создаются многопрофильные внешкольные учреждения – Дворцы пионеров – Харьков (1935), Ленинград (1936), Москва (1937) и др. К 1940 году в СССР насчитывалось 1846 внешкольных учреждений. 1970 в СССР работало: 3780 дворцов и домов пионеров и школьников (занималось около 2 млн. детей и подростков), 175 детских парков, 553 станции юных техников, 327 станций юных натуралистов, 33 детские железные дороги, 1,1 тыс. клубов юных техников²¹. Одной из функций этих учреждений была популяризация научно-технических знаний, адаптированных к разным возрастам. Занятия велись в виде самостоятельных «проектов» с элементами игры. Руководили такими и кружками, как правило, энтузиасты из педагогов, инженеров или мастеров какого-то дела, часто старики. В личном контакте, в непрерывных беседах и воспоминаниях, в совместной работе руками они вводили подростков в курс дела какой-то профессии, знакомили с ее историей и достижениями, «социализировали» рассказами о повседневной реальности сообщества.

Сеть общественных отраслевых и политических детских организаций, ведущими из которых являлись пионерская и комсомольская организации. В качестве примера можно привести выдержку из газетной публикации того времени: «Работа технических кружков тесно связана с работой пионерской организации, которая должна уделять серьезное внимание трудовому воспитанию школьников. В целях поощрения пионеров, занимающихся техническим творчеством, ЦК ВЛКСМ утвердил нагрудный значок «Юный техник». Этот значок присуждается советом пионерской дружины тем пионерам, которые успевают, активно участвуют в работе технического кружка в школе или внешкольном учреждении по радиотехнике школы, детского дома, колхоза»²².

21 Большая советская энциклопедия, статья «Внешкольные учреждения».

22 Техническое творчество. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая Гвардия» 1955 г., URL: <http://www.bibliotekar.ru/teh-tvorchestvo/1.htm> (дата обращения 22.03.2013).

Взаимодействие с профильными учреждениями, институт шефства. Хотя в большинстве случаев такое шефство ограничивалось чисто материальной помощью, известны многие случаи эффективного содержательного сотрудничества школ с научно-исследовательскими институтами, предприятиями.

Личное участие деятелей науки и государства. С самого начала заботу о развитии образования в области науки и техники проявляли Н.К. Крупская, А.В. Луначарский и другие крупные политические деятели. Было провозглашено, что свободное время – ресурс личностного роста и всестороннего развития человека коммунистического будущего, и задача государства – создать условия для обеспечения столь важной функции свободного времени людей. Именно благодаря этой установке разнообразные формы воспитательной внешкольной работы, существовавшие и ранее (см. выше), сложились в СССР в систему.

Государственные программы по пропаганде науки и техники. Достижения в области науки и техники широко пропагандировались, в том числе особым образом и на детскую аудиторию. Это создавало массовую мотивацию на профессии в области науки и технике, что находило отражение в ответах на вопрос о будущей профессии у мальчишек и девочек: «хочу быть космонавтом, ученым, летчиком...».

Реализация государственной политики в области естественнонаучного и политехнического образования привела к неоспоримым результатам. К концу 30-х годов страна имела 812 тыс. студентов вузов (в 8 раз больше, чем в 1913 г.) и 975 тыс. учащихся средних специальных учебных заведений (в 175 раз больше, чем в 1913 г.). За 1928–1941 гг. численность инженеров в СССР возросла с 47 тыс. до 289 тыс. Были стандартизированы дипломы, введены ученые степени и звания, определена система государственной аттестации соискателей, учреждена аспирантура. Резко расширены возможности получения образования и включения в научно-техническую деятельность для представителей всех социальных групп.

Важнейшую роль в развитии естественнонаучного и политехнического образования имели **организации, непосредственно не связанные с образованием**, но которым государством отводилась ключевая роль в подготовке научных и инженерных кадров.

В 1931 г. в издательстве «Наука» была создана **серия «Научно-популярная литература»**. В 1940 году выпуск научно-популярных книг достиг годового тиража 13 млн. экземпляров. К началу 1970-х тиражи выросли до 70 млн., а в одном только 1981 году выпуск научно-популярной литературы составил 2451 наименование общим тиражом 83,2 млн. экземпляров. Самое удивительное – миллионные тиражи раскупали!

Пользовались широкой популярностью **периодические научно-популярные издания для школьников**, организаторами и редакторами которых являлись крупнейшие ученые – академики П.Л. Капица, А.Н. Колмогоров и др. («Знание – Сила», «Юный натуралист», «Квант» и др.), ежемесячные тиражи которых достигали сотен тысяч экземпляров. Очень важно, что все эти издания и передачи имели разделы читательской почты, разнообразных конкурсов, через которые каждый юный исследователь мог стать соавтором журнала.

Когда нужно было создать благоприятный социально-психологический климат для поддержки крупной научно-технической программы, то подключались ресурсы как государственной системы управления (советских, ведомственных

и партийных структур), так и пересекающих эти линии по горизонтали общественных организаций – комсомола, профсоюзов, обществ. «В ряде случаев такие кампании приобретали общенациональный характер и носили форму квазирелигиозного действия»²³.

В июле 1947 г. по инициативе группы выдающихся ученых было создано **Всесоюзное общество по распространению политических и научных знаний** (в 1963 году переименовано во Всесоюзное общество «Знание»). В рамках деятельности общества «Знание» тысячи крупнейших ученых проводили популярные лекции по науке и технике для населения, что понималось ими как важнейшая государственная задача. «Общество организует по всем отраслям знания публичные лекции, научные доклады и конференции, семинары, тематические вечера, устные журналы, народные чтения, творческие отчёты учёных в производственных коллективах, беседы, научные консультации, участвует в пропаганде знаний по радио и телевидению, в создании научных и научно-популярных фильмов. В 1970 членами общества было прочитано 18,5 млн. лекций, на которых присутствовало свыше 950 млн. чел.»²⁴.

Необходимо отметить и пользовавшиеся огромной популярностью программы на телевидении – прежде всего «Очевидное – невероятное» С.П.Капицы, «В мире животных», основанная А.Згуриди, впоследствии продолженная В.Песковым и Н.Н.Дроздовым и др., которые существуют десятки лет; выпущены тысячи часовых программ.

В послевоенные годы огромный размах приобрело движение **юношеских научных обществ и Малых академий наук**. Это движение имело следующие этапы: 1960-е годы – системное развитие поисковой, экспериментальной и исследовательской работы школьников; 1962 г. – создание первой Малой академии наук «Искатель» (Симферополь); 1975 г. – Первый Всероссийский слет актива научных обществ (Москва). Действует 318 городских научных обществ учащихся и Малых академий наук.

Эти организации стали прообразом современных общественных организаций, работающих в сфере организации научно-технического творчества и проектно-исследовательской деятельности – Общероссийского общественного движения творческих педагогов «Исследователь», Общероссийской общественной Малой академии наук «Интеллект будущего», Некоммерческого партнерства «Содействие химическому и экологическому образованию» и др., которые проводят наиболее масштабные конференции и конкурсы исследовательских и проектных работ школьников, являясь важнейшими негосударственными институтами в сфере современного образования. Здесь наша страна идет в русле международного опыта, где проекты области научно-практического образования координируются преимущественно некоммерческими организациями, – это национальные и международные сети научно-технического творчества учащихся: Международное движение содействия научно-техническому досугу молодежи MILSET, Society for Science & the Public и конференции INTEL ISEF (США), MAGMA (Испания), FAST (Италия), CIRASTI (Франция), AMAVET (Чехия и Словакия) и др.

23 Психология развития. Словарь / Под. ред. А. Л. Венгера // Психологический лексикон. Энциклопедический словарь. В 6 т. / Ред.-сост. Л. А. Карпенко; под общ. ред. А. В. Петровского. – М.: ПЕР СЭ, 2006.

24 Большая советская энциклопедия, статья «Знание» (Всесоюзное общество).

Еще одним значимым фактором в области развития естественнонаучного и политехнического образования стало **олимпиадное движение**. Еще в XIX в «Олимпиады для учащейся молодежи» проводило Астрономическое общество Российской империи, заочные конкурсы по решению математических задач проводились с 1886 г. Городские олимпиады для школьников по математике, физике, химии проводились с 1930-х гг. В 1964 утверждена государственная система предметных олимпиад школьников. В настоящее время проводится Всероссийская олимпиада школьников (по учебным предметам), которая организуется Минобрнауки РФ, а также Олимпиады школьников (с 2008 г.), перечень которых формирует специально созданный Совет олимпиад школьников на основе свободного конкурса заявок, подаваемых образовательными учреждениями и общественными организациями. Олимпиады представляют собой интеллектуальные соревнования школьников, задействуя важнейшую для большинства молодых людей тягу к соревновательности как способу повышения собственного социального статуса, хотя этот метод является не единственным способом повышения мотивации к творчеству.

В 1960-х годах стали возникать вечерние и заочные школы при ведущих вузах. В качестве примера можно привести всероссийскую заочную физико-техническую школу при Московском физико-техническом институте, которая стала дистанционной образовательной программой для школьников, в которую были вовлечены преподаватели, студенты и аспиранты, что обеспечило «неформальное» образование, в которое оказались включены профессорско-преподавательский состав, студенты, аспиранты. С начала 1950-х годов ведущие вузы организуют вечерние школы для школьников. Предоставляются лаборатории, материалы и оборудование для экспериментальной работы подростков.

В начале 60-х годов по решению ЦК КПСС была создана система физико-математических интернатов и специализированных физико-математических школ. В 1963 г. Постановлением Совета Министров СССР были основаны четыре специализированные школы-интерната физико-математического профиля, расположенные в Москве, Киеве, Новосибирске и Ленинграде, при соответствующих университетах. Инициатором московского СУНЦ стал А.Н.Колмогоров, в котором читал лекции для школьников по различным разделам математики до конца 1970-х годов. В интернаты на конкурсной основе принимались школьники из разных городов и сел Советского Союза. Колмогоров специально выделял задачи развития научного мышления школьников при обучении в СУНЦ, он писал: «Существенно, что здесь, в интернате, школьники приходят в соприкосновение с творческой мыслью. Это наш запрос, но по всем предметам!.. Метод работы – имитация научного исследования, шаг за шагом находить, вычислять нечто..., а не давать готовенькое...»²⁵.

В 1960-х годах появились школы с углублённым изучением отдельных предметов – математики, физики, химии, биологии и др. (например, московская физико-математическая школа №2).

Такая комплексная государственная программа с централизованным управлением, существовавшая в советская время, обусловила построение эффективной науки, создание высоких технологий, обеспечив современность на то время

25 Колмогоров А.Н., Вавилов В.В., Тропин И.Т. Физико-математическая школа при МГУ. // М.: Знание, 1981. -64 с.

научно-технологический комплекс производств, позволивший реализовать ряд программ (ядерную, космическую и т. д.).

Ключевой проблемой настоящего времени в России остается низкий престиж научного знания в обществе, особенно в сфере естественных наук и техники; практическое отсутствие предложений рабочих мест с достойной зарплатой на «входе» в профессии инженерно-технического и научного направлений, что обуславливает массовый отток молодых кадров в Европу и США.

НАСЛЕДИЕ В.И. ВЕРНАДСКОГО И РАЗВИТИЕ СОДЕРЖАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ.

Целью настоящей статьи является обсуждение значения наследия В.И. Вернадского для школьного образования и воспитания (в частности, экологического образования) и описание опыта практической работы по приобщению молодежи к идеям ученого в рамках Всероссийских юношеских чтений им. В.И. Вернадского.

Творчество В.И. Вернадского живет не только в рамках академической традиции. В.И. Вернадский известен своей педагогической деятельностью в университетах, в ряде его работ встречаются размышления об устройстве школьного образования. Идеи мыслителя о синтезе знания выступают методологической основой новых подходов в образовании и влияют на формирование мировоззрения молодежи. Образ В.И. Вернадского, различные аспекты его учения, размышлений, гражданских поступков могут дать стимул для самой разнообразной учебной, воспитательной, досуговой работы творческого учителя.

Это особенно важно в нынешнюю эпоху экономического подхода к системе образования, попыток введения моделей бизнес-менеджмента в управление образованиям, – когда содержание общего образования становится функцией стоимости обучения школьника, а образование в целом понимается как одна из услуг, оказываемых государством населению, а не как его стратегическая функция, обеспечивающая идентичность населения и воспроизводство национальной культуры. Слова В.И. Вернадского, написанные им в начале прошлого века, актуальны сейчас, как никогда: «Я думаю, что в значительной мере все переживаемое находится в тесной связи с той легкомысленной небрежностью, с какой русское общество поколениями относилось к народному образованию. В народном образовании заинтересовано государство, семья, человеческая личность, общественные организации. С ним связаны теснейшим образом такие великие творения духовной жизни человечества, как наука, философская мысль, религия, художественное творчество...»²⁶.

Очевидно, что труды, дневники, переписка В.И. Вернадского имеют фундаментальное значение и дают много пищи для размышлений, для анализа путей развития современной цивилизации и образования как ее неотъемлемой части. Но, возможно, еще большее значение имеют способы популяризации его наследия. Не секрет, что у большинства населения, скажем, Москвы, представления о

²⁶ О русской интеллигенции и образовании. Лекции, прочитанные 31 октября и 7 ноября 1920 г. в Симферополе // Там же, С. 256.

Вернадском ограничиваются наличием проспекта его имени. Основным предметом многочисленных исследований о В.И. Вернадском является академическое рассмотрение его взглядов, идей; их философского и научного значения. Но в современности все большее значение приобретают не сами идеи и открытия, а способы их вхождения в массовое общественное сознание; механизмы влияния на жизнь социума. Это осуществляется через средства массовой информации, социальные сети, систему образования. К сожалению, в современной России первые два инструмента слабо реагируют на культурные ценности и не причисляют к значимым информационным событиям такие явления, как юбилейные даты крупных научных и культурных деятелей прошлого. Но наследие В.И. Вернадского должно стать достоянием не только научного сообщества, но и всего общества. В силу указанных причин это возможно прежде всего через образование, задача которого – раскрывать перед учащимися в понятных и значимых для них формах удивительный образ ученого и гражданина своей страны; разрабатывать учебные курсы в соответствии с научными принципами, заложенными нашим великим соотечественником. Сейчас, когда маятник общественных устремлений качнулся далеко в сторону голой прагматики, – особенно важно подчеркивать, что успешность человека определяется не только и не столько величиной личного капитала, измеренного в миллионах или миллиардах долларов. Что это в лучшем случае средство, условие, которое позволяет быть человеку более свободным, чтобы стать состоявшимся на пути познания мира и осознания миссии человека в нем. И только этим определяется истинная успешность человека, его величие в исторической перспективе и на культурной арене. Нужно демонстрировать детям это величие на конкретных примерах наших выдающихся соотечественников.

Бывает что политики, управленцы заняты очень важными экономическими, инфраструктурными, политическими проблемами; пытаются выстроить планы развития, модернизации и т. д. и забывают, а может быть, не хотят признать, что образ будущего устройства общества, его экономической схемы, морали существует в миниатюре уже сейчас – в школе, где закладываются модели взаимоотношений, ценностей, действий людей, которые встанут у руля государства через 30-40 лет. Именно поэтому так важно высветить образ В.И. Вернадского перед молодым поколением во всем его величии, разнообразии и, может быть, противоречивости. Чтобы путь мысли, широта взглядов, смелые идеи и планы ученого стали если не образцом для подражания, то хотя бы предметом обсуждения и частичкой культурного багажа молодого поколения. Говоря об образовании детей и молодежи нужно хорошо понимать, что именно в школьном возрасте закладываются основы мировоззрения, во многом – нравственный императив, с которым человек пройдет всю свою жизнь. Я сам гораздо лучше помню содержание школьных уроков, чем курсы Университета. Помню, что много времени сохранял трепетный подъем при воспоминании о словах нашей учительницы, которая искренне говорила о том, как нам повезло, что мы родились в стране, в которой жил Ленин.

Что же в образе В.И. Вернадского особенно важно для образования детей и молодежи?

Нередко говорят, что В.И. Вернадский – последний энциклопедист в истории человечества. Он владел основными европейскими языками, вряд ли найдется область знаний, которой бы ученый не интересовался, а во многие из них он внес свой личный вклад. Сейчас много говорят о вреде энциклопедических

знаний, когда они становятся простым складом информации в голове особым образом натренированного или талантливого к запоминанию человека. Но В.И. Вернадский продемонстрировал нам образец системной энциклопедичности, когда каждый новый факт ложится на заранее известную полочку и становится основанием для эмпирических обобщений – особого метода научного познания, который широко использовал ученый. Эта подспудная работа периодически проявлялась в знаковых открытиях – создании биохимии, биогеохимии, концепции ноосферы. Этот аспект позволяет показать ценность систематических знаний в противовес насыщенному информационному фону. Понятно, чтобы быть В.И. Вернадским нужно обладать выдающимися способностями, но стремиться к этому как к высшей ценности доступно для каждого и в этом организующий, побуждающий смысл образа В.И. Вернадского.

Необходимо особо остановиться на письменной культуре, которой в совершенстве владел В.И. Вернадский, становление которой особенно важно в нынешнюю эпоху. Письма и дневники ученого заслуживают отдельного осознания как культурного феномена и предъявления подрастающему поколению. Хотя в своем прежнем виде эти формы практически не могут быть использованы в современном мире, сам принцип ясного и последовательного формулирования мыслей в словах и предложениях формирует культуру мышления, логику построения мысли, позволяет схватить суть явлений. Интересно, что всю систему своих научных, гражданских, религиозных взглядов В.И. Вернадский изложил в письмах своей жене – Н.Е.Старицкой, начиная от детских воспоминаний и кончая идеями, предвосхитившими будущее. Например: «По рассказам, я был здоровый, замечательно тихий и серьезный ребенок: любил поспать, хорошо поесть, одним из моих любимых занятий было рассматривание разноцветных лоскутков и украшение ими своей собственной особы»²⁷. И далее: «Я помню мои старания различать различные шумы, мальчуганом меня преследовала мысль воспользоваться слухом для большего понимания явлений, и я мечтал придумать инструмент, который бы по данному шуму определял то явление, которое его производит, и те тела, какие при этом принимают участие»²⁸. В этом Вернадский показывает нам принцип исследовательского мышления, который нужно воспитывать у детей с первых лет жизни.

Научный метод применялся В.И. Вернадским как в области естественных, так и в области гуманитарных наук. «Наука ищет пути всегда одним способом. Она разлагает задачу на более простые, затем, оставляя в стороне сложные задачи, разрешает более простые и тогда только возвращается к оставленной сложной. Иногда проходят века, прежде чем она возвращается к первоначальной задаче»²⁹. Здесь заложен очень важный методологический принцип школьного образования вообще – идея синтеза знания. На протяжении последних лет в образовании борются две тенденции: попытки включать в школьную программу все новые предметы – разделы дифференцирующейся науки, и

27 Из письма Н.Е.Старицкой. 29.05.1886 // В.И. Вернадский: pro et contra, СПб, РГХИ, 2000, с. 101.

28 Из письма Н.Е.Вернадской. 1.08.1888 // В.И. Вернадский: pro et contra, СПб, РГХИ, 2000, с. 105.

29 Вернадский В.И. Два синтеза Космоса // . Владимир Вернадский: Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков. – М.: Современник, 1993. С. 314

создать интегрированные курсы, которые на единой методологической основе охватывали бы крупные области знаний. В.И. Вернадский завещал нам именно синтетическое знание, объединяющее и естественные и гуманитарные науки на основе единого научного метода.

Необходимо отметить и гражданскую позицию В.И. Вернадского, который всегда был в гуще общественной жизни. Ответственность за все, что происходит в обществе, вокруг нас, – черта, так несвойственная некоторым современным деятелям, была основой жизни Вернадского. В разные годы он был гласным Моршанского уездного собрания и почетным мировым судьёй, гласным губернского Тамбовского земского собрания. В 1892 году во время голода по его инициативе был создан Комитет помощи голодающим на Тамбовщине, который спас тысячи голодающих крестьян. В.И. Вернадский был одним из создателей и членом Центрального комитета конституционно-демократической партии Российской империи, членом Государственного совета, членом Временного правительства. Уже после 1917 года он создал Комиссию по естественным производительным силам России (КЕПС), которая заложила существующую до нашего времени структуру Российской академии наук; был инициатором плана ГОЭРЛО, создателем и первым Президентом Академии наук Украины – вот неполный перечень тех гражданских дел, которые выполнял Вернадский. Сколько вышло из-под его пера проникнутых заботой и тревогой записок в адрес чиновников по самым разным проблемам организации науки, общества! Какой болью проникнуты его дневниковые записки послереволюционного периода, в которых он описывает крах культурных традиций России и торжество самодовольного бескультурья! Как иногда созвучно современности!

Вся история жизни В.И. Вернадского утверждает деятельностный принцип, чрезвычайно важный в современном воспитании. Не сидеть «сложена руки», использовать каждую свободную минуту для того, чтобы что-то сделать для собственного будущего, должно быть незыблемой ценностью для каждого человека. Биограф В.И. Вернадского Л.Гумилевский писал, что Владимир Иванович перерывы в работе по систематизации геологических коллекций в музее называл «кусочками времени» и употреблял их на просмотр литературы или писание писем.

Заслуживает особого описания этика В.И. Вернадского. Н.В. Тимофеев-Ресовский, широко известный благодаря культовому роману Д. Гранина времен перестройки «Зубр», писал о В.И. Вернадском: «Он ведь никогда никуда не лез в науку, не лез ни в академики, ни в директора чего-нибудь. Он всю жизнь интересовался всякой всячиной, много работал экспериментально. Он как-то умел работать незаметно, очень много и в то же время с очень высокой производительностью»³⁰. Читая его труды, в которых впервые выдвигаются революционные идеи, возникает невольное ощущение, что сам-то Вернадский ничего нового не сделал. И все благодаря обширному обзору, которым автор всегда предварял собственные мысли и в котором со скрупулезной тщательностью упоминал всех своих предшественников, так или иначе затрагивавших эту тему. Кажется, что главным для Вернадского было никого не забыть, отнестись к словам каждого, кто работал до него. Такой подход должен стать образцом отношения к чужим мыслям и текстам для школьников в наше время Интернет-культуры,

³⁰ Тимофеев-Ресовский Н.В. Вернадский и «вернадскология» // В.И. Вернадский: Pro et Contra. СПб, 2000, с. 74.

когда тексты обезличиваются, по сети гуляют расхожие цитаты из Википедии, в которой непонятно авторство статей и профессиональная квалификация этих авторов, а скачивание значительных фрагментов текста без соблюдения правил цитирования нередко становится для школьников нормой.

В.И. Вернадский предсказывал, что Земля (вместе с человечеством, ее населяющим), как большой живой организм, имеющий множество скрытых механизмов защиты, включающихся в критический момент, способна преодолеть любые кризисы в своем развитии. И тут Вернадский обращается к одной из немногих гипотез в своем научном творчестве – к идее ноосферы, новому состоянию биосферы, когда Земля будет развиваться в соответствии с программой, выработанной человеком, его мыслью. Для этого нужно одно главное – согласованное мышление отдельных людей, направляющих свой разум во благо долговременного (большее, чем человеческая жизнь) развития Земли. Но как научить людей мыслить согласованно, ради общего будущего, иногда принося в жертву свои личные интересы? С этой задачей не справились все самые светлые утопии, созданные величайшими мыслителями, в том числе и научная утопия Маркса. Проблема в том, что, во-первых, мышление человека редко поднимается над личными, национальными и конфессиональными интересами; во-вторых, в том, что возможные катастрофические изменения на Земле выходят за временные рамки человеческой жизни («после нас – хоть потоп»). Подъем уровня мышления до глобальных проблем, ограничение бессмысленного потребительства, выработка способности понимать и учитывать интересы других людей, умение действовать природосообразно «здесь и сейчас» – вот принципы, заложенные В.И. Вернадским и ставшие впоследствии основой концепции устойчивого развития, принятой мировым сообществом, – наверное, единственной целостной концепцией, предлагающей альтернативу перспективе самоуничтожения человечества. Единственный путь к ноосфере лежит через образование. Ноосфера есть идеализация, но не утопия (как идеальная картинка абстрактного, не связанная с настоящим). Как знать, может быть, последовательная реализация ноосферного принципа в образовании позволит воспитать поколение людей, главной ценностью и целью которого будет не философия потребления, а установка на коллективный разум и согласованные действия для решения актуальных проблем человечества, для попыток ответа на вопрос о миссии и предназначении человечества.

Сказанное подтверждает, насколько плодотворны и важны идеи и принципы В.И. Вернадского для построения нового образования, того, которое предвосхищает развитие общества будущего. В современной российской практике образования и его взаимодействия с высшей школой и академической наукой особое место занимают Всероссийские юношеские чтения им. В.И. Вернадского, в концепции и программе которых организаторы попытались простроить «точки встречи» молодого поколения с миром научных интересов и общественных дел великого ученого. Именно юношеские чтения им. В.И. Вернадского и выстроенная на их основе система взаимодействия школ, домов творчества, университетов, научно-исследовательских институтов в Москве и многих регионах России являются для нас площадкой для передачи основных положений наследия ученого школьникам и учительскому сообществу.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ В РАМКАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ОТДЫХА

В настоящее время приходит понимание организованного каникулярного отдыха школьников прежде всего как образовательного, позволяющего решать задачи образования в иных, чем в школе, условиях, другими способами; создавать насыщенные образовательные среды на основе использования возможностей организаций-партнеров, отраслевых специалистов в период их отпуска; резко повышать мотивационные установки одаренных детей в проектной и исследовательской деятельности. Программы лагерных смен становятся *дополнительными общеобразовательными программами*, реализуемыми в каникулярный период и предполагающими достижение конкретного образовательного результата. Они позволяют достичь комплексности в решении образовательных, воспитательных, оздоровительных задач в работе с одаренными детьми *в следующих направлениях:*

- разнообразие предметности предлагаемых проектов, что создает возможность выбора, а на этапе презентации результатов работы проектных групп – возможность знакомства с широким спектром исследовательских (проектных) задач. При этом удерживаются главные методологические элементы исследования и проектирования: постановка задач, формулировка гипотезы, освоение методики, сбор экспериментального материала, обработка данных, анализ, выводы, представление результатов;
- единство пространства педагогического проектирования: педагогические задачи, системно решаемые в ходе смены – обучения учащихся с использованием исследовательской и проектной технологий на реальных объектах в полевых условиях, оздоровления, историко-патриотического воспитания и др. Именно такая форма позволяет наиболее эффективно решать эти задачи одновременно, в комплексе;
- профессиональные и позиционные установки взрослых (педагоги, ученые, вожатые, привлеченные специалисты и др.). Учащиеся понимают, какие профессиональные и личностные позиционные установки в рамках смены имеют разные ее участники;
- комплекс мероприятий различной направленности (работа в проектных группах, конференция, семинар, спортивные соревнования, самостоятельность и др.), объединяющие смену в единое целое. Мероприятия планируются так, чтобы задействовать различные личностные сферы учащихся. Стержневым мероприятием должна стать итоговая конференция по представлению результатов работы на смене.

Дополнительные общеобразовательные программы в рамках образовательного отдыха для одаренных детей можно условно разделить на 4 уровня.

Первый уровень охватывает «обычные» загородные оздоровительные лагеря и лагеря с дневным пребыванием детей, которые организуются на базе образовательных организаций для детей, остающихся на лето в городах. Это – наиболее массовая категория образовательных программ, которые летом 2017 г. были реализованы в более, чем 40 000 лагерей; их осваивали более 5 млн. школьников. Включение в программы таких лагерей тематических модулей, реализующих исследовательскую и проектную деятельность, задает начальную мотивацию детей к самостоятельной познавательной и проектной деятельности, повышает

их интерес к учебным предметам, к развитию полученных начальных навыков в течение учебного года. Основная функция таких программ – выявление талантливых и, возможно, одаренных детей, не проявивших своих способностей (или не получивших условий для их развития) в обычном образовательном процессе и выстраивание дальнейшей траектории работы с такими детьми.

Второй уровень реализуется, как правило, на региональном уровне и представляет собой целостные тематические программы длительностью 10–30 дней, использующие проектную и исследовательскую технологии. Программы могут быть реализованы коллективами загородных детских лагерей и организаций дополнительного образования (например, Малая академия наук Республики Саха (Якутия), детский оздоровительно-образовательный центр «Юность» (Ульяновская область), центр развития одаренных детей Калининградской области, Школа-интернат № 21 ОАО РЖД (Республика Бурятия) и др.), коллективами специалистов на базе существующих лагерей или оздоровительных центров (например, Международная исследовательская школа www.irschool.ru, инженерно-конструкторские школы «Лифт в будущее» БФ «Система» и р.), коллективами специалистов в полевых условиях (например, комплексная исследовательская экспедиция Лицея № 1553 им. В.И. Вернадского, летняя школа «Химера» <http://ximmera.ru> и др.). Такие программы, как правило, используют технологию командных исследований и проектов, реализуемых в определенных предметных областях (создание робота с конкретными функциями, исследование видового состава фауны в месте расположения лагеря и др.) и заканчиваются представлением и защитой участниками проектной группы законченного работающего продукта или результата исследования.

Третий уровень реализуется в круглогодичном режиме Всероссийскими детскими центрами «Океан», «Смена», «Орленок» и Международным детским центром «Артек». Традиционно для этих лагерей ведущей была функция социализации детей в едином социокультурном пространстве СССР и России, но теперь важным направлением их деятельности стала реализация тематических смен с привлечением организаций-партнеров и широким использованием их профессиональной тематики (например, Объединенная авиастроительная компания, «Росморпорт», биологический ф-т МГУ имени М.В. Ломоносова и др.). Охват детей этих лагерей составляет более 60 000 в год. Здесь также, как и в программах второго уровня, широко используются методики исследовательской и проектной деятельности, хотя из-за насыщенности программ смен в этих лагерях масштаб их применения ограничен.

И, наконец, *четвертый, эксклюзивный уровень* программ реализуется Образовательным центром «Сириус», созданным по инициативе В.В. Путина на базе Олимпийского парка в Сочи. Эти программы разработаны для особо одаренных детей и предполагают их ориентацию на продолжение обучения в высокотехнологичных областях экономики; практическое освоение методик, используемых на переднем крае науки и техники. С этой целью в центре создан лабораторный блок в области естественных наук и техники (лаборатории нанотехнологий, биохакинга, информационных технологий и др.), состав оборудования и образовательных программы для которых разработали специалисты из ведущих университетов. За год по направлению «Наука» ОЦ «Сириус» посещают более 2 000 одаренных школьников. В настоящее время Правительством РФ поставлена задача

масштабирования опыта ОЦ «Сириус» и создания аналогичных образовательных центров в регионах России.

В связи с развитием такой многоуровневой системы образовательных программ возникают *следующие задачи*:

1. Изменение у педагогов и родителей стереотипа оздоровительного отдыха как исключительно досугового, развлекательного. Образовательный отдых должен решать образовательные задачи, но иными, чем в школе, средствами, которые не создают перегрузку детей, а направлены на развитие их мотивации к познанию и творчеству.
2. Развитие преемственности образовательных программ тематических (профильных и др.) смен, предусматривающих возможность последовательного прохождения ребенком программ разного уровня с учетом его возможностей и мотивации.
3. Разработка примерных дополнительных общеобразовательных программ профильных смен с элементами исследовательской и проектной деятельности для каждого уровня, с учетом имеющегося оборудования и квалификации педагогов.
4. Разработка методик отбора талантливых и одаренных детей для освоения программ образовательного отдыха разного уровня с учетом их склонностей, навыков социализации и жизни в коллективе, здоровья.
5. Формирование представлений об образовательном результате тематической проектной (исследовательской) смены и методиках диагностики этого результата.
6. Формирование сообщества педагогов – руководителей проектов в рамках тематических смен, – владеющих методиками педагогической работы и обладающих навыками и опытом реализации исследовательских и проектных методов в конкретной предметной области.

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМА С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ В РАМКАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ

И.А. Смирнов, к. б. н., директор АНОО Гимназия Святителя Василия Великого

РОЛЬ ШКОЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Антропогенное воздействие на природу по своему значению сопоставимо с геологическими процессами на Земле. Каждый год в мире извлекается из недр Земли около 120 млрд. тонн руды, ископаемых и строительных материалов, рассеивается на полях свыше 500 млн. тонн минеральных удобрений и более 4 млн. тонн ядохимикатов, сбрасывается в водоемы примерно 600 куб. км промышленных и бытовых стоков. Каждый год человечество сжигает до 9 млрд. тонн условного топлива и при этом в воздух планеты выбрасывается более 20 млрд. т двуокиси углерода и более 700 млн. тонн прочих газообразных соединений. Это приводит к истощению природных ресурсов и ухудшению экологических условий жизни людей.

Одним из инструментов контроля качества параметров окружающей среды является экологический мониторинг. Слово «мониторинг» в русском языке стало вариантом перевода английского термина «monitoring», куда в свою очередь слово «монитор» пришло из латыни («monitor» – тот, кто напоминает, предупреждает).

Экологический мониторинг, или мониторинг окружающей среды, – это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Одним из направлений экологического мониторинга является школьные исследования в области экологического мониторинга – часть системы экологического образования, направленная на формирование экологических знаний, умений, навыков и мировоззрения на базе практической деятельности, включающая программные наблюдения за состоянием окружающей среды своей местности. Школьный экологический мониторинг в отличие от системы государственного мониторинга преследует двойные цели: во-первых, формирование экологических знаний и культуры подрастающего поколения в ходе практической деятельности, а во-вторых, обеспечение массового учета показателей экологического состояния территорий, в том числе параметров, не отслеживаемых ведомственными сетями наблюдений.

Одним из инструментов школьного экологического мониторинга может стать цифровая лаборатория для экологических, географических или биологических исследований. В данной статье мы рассмотрим, как организовать такое исследование в области мониторинга состояния водоема.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕМЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКА

Вода является ценнейшим природным ресурсом. Она играет исключительную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Рост городов, бурное развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, значительное расширение площадей орошаемых земель, улучшение культурно-бытовых условий и ряд других факторов все больше усложняет проблемы обеспечения водой. Дефицит чистой пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде заставляют все страны, ученых всего мира искать разнообразные средства для решения этой проблемы. Одним из важнейших мероприятий по охране водных ресурсов является контроль качества и оценка уровня загрязнения конкретных водоемов (прудов, озер, рек) источников, скважин, а также водопроводной воды. Данная работа может стать отправной точкой для проведения учебно-исследовательской работы или серии работ, посвященных изучению состава и качества воды, доступной населению, в каком-либо районе (например, в районе вашего проживания). Для выполнения этой практической работы необходимо заранее взять пробы воды из доступных окрестных водоемов. Лучше всего это сделать вместе с учениками, приурочив к нужному времени какую-либо экскурсию. Вода набирается в прозрачные пластиковые бутылки, предварительно ополоснутые водой, которую вы берете в качестве образца. Бутылки с пробами воды подписываются. Проба водопроводной воды так же берется заранее.

Загрязнение водоемов вызывается более чем 400 компонентами. В поверхностные воды в первую очередь проникают токсиканты из воздуха, растворимые в воде, а также оседает мельчайшая пыль, особенно вблизи горнодобывающих, перерабатывающих и металлургических предприятий или в границах мегаполисов. Легколетучие продукты переработки нефти (бензин), некоторые растворители, нерастворимые в воде, синтетические поверхностно-активные вещества (ПАВ) образуют на поверхности воды тонкую пленку, а в объем водоема практически не проникают. В глубине водоема основным источником загрязнения могут быть сбросы сточных вод от предприятий или канализации, а также подземные воды. Особую опасность представляет загрязнение вод фенолами, пестицидами, диоксинами, соединениями мышьяка, ртути, кадмия, свинца, цинка, радионуклидами, некоторыми поверхностно-активными веществами, в том числе и используемыми в моющих средствах. Подземные воды способны распространять химическое загрязнение на очень большие расстояния от источника загрязнения, в том числе и вглубь грунта на много сотен метров, и переносить токсиканты в другие водоемы, заражая и их. Присутствие соединений железа, кальция, магния, алюминия, ухудшает качество питьевой воды, но еще не делает ее полностью непригодной. В целом по России около 70% природных водоемов утратили значение как источники питьевой воды вследствие загрязнения. Таким образом, при анализе воды из природных и искусственных водоемов контроль проводят по очень многим параметрам, используя инструментальные и классические методы.

Работа может выполняться исследовательскими группами, которые проводят оценку воды разных категорий, с последующим предъявлением и совместным обсуждением результатов. Например, первая группа исследует качества воды, взятой из различных природных водоемов (не менее трех); вторая группа исследует качества воды, пробы которой взяты из скважин, колодцев, колонок, водопровода; третья группа занимается исследованиями промышленно заготовленной (бутилированной) воды, разных категорий.

Можно провести анализ влияния промышленных или сельскохозяйственных объектов на водный объект в вашем регионе: проанализировать качество воды в реке до и после слива стоков фермы, завода и проч. В качестве образца для сравнения можно использовать дистиллированную воду. В этом случае первую колонку в таблице отведите для контрольного образца.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

В рамках исследования могут быть поставлены следующие цель и задачи.

Цель: исследовать экологическое состояние выбранного водоема.

Задачи:

1. Изучить органолептические показатели качества воды (цвет, запах, наличие осадка)
2. Изучить свойства воды выбранного водоема инструментальными методами (рН, содержание в воде нитратов)
3. Проанализировать наличие биоты в выбранном водоеме.

(Число задач можно сократить или расширить в зависимости от возможностей исследователя).

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Возьмите мерные стаканы или пробирки по числу проб (желательно из каждого водоема отбирать не менее 3 проб), пронумеруйте их. Сначала, не взбалтывая содержимое пластиковых бутылок с отобранными пробами, определите наличие или отсутствие осадка. Затем определите цвет и запах отобранных проб. Результаты занесите в таблицу.

Для определения присутствия живых организмов на предметное стекло уложите несколько разъединенных до прозрачности волокон медицинской ваты. При помощи пипетки капните немного воды исследуемой пробы. Накройте препарат покровным стеклом. При помощи фильтровальной бумаги оттяните немного воды с препарата. Рассмотрите препарат под микроскопом, сначала при малом, а затем при большом увеличении. Результат занесите в таблицу.

Используя электронные измерители рН, датчики нитрат-ионов, содержания кислорода, получите соответствующие характеристики исследуемой пробы. Результаты занесите в табл. 1.

Последовательно по предложенной схеме проанализируйте все имеющиеся образцы воды. Результаты занесите в таблицу. Сделайте вывод об уровне загрязнения и качестве вод исследуемых вами водоемов.

Таблица 1. Основные характеристики пробы

Оцениваемые параметры	Проба №1	Проба №2	Контроль
Цвет					
Запах					
Осадок					
Наличие микроорганизмов					
pH					
Нитрат-ионы					
Хлорид-ионы					
Общее содержание растворимых минеральных веществ, г/л					

Обычно в школьных исследованиях возникают сложности с использованием датчиков, включающих электроды (рН-метров, селективных электродов). Стоит рассмотреть подробнее подготовку электродов к работе и их калибровку (на примере. Цифровой лаборатории производства компании «Научные развлечения»).

ИЗМЕРЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ (рН) ВОДОЕМА

Кислотность среды – показатель обратно пропорциональный водородному потенциалу – рН. рН-метр измеряет рН в условных единицах, представляющих модуль десятичного логарифма водородного потенциала. Нейтральной среде соответствует концентрация ионов водорода $[H^+] = 10^{-7}$ (соответственно, рН 7). При большей концентрации ионов водорода (например, 10^{-6}) наблюдаются кислые условия среды (соответственно, рН 6), при меньшей концентрации ионов водорода (например, 10^{-8}) наблюдаются щелочные условия среды (соответственно, рН 8). Следует помнить о том, что концентрации ионов водорода при рН 4 и 5 отличаются друг от друга в 10 раз (логарифмическая шкала). Кислотность воды, другого растворителя или раствора характеризуют с помощью водородного показателя (рН), который рассчитывают как отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода (протонов): $pH = -\lg [H^+]$, где концентрация выражена в моль/л.

В воде, не содержащей загрязнителей, рН должен составлять около 6, однако, обычно из-за поглощения углекислого газа дождевая вода имеет рН на уровне 5,5. Более низкие значения рН (ниже 5) косвенно свидетельствуют, что в воде содержатся оксиды азота или серы.

Организмы, тяготеющие к кислым условиям среды, называются ацидофильными. Виды, встречающиеся в нейтральной среде, – нейтрофилами, а в щелочной – базифилами, или алкалифилами. В природной среде обычны нейтральные или немного кислые условия. Щелочные условия достаточно редки и настоящие алкалифильные организмы обычно встречаются только в содовых солончаках. Сточные воды от сельскохозяйственных (животноводческих) угодий или от городского коммунального хозяйства загрязняют природные воды фекалиями, что приводит к повышению рН воды выше допустимого за счет попадания аммиака.

Снижение pH (сдвиг равновесия в более кислую область) в водоемах происходит в результате выпадения «кислотных» дождей или непосредственного поглощения оксидов азота и серы из воздуха.

Изменение pH воды за пределами 5,5–7,0, как в кислую, так и в щелочную область, обычно нарушает экосистему водоема и приводит к исчезновению микроорганизмов, а затем и вымиранию рыб, земноводных, ряда видов ракообразных и моллюсков. Вместе с грунтовыми водами и за счет поверхностного стока кислотные дожди могут попадать в природные водоемы, постепенно увеличивая кислотность среды и в них, что приводит к уменьшению численности, а иногда и полному исчезновению моллюсков и ракообразных. Например, двусторчатые моллюски (беззубки) не могут жить в водоёмах при pH ниже 5. При повышении кислотности в природном водоеме многие пресноводные рыбы или земноводные не могут размножаться.

Для точного измерения кислотности применяют pH-метры (ионометры, потенциометры) – приборы, основанные на измерении ЭДС раствора, автоматически пересчитывающие потенциал в единицы pH (рис. 1). Точность измерений цифрового pH-метра составляет 0,02 – 0,05 ед. pH. В качестве индикаторного (измерительного) электрода используется стеклянный электрод, выполненный из специальных сортов стекла с добавлением оксидов Ca, Al, В; электродом сравнения, относительно которого ведется отсчет потенциала – хлорид-серебряный электрод, заполненный стандартным раствором KCl. Существуют лабораторные (стационарные) pH-метры, позволяющие при замене индикаторного (измерительного) электрода измерять в растворах концентрации других катионов (например, K^+ , Na^+ , NH_4^+) и анионов (Cl^- , F^- , NO_3^- и др.), однако такие приборы недешевы. Естественные колебания температуры окружающей среды, влияющие на величину pH, позволяет компенсировать специальный температурный датчик, встроенный в электрод.

Электронный измеритель pH – один из самых уязвимых датчиков и требует аккуратного обращения. Внимательно изучите инструкцию по эксплуатации pH-метра, обратите внимание на условия хранения прибора между измерениями.

Обратите внимание, что перед первым измерением необходимо поместить рабочую мембрану – шарик электрода – в раствор соляной кислоты концентрации 0,1 моль/л и выдержать в нем не менее 8 часов.

Отметим ключевые моменты исследования:

1. Добравшись до водоема, включите планшет и запустите программу для проведения измерений (рис. 2).



Рис. 1. Внешний вид датчика pH

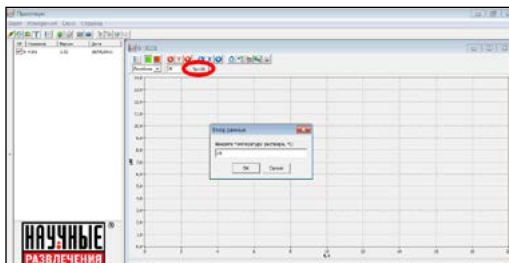


Рис. 2. Интерфейс программы для измерения pH. Красным кружочком отмечена кнопка «температурной компенсации».

2. Присоедините электрод к преобразователю, на котором написано «датчик рН» (как показано на рис. 1). Подключите цифровой датчик электропроводности к планшету.
3. Снимите (отвинтите) защитный колпачок с нижней части измерителя¹. Следите за тем, чтобы из колпачка не пролился раствор 3М КСl, выполняющий защитную функцию. Если уровень жидкости в колпачке недостаточный, обязательно долейте 3М КСl в колпачок.
4. Опустите цифровой измеритель рН в воду на глубину от 5 до 10 см в 50 см от берега. Следите за тем, чтобы на ту часть измерителя, к которой подключается USB-кабель, не попала вода (это может привести к поломке датчика).
5. Введите поправку на температурную компенсацию. Для этого нажмите кнопку «Т=20» (см. рис. 2) и укажите текущее значение температуры измеряемой жидкости. Введите нужное значение и нажмите «ОК».
6. Проведите измерение и запишите результат.

ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НИТРАТ-ИОНОВ

Нитраты – соли азотной кислоты, наличие которых в водоемах обычно связано с поступлением в водоемы промышленных и хозяйственно-бытовых стоков, а также смывов воды с сельскохозяйственных угодий, на которые были внесены азотсодержащие удобрения. Возможно поступление нитратов в водоемы с атмосферными осадками в результате выпадения «кислотных» дождей или непосредственного поглощения оксидов азота из воздуха.

Концентрация нитратов часто наиболее высока в воде колодцев, неглубоких скважин, рек и озер. Опасность нитратов обусловлена их токсичным действием на организм. Различают первичную токсичность нитратов (она невелика), вторичную, возникающую при образовании нитритов (основная опасность), и третичную, связанную с образованием нитрозаминов. Накапливаясь в организме человека, нитраты вызывают метгемоглобинемию, т. е. реагируют с гемоглобином крови, образуя метгемоглобин. Это вещество в отличие от гемоглобина не переносит кислород, что приводит к кислородному голоданию тканей. В результате ухудшается самочувствие, появляется вялость. При содержании метгемоглобина 20–50% появляются одышка, тахикардия, потеря сознания, при метгемоглобинемии свыше 50% наступает смерть. Нитраты губительно воздействуют на нервную, сердечно-сосудистую систему, желудочно-кишечный тракт и другие органы. Особую опасность нитраты представляют для маленьких детей, у которых еще не сформирована восстанавливающая ферментная система.

По нормам СанПиН концентрация нитратов в питьевой воде не должна быть более 45 мг/л. Для измерения концентрации нитрат-ионов используется селективный электрод и электрод сравнения (рис. 3). Измерения проводятся методом прямой ионометрии с использованием нитрат-селективных мембранных



Рис. 3. Проверка уровня электролита в электроде сравнения

¹ Проверьте, цел ли защитный стеклянный шарик в нижней части измерителя. Его отсутствие может привести к сильному искажению полученных данных.

электродов. Ионоселективные электроды (ИСЭ) с полупроницаемой мембраной, содержащей фенантролилат никеля, позволяет определить нитрат-ион в области концентраций $1-10^{-5}$ моль/л в присутствии стократных избытков нитрит-иона и тысячекратных избытков галогенид-ионов или фосфат-иона. Время отклика электрода на нитрат-ион (т.е. время, за которое достигается постоянное значение аналитического сигнала) составляет обычно около 30 с, что делает такой метод анализа очень экспрессным – за ограниченное время можно провести серию измерений. Как и в случае рН-метров, иономеры могут быть лабораторными, с заменяемыми электродами на другие ионы, и карманными, портативными – для оперативных измерений в условиях экспедиции или на выезде.

Полученные данные по концентрации нитратов интересно сравнить с данными, полученными по концентрации растворимых минеральных соединений.

ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОДА К РАБОТЕ

Ионоселективные электроды – чувствительные приборы, требующие аккуратного обращения и периодического обслуживания. Перед проведением измерений ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации и проведите подготовку электрода для измерений. Для определения концентрации нитрат-ионов используется электрод сравнения, заполненный 3,5 М раствором КСl. Проверьте уровень электролита в электроде сравнения, долийте электролит через заливочное отверстие, если уровень недостаточный.

ПРОВЕДЕНИЕ КАЛИБРОВКИ ЭЛЕКТРОДА

Для определения нитрат-ионов можно воспользоваться базовой калибровкой (используется по умолчанию), но для более точных измерений рекомендуется провести самостоятельную калибровку электрода. Для определения нитрат-ионов можно воспользоваться базовой калибровкой (используется по умолчанию), но для получения более точных данных желательно построить свой вариант калибровки. При проведении серии ежедневных измерений рекомендуется каждый день перед началом измерений провести калибровку датчика.

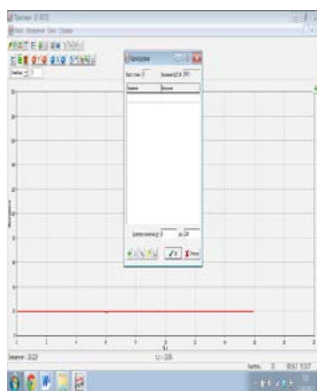
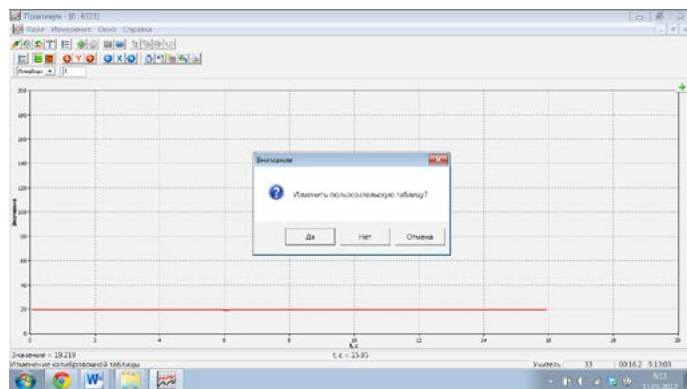
Калибровка осуществляется следующим образом:

1. Приготовьте калибровочные растворы (например, можно использовать растворы, соответствующие 1ПДК и 2ПДК – 35 г/л и 70 г/л).
2. Присоедините селективный электрод на нитрат-ионы (он маркирован этикеткой «pCl») и электрод сравнения, заполненный 1М раствором KNO_3 («ЭСр-10101»).
3. Подключите переходник к планшету. После того, как датчик определиться, в левом верхнем углу нажмите кнопку «Изменение калибровочной таблицы» (рис. 4 А).
4. В всплывающем окне «Изменить пользовательскую таблицу?» выберите «Да» (рис. 4 Б).
5. Выберите диапазон измерений (рис. 4 В). Диапазон измерений зависит от особенностей измеряемых растворов, обычно хватает 0ПДК – 4 ПДК.
6. Не погружая электрод в раствор, задайте нулевую точку (рис. 4 Г). Для этого, например, нажмите кнопку «Добавить точку в таблицу» зеленый плюс и в всплывающем окне введите 0 (рис. 4 Д).

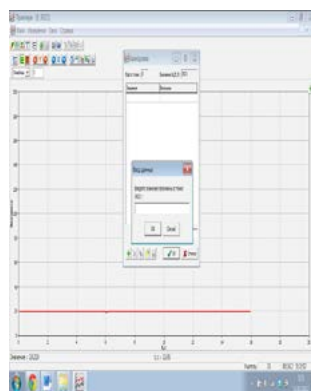
А



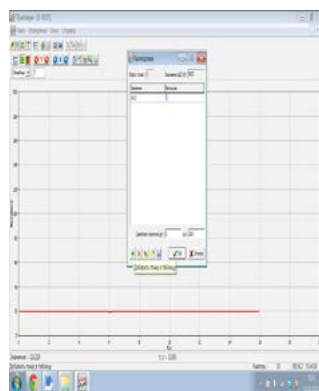
Б



В



Г



Д

Рис. 4. Пользовательская калибровка датчика нитрат-ионов

7. Далее необходимо установить нулевое значение для дистиллированной воды. Нажмите «Добавить точку в таблицу» (зеленый плюс) снова. Снимите защитный колпачок с нижней части ионоселективного электрода и электрода сравнения. Промойте электроды дистиллированной водой и осушите фильтровальной бумагой. Откройте заливочные отверстия электродов (проводить измерения надо при открытых заливочных отверстиях), следите за тем, чтобы в электроды не попала вода из измеряемого раствора. Затем погрузите электрод сравнения. Уровень электролита в электроде сравнения должен быть выше уровня дистиллированной воды. Подождите 2-3 минуты. Присвойте полученному значению АЦП, В значение 0 (как описано выше в пунктах 3-6).

8. После установки 0 для дистиллированной воды по той же схеме добавьте еще 2 точки в таблицу с приготовленными вами калибровочными растворами с известной концентрацией хлоридов.
9. После завершения калибровки выберите пункт «ок» (зеленая галочка) для сохранения ваших настроек.

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Отметим ключевые моменты исследования:

1. Проведите подготовку электрода к работе и калибровку в школе. Только после этого переходите к полевым измерениям. Добравшись до водоема, включите планшет и запустите программу для проведения измерений.
2. Присоедините селективный электрод на нитрат-ионов и электрод сравнения, заполненный 3,5М раствором KNO_3 («ЭСр-10101»).
3. Подключите переходник к планшету.
4. Снимите защитный колпачок с нижней части ионоселективного электрода и электрода сравнения. Промойте электроды дистиллированной водой и осушите фильтровальной бумагой. Откройте заливочные отверстия электродов (проводить измерения надо при открытых заливочных отверстиях), следите за тем, чтобы в электроды не попала вода из водоема или измеряемого раствора.
5. Сначала опустите ионоселективный электрод на глубину до 5 см в 50 см от берега. Следите за тем, чтобы на ту часть измерителя, к которой подключается USB-кабель, не попала вода (это может привести к поломке датчика).
6. Затем погрузите электрод сравнения. Уровень электролита в электроде сравнения должен быть выше уровня воды в водоеме. Подождите 2–3 минуты.
7. Для начала измерений нажмите кнопку «Начать измерение» (зеленый круг с белым треугольником «Play»).
8. Проводить измерения необходимо до того момента, как значения перестанут меняться до второго знака после запятой.
9. Для окончания измерений нажмите на кнопку «Остановить измерения» (оранжевый кружок с крестиком внутри – рис. 2).
10. Не забудьте после окончания измерений (и между измерениями) промыть электрод дистиллированной водой, аккуратно промокнуть его фильтровальной бумагой и надеть защитный колпачок. Электрод сравнения между измерениями стоит хранить в дистиллированной воде. В случае, если уровень воды в колпачке недостаточный, долейте воды в колпачок. Закройте заливочные отверстия электрода сравнения, проверьте уровень электролита в электроде сравнения (если уровень недостаточный, долейте соответствующий электролит).
11. Экспортируйте данные в новый файл. Следите, чтобы по названию файла можно было определить какой параметр, когда и где измерялся.

Проведите измерение таким образом водопроводной воды в школе и, по возможности, воды природного или искусственного водоема.

ОСОБЕННОСТИ ПРОБОТБОРА

В случае исследования водопроводной воды специальный отбор проб не требуется: вода наливается из-под крана в пластиковую или стеклянную химическую посуду, и проводятся необходимые измерения. При измерении большинства параметров природного водоема отбор проб также не требуется: требуемые исследования могут быть проведены «на месте». Исключения составляют такие параметры, как мутность и содержание тяжелых металлов. Для измерения этих параметров необходимо отобрать воду из природного водоема в емкости из пластика (удобнее всего использовать пластиковые бутылки емкостью 1-2 л от питьевой воды, негазированной и минерализованной). Объем первичной (генеральной) пробы воды составляет несколько литров, обычно от 1-2 до 5-10 л, а из него уже отбирают лабораторные пробы (50-100 мл). При отборе пробы важно заполнить весь сосуд водой и проводить анализ параметров в день отбора пробы. Отбор проб и измерение параметров природного водоема стоит производить на глубине от 5 до 10 см, на расстоянии 50 см от берега. Необходимо соблюдать правила техники безопасности и осторожность при проведении измерений в зимний период (если проведение зимних измерений на выбранном водоеме невозможно, то стоит ограничиться измерениями до установления и после таяния ледяного покрова).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Гущина Э. В. Экологический практикум школьника: Учебное пособие для учащихся. – Самара: корпорация «Федоров», Издательство «Учебная литература», 2005. – 304 с.
2. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Гущина Э. В. Экологический практикум школьника: Справочное пособие. – Самара: Корпорация «Федоров», Издательство «Учебная литература», 2005. – 80 с.
3. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Гущина Э. В. Экологический практикум школьника: Методическое пособие для учителя. – Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Федоров», 2006. – 144 с.
4. Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг – М.: АО МДС, 2000. – 380 с.
5. Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг –М.: АО МДС, 2000. – 380 с.
6. Миркин, Б. М., Наумова, Л. Г. Экология России. – М.: АО МДС, 1996
7. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология – М.: Изд-во МГУ, 2005. 463 с.
8. Повалишников Е.С., Фролова Н.Л., Ефимова Л.Е. Гидрологическая практика (Учебно-методическое пособие для студентов 1 курса географического факультета МГУ). М.: Географический ф-т МГУ, 2011. 135 с.
9. Самкова, В. А., Прутченков, А.С. Экологический бумеранг: практические занятия для учащихся 9-10 классов. – М.: Новая школа, 1996.
10. Смирнов И. А., Иванов А. В. Методические рекомендации по созданию сети школьного экологического мониторинга. – НОЦ Москва – Казань, 2013. – С. 62.
11. Федорос Е. И., Нечаева Г. А. Экология в экспериментах: учебное пособие для учащихся 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2007. – 384 с.
12. Экологический мониторинг: концепция, подходы, роль в образовательных проектах. Учебно-методическое пособие. / Под ред. Д. В. Моргуна. – М.: Социально-политическая мысль, 2006, 140 с.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЛИЦЕЙСКИХ КЛАССАХ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ

Л.В. Пухова, заместитель директора, учитель английского языка Школы №1484 имени А.М. Горького

Школа №1484 (бывшая школа № 204) была основана на базе Первой опытной станции, возглавляемой С. Т. Шацким. Одним из основных элементов педагогической системы С. Т. Шацкого являлась исследовательская деятельность. Ею занимались практически все педагоги станции, активно вовлекались и дети. Они в основном исследовали окружающую среду: социально-экономическую, физико-географическую и т.п. С. Т. Шацкий справедливо полагал, что учебный процесс должен моделировать процесс научного исследования, поиска новых знаний. Поэтому учебный процесс в школе С. Т. Шацкий пытался перестроить с учетом включения элементов исследовательской деятельности детей.

Вполне естественно, что, несмотря на длительное забвение имени С. Т. Шацкого, учителя школы №204 на протяжении многих десятилетий стремились сохранить традицию воспитания исследовательского поведения учащихся, привлечения детей к выполнению собственно исследований. Уже с начальной школы дети учатся самостоятельно мыслить, ставить и решать проблемные вопросы, приобретают навыки самооценки и рефлексии, чему способствует системно-деятельностный метод Л. Г. Петерсон. Учащиеся впервые получают возможность представить свои исследовательские успехи на научно-практической конференции «БИС».

Далее в основной школе формирование исследовательских навыков продолжается, переходя на более высокий качественный уровень, что позволяет учащимся успешно показывать свои достижения на конференциях и конкурсах разного уровня.

Очередной важный этап – формирование лицейских 10–11-х классов. В Центре образования учащиеся обучаются по трем профилям: естественно-математическом, социально-экономическом и медицинском. Естественно, что в этот период мы имеем приток учащихся из других образовательных учреждений.

Возникает *первая проблема*. Как сохранить преемственность в исследовательской активности детей? Желательно, чтобы в школе был сформирован интерес к исследовательской деятельности не только у учащихся и учителей, но и у родителей. Некоторые учащиеся никогда прежде не занимались исследованиями и испытывают определенную неуверенность в собственных возможностях, хотя и заинтересованы в подобной работе. Другие слабо мотивированы на исследовательскую деятельность. Наиболее распространенным способом определения интереса является анкетирование, на основании которого руководитель исследовательской работы делает выводы о готовности коллектива и намечает мероприятия для повышения мотивации к исследовательской деятельности.

Этой цели можно добиться с помощью группы приемов, применяемых в открытых образовательных технологиях, которые позволяют воодушевить учащихся, повысить интерес, поощрять любопытство, чтобы учащимся проще было найти связь собственного внутреннего мира с темой исследования. Такими приемами можно считать и «мозговой штурм», и составление ассоциаций, и составление кластеров и семантических карт. Задача учителей – осуществить мониторинг исследовательского интереса старшеклассников и помочь определиться с направлением исследовательской деятельности.

Вторая проблема заключается в том, что часть учащихся, не имеющих исследовательского опыта, «отсекается» от исследовательской деятельности. Однако подростковые «не хочу» и «не могу» чаще всего означают «не умею». Лицейское же образование предусматривает достижение повышенного уровня образования, что невозможно без развития научно-исследовательского направления, т.е. исследовательской деятельностью не должны заниматься только «избранные». Лицейское образование подразумевает, в том числе, развитие навыков, присущих научным изысканиям. Необходимо уделять должное внимание подобной работе со всеми учащимися опосредованно, с помощью специально разработанных заданий и упражнений, основанных на использовании различных креативных методов, методов продуктивного обучения, проблемных ситуаций.

Возникает *третья проблема*. В основной школе учащиеся имеют возможность попробовать себя в исследованиях на различном предметном содержании, что может, в определенной мере, способствовать выбору дальнейшего профилирования. В лицейских классах выбор уже сделан, и перед школьниками возникает дилемма: заниматься исследовательской деятельностью по своему профилю или независимо от него. С одной стороны, нельзя лишать старшеклассников выбора, с другой – рационализм учащихся лицейских классов часто склоняет их к профильным исследованиям. Именно в такой исследовательской деятельности школьники видят реальную пользу для своего будущего обучения в высшей школе. Но важно объяснить старшеклассникам, что любое исследование значительно повышает общекультурный уровень исследователя, и это не может не являться дополнительной мотивацией к выполнению исследований.

Выполнение исследовательской работы всегда затратно с точки зрения времени. Этим обусловлена *четвертая проблема*. Все понимают, что последние два года школьники активно готовятся к поступлению в вуз, посещают дополнительные занятия и курсы. В связи с этим мотив для занятия исследовательской деятельностью должен быть достаточно сильным, чтобы убедить старшеклассников в реальной пользе подобной работы. Многие школьники ждут немедленного результата в виде победы на каком-либо конкурсе, а когда этого не происходит, отказываются от дальнейших попыток. В подобной ситуации от учителя зависит то, как объяснить учащимся, что любое исследование, даже не совсем удачное, имеет отсроченный положительный результат, ведь студенты, уже имеющие некий исследовательский опыт, быстрее адаптируются в вузовской научной среде и становятся наиболее активными участниками студенческих научных обществ.

Пятая проблема организации исследовательской деятельности в лицейских классах состоит в наличии научного наставника, материальной базы и иных ресурсов для проведения исследования. Вряд ли можно рассчитывать на высоко

результативное исследование, если научный руководитель имеет слабую мотивацию или недостаточно опыта подобной деятельности, не в полном объеме владеет методологией научного исследования. Для решения этой проблемы наиболее подходящим становится внедрение стиля мотивационного управления, т.е. целенаправленного воздействия руководителя на членов коллектива не посредством приказов и санкций, а посредством нормы – образца деятельности и соответствующих социально-психологических условий. Члены коллектива начинают действовать в направлении, опосредованно заданном руководителем. При мотивационном управлении руководитель мотивирует учителей на достижение общих целей. Нужны такие модели мотивации, которые способствовали бы повышению социальной и творческой активности, привлечению к работе наиболее способных учителей и учащихся, а также формированию стремления к получению наилучших результатов.

Необходимо сформировать такую среду исследовательской деятельности, в которой ценятся успешность работы учащихся, признается ценность такой деятельности для окружающих, создаются условия для профессионального и личностного роста. Требуют решения и финансово-правовые вопросы.

Безусловно, полезным представляется сотрудничество с профильными вузами, чьи преподаватели ведут определенные курсы у старшеклассников и, следовательно, могут стать научными руководителями школьников. Кроме того, подобное руководство открывает юному исследователю возможность воспользоваться университетскими библиотеками и лабораториями. Не секрет, что очень ограниченное количество школьных лабораторий может похвастаться достаточным оборудованием для проведения многих необходимых экспериментов.

В заключении хотелось бы отметить, что наличие проблем при организации исследовательской работы среди учащихся лицейских классов не умаляет достоинств такой деятельности. Исследовательская деятельность должна пронизывать все образовательное пространство школы, обеспечивая непрерывность и преемственность в обучении на всех этапах. Учебно-исследовательская деятельность обеспечивает возможность формирования ключевых компетентностей учащихся, самостоятельности, ответственного, инициативного, независимого поведения.

Безусловно, невозможно все проблемы решить одномоментно, но четкая политика школы в области организации исследовательской деятельности позволит свести их к минимуму, а школьникам получить от работы максимум практической пользы.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАДАЧ ИЗ ОБЛАСТИ БИОИНФОРМАТИКИ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СУНЦ МГУ

О.В. Колясников, старший преподаватель СУНЦ «Школа А.Н. Колмогорова»
МГУ имени М.В. Ломоносова

В настоящее время науки, находящиеся на стыке традиционных дисциплин переживают бурный расцвет. Не стала исключением и биоинформатика, лежащая между химией, биологией и информатикой. К сожалению, в классических школьных курсах эта наука не то что не рассматривается, но даже не упоминается, в силу хронического недостатка учебного времени.

Тем не менее, по нашему мнению, развивать изучение биоинформатики в школе можно и нужно. Ее основы довольно таки просты для понимания при наличии хотя бы небольшого задела по упомянутым выше предметам. Особое значение обучение биоинформатике имеет в проектной деятельности школьников. Исследования в этой области требуют в качестве оборудования лишь компьютер и доступ в Интернет, что в наше время в школах редкостью не является. Тем самым учащиеся имеют возможность не выходя из класса работать с самым передовым научным материалом, что практически нереально в случае классических химии или биологии.

Наши исследования в основном сосредоточены на приложениях биоинформатики к структурной биологии¹. Основным орудием работы являются программы визуализации данных о структуре биополимеров, свободно распространяемые в Интернете². Экспериментальные данные о структуре биополимеров находятся в открытом доступе в базе данных RCSB³. На уроках информатики в биологическом классе мы используем визуализацию структуры биополимеров как пример применения векторной графики. Практически все программы и материалы представлены на только английском языке, что создает учащимся дополнительный стимул для его освоения.

Не секрет, что школьные курсы химии и биологии отстают от развития науки на несколько десятков лет. Для подведения знаний учащихся ближе к переднему краю современной науки мы использовали дополнительные факультативные курсы по молекулярной биологии – «Основы геномики» и «Основы физики и химии белка». Это давало учащимся достаточную базу для дальнейшей самостоятельной работы.

В качестве объекта для проектной деятельности мы выбрали структуру антител. Они отвечают требованиям максимального разнообразия структур для увеличения значимости результатов исследования и максимальной общности

1 Колясников О.В. Биоинформатика в современной школе // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. – 2011. – №4. – С. 68-73.

2 <http://spdbv.vital-it.ch/>, <http://www.pymol.org/>

3 <http://www.rcsb.org/>

устройства для упрощения сравнения отдельных представителей. Для экономии времени на поиск экспериментального материала мы создали на основе вышеупомянутой базы данных RCSB локальную русифицированную базу данных с полной выборкой пространственных структур антител и их фрагментов.

Работы наших учащихся касались моделирования пространственной структуры сайта связывания антител, сравнения конформации ключевых аминокислотных остатков, а также вопросов связывания антигенов антителами. Лучшие работы были заслуженно отмечены на конференциях разного уровня, начиная с Колмогоровских Чтений, организуемых нашим Центром, и кончая «взрослыми» конференциями молодых ученых.

Мы проводили сравнение результатов наших работ с другими работами, представленными на тех же конференциях. Как говорилось выше, на школьном уровне аналогичных исследований практически не наблюдается. В то же время, для работ от студенческого уровня и выше подобная проблематика весьма широко представлена. Это позволяет нам сделать вывод, что главное препятствие в приобщении учащихся к исследованиям в области биоинформатики лежит не в неспособности их к усвоению дополнительного материала, а в отсутствии опыта ведения подобных работ преподавателями.

Наиболее выдающиеся результаты были нами подготовлены к печати и опубликованы в реферируемом журнале⁴.

Суммируя вышесказанное, хотелось бы выразить, что изучение биоинформатики в школе с одной стороны приближает познания школьников к уровню современной науки и мотивирует их к углубленному изучению и пониманию ряда школьных предметов; с другой стороны, технически и методически просто в сравнении с классическими работами в рамках школьных программ. Это позволяет надеяться, что доля работ по биоинформатике в исследовательской деятельности учащихся будет возрастать.

4 Koliashnikov O., Kiral M., Grigorenko V., Egorov A. Antibody CDR H3 modeling rules: extension for the case of absence of Arg H94 and Asp H101 // Journal of Bioinformatics and Computational Biology. 2006. Vol. 4, No. 2. P. 415-424; Arzhanik V., Svistunova D., Koliashnikov O., Egorov A. Interaction of antibodies with aromatic ligands: the role of pi-stacking // Journal of Bioinformatics and Computational Biology. 2010. Vol. 8, No. 3. P. 471-483.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

И. В. Гурова, учитель химии ГБОУ лицей № 1511 при МИФИ

Лицей № 1511 является одним из первых школьных государственных учреждений, который был организован в России под эгидой высшего учебного заведения. При его организации ставилась задача подготовки абитуриентов для поступления в МИФИ, которые в достаточной степени были бы подготовлены к обучению по вузовской методике (лекции, семинары, лабораторные работы). С учетом специфики МИФИ как Ядерного университета, функционирующего в тесном сотрудничестве, как с соответствующей отраслью народного хозяйства, так и с Международным Ядерным Университетом, значительное внимание уделялось подготовке лицеистов по таким учебным дисциплинам, как физика, математика, информатика и химия. Были созданы и оснащены соответствующие лаборатории и лабораторные практикумы, работоспособность которых поддерживается на высоком уровне и контролируется методическими объединениями учителей лицея и преподавателей МИФИ. В лицее функционирует специально оборудованная лаборатория по химии, рассчитанная на одновременную работу 16 школьников. Эта лаборатория предназначена для реализации химического практикума, для показа учителями демонстрационных опытов, а также выполнения лицеистами творческих работ.

Для учащихся 10-х и 11-х классов созданы лабораторные практикумы и лабораторные тетради, которыми они пользуются на лабораторных занятиях. Дома ученики изучают теорию и выполняют заданные упражнения, а в лаборатории на практике используют полученные знания. Начинается работа в лаборатории с изучения техники безопасности работы в химической лаборатории и грамотным обращением с химическими реактивами и оборудованием лаборатории. Работа в лаборатории позволяет выработать у учащихся навыки самостоятельного выполнения химического эксперимента, необходимые не только для прохождения химического практикума на кафедре химии МИФИ, но и практикумов по другим профильным кафедрам института, а также применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту и в повседневной жизни. В настоящее время во многих школах происходит замена самостоятельной работы учеников с химическими реактивами показом демонстрационных фильмов, школьники теряют элементарные навыки выполнения лабораторных опытов и работы с химическими веществами, а умение грамотно обращаться с химическими веществами необходимо всем и в повседневной жизни.

В лаборатории проводится также научно-исследовательская работа школьников, результаты которой представляются на различных конференциях и на «Дне химии» в лицее, который проходит в рамках «Декады науки», на «Дне химии» показываются также занимательные опыты, химические загадки и парадоксы.

Химический эксперимент играет огромную роль в повышении интереса к изучению предмета – химии, ведь каждый опыт, выполненный своими руками – это как фокус, который произошел на твоих глазах и хочется узнать, что находится внутри и как это происходит. Работа в лаборатории также учит, что химически неграмотное обращение с веществами, материалами и процессами грозит немалыми бедами.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ БАЙКАЛЬСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ШКОЛЫ)

А.В. Верхотурова, к.б.н., заместитель директора РЖД лицей № 9, пос. Танхой, Республика Бурятия

По мнению психологов, исследовательская работа относится к образовательной сфере, где интегрированы все виды деятельности, необходимые для практического самоопределения каждого ребенка, развития его способностей. Именно она позволяет «не готовить ребенка к жизни», а реально включать его в жизнь, основанную на личном опыте, знаниях, необходимых для решения конкретных практических и жизненных задач. (Орлов, 1995).

Что же дает ребенку новый, деятельный подход в организации учебного процесса? Самое главное – в отличие от традиционного образования, информация, практические умения и навыки приобретаются на опыте собственных открытий. Открытие дает радость познания и связано с положительными эмоциями, что способствует успеху в обучении.

Исследовательская деятельность является в нашей школе ведущей.

В данном случае мы говорим не о применении исследовательского метода на уроках и других формах классных занятий (что также очень широко применяется в образовательном процессе нашей школы), а о научно-исследовательской деятельности в рамках дополнительного образования.

Дополнительное экологическое образование школьников осуществляется такими нетрадиционными формами, как экологические выставки, олимпиады, экскурсии экологические походы, эколого-просветительские мероприятия, конференции, акции, экологические лагеря.

Апробированная модель формирования проектно-исследовательской компетентности включена в программу **Байкальской международной школы**.

Проекту уже 9 лет. В настоящее время на первом месте стоит не количество участников школы, а качество организации процесса.

В работе школы принимают участие ведущие научные сотрудники Байкальского заповедника, Иркутского государственного университета путей сообщения (кафедра экологии и безопасности на железнодорожном транспорте), Иркутского государственного университета (институт социальных наук), Бурятского государственного университета (кафедра зоологии), Российского государственного педагогического университета (г. Санкт-Петербург). Экспертами и тренерами привлекаются специалисты некоммерческих организаций (Тахо-Байкал институт, Большая Байкальская Тропа), ведущих учебных заведений Москвы, Общероссийского общественного движения творческих педагогов «Исследователь».

В ходе реализации исследовательских проектов участники летней школы из разных городов и поселков России, Германии, Монголии, Китая вместе изучают биологическое разнообразие Байкальского региона, экологическое состояние прилегающей к Байкалу территории, составляют рекомендации по созданию привлекательного имиджа поселка, разрабатывают проекты по применению энергосберегающих технологий с использованием воды, ветра и солнечной энергии; исследуют прошлое и настоящее реки Осиновка и поселка Танхой, выявляют социологические характеристики местных жителей и туристов, изучают стереотипы восприятия и культурные особенности регионов.

Каждый участник представляет на итоговую конференцию свое собственное исследование или свой вклад в групповой проект (см. сайт baikal-school.ru).

Работа исследовательских групп организована по следующим направлениям: биология (орнитология, энтомология, гидробиология, биология простейших, малокология), география (геология, геоботаника), краеведение, физика и астрономия, робототехника, экология (экологический и спортивный туризм, экология железнодорожного транспорта, энергосберегающие технологии, экосоциология) и эстетическое направление (духовная музыка, школа рисования «Палитра природы», ландшафтный дизайн, природа звука).

Успешно работает на проекте секция «Орнитология».

Птицы как объекты для наблюдения очень интересны и эстетичны, доступны и разнообразны. Они являются одним из важных компонентов природных экосистем, объектом биоразнообразия и привлекательным для людей объектом наблюдения. Хотелось бы сразу оговориться, что десяти дней недостаточно для полноценных орнитологических исследований. Поэтому перед руководителями секции «Орнитология» стояла цель вовлечь детей в исследовательскую деятельность, пробудить интерес к изучению природных процессов и познакомить с основными методами орнитологических исследований.

Работу секции можно условно разделить на три этапа. На первом этапе – подготовительном – выяснялся уровень знаний ребят, их возможности и интересы по данной тематике. На втором (основном) этапе участникам секции предлагается выбрать тему исследования, которая их больше заинтересовала. Над такими темами мы работали: «Биотопическое распределение синантропных птиц поселка Танхой»; «Суточная активность деревенской ласточки в поселке Танхой», «Изучение кормового поведения белой трясогузки в поселке Танхой», «Миграция птиц», «Создание виртуальной орнитологической тропы».

Участники секции разделились на группы в соответствии с выбранными темами и в течение нескольких дней осуществляли сбор материала, обрабатывали данные, анализировали их, составляли отчет о проделанной работе и готовили доклад-презентацию на итоговую конференцию Байкальской международной школы.

Более подробно хотелось бы остановиться на теме наших исследований «Биотопическое распределение синантропных птиц п. Танхой».

Зачем нужны такие исследования?

Видовой состав птиц и их плотность зависит как от природных, так и от антропогенных факторов. Работы по изучению распределения птиц актуальны не только при исследовании малоизученных в орнитологическом отношении территорий, но и при мониторинге состояния живой природы на природоохранной территории

или в населенных пунктах, которые прилегают к природоохранной зоне. Поскольку в населенных пунктах на численность и гнездование птиц оказывает значительное влияние деятельность человека, то данное исследование поможет выявить определенные закономерности в освоении птицами антропогенных ландшафтов.

Цель исследования: выявить особенности распределения синантропных птиц на маршруте исследования.

Задачи:

1. Произвести анализ условий обитания птиц на разных участках населенного пункта (п. Танхой Кабанского района Республики Бурятия).
2. Определить видовое разнообразие птиц разных биотопов в населенном пункте.
3. Провести дифференциацию птиц по степени синантропности.
4. Выявить общую картину экологической структуры орнитокомплекса данного населенного пункта.

В исследовательской деятельности участники освоили и применяли такие методы исследования как зонирование территории, заложение учетных маршрутов, маршрутный учет птиц (название птиц приводятся по Степаняну Л. С.).

Использование вышеупомянутых методов предполагало осуществление несколько взаимосвязанных подэтапов работы.

Во-первых, участникам необходимо было зонировать район исследования, т. е. выделить на карте участки разных местообитаний, в частности, природные (вобранные и диффузные участки леса) и антропогенно преобразованные (промышленная и селетбная зоны, массив садовых участков и т. д.).

Во-вторых, проектная группа занималась учетом птиц на маршруте. При фаунистических исследованиях ежедневно заполняется фаунистическая тетрадь, в которую вносятся сведения о встреченных за день видах птиц. В примечаниях фиксируются детали поведения: пролет, спаривание, строительство гнезд, пение, кормление слетков и т.д. Как правило, сведения фиксируются в таблице (см. ниже).

Таблица 1

Дата	Время наблюдений	Погода	Биотоп (участок местообитания)	Вид птиц	Число особей	Примечание

Участок маршрута, планируемый на день, должен составлять не более 2–4 км. Время учета включает период максимальной голосовой активности большинства видов птиц. Каждый выбранный маршрут желательно пройти несколько раз, сдвигая время учетов.

Для сравнения фауны различных местообитаний, без учета численности видов, применяют ряд коэффициентов:

- коэффициент Жаккара:

$$K_J = \frac{c}{a + b - c}$$

– коэффициент Сьеренсена:

$$K_s = \frac{2c}{a+b}$$

где a – количество видов на первой пробной площади, b – количество видов на второй пробной площади, c – количество видов, общих для первой и второй пробных площадей.

В-третьих, участники проекта вели подсчет численности птиц на территории исследования, включая относительный и абсолютный учет и степень синантропности.

Под относительным учетом понимается учет встреченных на маршруте особей, с последующим пересчетом их количества на принятую единицу площади или расстояния. В линейных биотопах (берег реки) количество особей, встреченных на маршруте, пересчитывается на один или 10 км (береговой линии). При учете лесных птиц пересчет ведется на 1 км²; для птиц открытых пространств может использоваться площадь один или 10 га; для хищных птиц – 10 км². Абсолютный учет – это учет всех особей данного вида в определенном месте.

По степени синантропности птиц можно дифференцировать на несколько групп:

- Настоящие синантропы – виды, полностью или в большей части обитают в населенных пунктах.
- Полусинантропы – виды, у которых меньшее количество особей местных популяций устойчивое с населенными пунктами, а большая часть обитает в природных ландшафтах.
- Псевдосинантропы – виды, обитающие в населенных пунктах, не имеющие устойчивых экологических связей с наиболее трансформированными их частями.
- Асинантропы – виды, обычно избегающие поселений человека и оказавшиеся в населенных пунктах случайно. (Сандакова, 2008).

Третий (итоговый) этап работы предполагал обобщение и анализ результатов исследования.

В результате зонирования территории п. Танхой были выделены такие биотопы, как железная дорога, поселок и диффузный лес, имеющие разную функциональную нагрузку, отличающиеся степенью и природой озеленения, и, соответственно, создающие разную среду обитания животных в целом.

В данных биотопах за время исследования было зафиксировано обитание 12 видов птиц. При сравнении биотопического распределения птиц разных участков п. Танхой было выявлено, что орнитофауна наиболее разнообразно и многочисленно представлена в центре поселка. По периферии (железная дорога и диффузный лес) количество видов и число особей уменьшается. Наиболее многочисленными представителями орнитофауны п. Танхой являются: деревенская ласточка, белая трясогузка, черная ворона, полевой и домовый воробы.

При расчете степени сходства населения птиц различных биотопов (коэффициент Жаккара) было выявлено, что наибольшую степень сходства имеют участки, расположенные в поселке и в районе диффузного леса. Данный факт можно объяснить тем, что вышеупомянутые участки в меньшей степени подвергаются

антропогенному воздействию. Кроме того, на этих участках в достаточном количестве имеются места гнездования для многих видов птиц. Что касается железной дороги, то она наименее пригодна для обитания птиц среда, как и среда любой промышленной зоны, имеющей наиболее высокий уровень беспокойства.

Таким образом, сельские населенные пункты являются специфической средой обитания для птиц, вследствие этого формируется характерная структура сообществ, в том числе населения птиц. В ходе исследования было выявлено, что основное ядро видового разнообразия в п. Танхой складывается из определенного числа видов, которые относятся к настоящим синантропам: сизый голубь, домовый и полевой воробей, деревенская и городская ласточки, белая трясогузка. Остальная часть населения птиц формируется из полусинантропов (черная ворона, сибирская горихвостка, большая синица) и псевдосинантропов (серебристая чайка, горная трясогузка, зеленая пеночка), которые проникают в поселок из естественных биотопов.

Кроме того, каждый год участники секции имеют возможность совершить мини-экспедицию на станцию кольцевания птиц «Байкальская». В течение трех дней они знакомятся с процессом кольцевания птиц, изучают и апробируют методы определения и измерения птиц. И каждый ребенок имеет уникальную возможность окольцевать птицу и выпустить ее в природу.

В заключение следует отметить, что организация исследовательской деятельности в рамках Байкальской международной школы несомненно способствует повышению мотивации у значительного процента участников к деятельности такого рода и формированию исследовательских умений и навыков. Многие ребята, придя в секцию орнитологии, имели довольно смутное понятие, о том, чем занимается эта наука. По истечении десяти дней они освоили методы орнитологических исследований, научились различать, например, домового воробья от полевого, в целом познакомились с видовым разнообразием птиц Прибайкалья.

Таким образом, можно утверждать, что в рамках Байкальской международной школы под руководством ученых и педагогов-практиков создаются условия для формирования личности учащегося, способного к самореализации через включение в исследовательскую деятельность.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Елаев Э.Н., Ешеев В.Е. Методы орнитологических исследований: Учебное пособие – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2000. – 46с.
2. Мальчевский А. С. Орнитологические экскурсии. Серия: Жизнь наших зверей и птиц. – Л.: Изд-во Ленингр. университета, 1981. – 296с.
3. Орлов А.Б., Психология личности и сущности человека: парадигмы, проекции, практики. М., 1995.
4. Равкин Ю.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по маршрутному учету населения птиц в заповедниках // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках /Сб. докладов семинара-совещания, г. Пушино-на-Оке, 16 – 18 декабря, 1999 г. – М.: Всемирный фонд дикой природы, 1999 – С.143–155.
5. Резанов А.Г. Кормовое поведение *Motacilla alba* L., 1758 (Aves, Passeriformes, Motacillidae): экологический, географический и эволюционный аспекты. – М.: МГПУ, 2003. – 390 с.
6. Сандакова С.Л. Об экологической классификации птиц населенных пунктов по степени синантропности / С.Л. Сандакова, Ц.З. Доржиев // Орнитологические исследования в Северной Евразии (Тезисы XII Международной орнитол. конф. Северной Евразии). – Ставрополь, 2006. – С. 468–470.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ С УЧАЩИМИСЯ ПРОФИЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ КЛАССОВ ГБОУ «МОСКОВСКАЯ ШКОЛА НА ЮГО-ЗАПАДЕ № 1543»

С.М. Глаголев, к. б. н., заместитель директора
по естественно-научному отделению
ГБОУ «Московская школа на Юго-Западе № 1543

Практическая цель гимназического образования – воспитание «интеллектуальной элиты», т.е. людей, которые будут продолжать образование в высшем учебном заведении и продуктивно заниматься умственным трудом после его окончания. Будущие профессии наших выпускников – ученые, учителя, врачи, эксперты, журналисты и др.

Какие качества необходимы ученому? (Их достаточно трудно формализовать, так как наука – творчество, для творчества необходим талант, а талант – неформализуемое понятие, хотя его, несомненно, можно развивать и даже воспитывать).

1) Любовь к науке (готовность тратить на занятия ей большую часть времени, получая от этого удовольствие).

2) Творческие способности (нестандартность мышления, воображение, интуиция).

3) Аналитические способности (умение сопоставлять, обобщать, делать логические выводы из сложных посылок).

4) Критический склад ума (самостоятельность мышления, способность подвергать сомнению, казалось бы, хорошо известное; критическое отношение к собственным результатам и выводам).

5) Любознательность (интерес ко всему новому) и наблюдательность (способность замечать новое).

6) Глубокие знания в своей области и широкая эрудиция в смежных областях, стремление постоянно пополнять свои знания («следить за литературой»).

7) Умение ясно формулировать и четко излагать свои мысли.

8) Честность, бескорыстие, соблюдение этических норм.

9) Здоровое честолюбие, целеустремленность, организационные способности (как минимум – умение организовать свой собственный план исследований и рабочее место).

10) Умение творческого взаимодействия с коллегами, ощущение себя частью научного сообщества.

Именно на развитие этих качеств (их список может быть продолжен) и должно быть направлено гимназическое образование. Одно из главных средств их развития – организация научно-исследовательской работы учеников в ходе образовательного процесса.

Главная цель профильного биологического образования в нашей гимназии – подготовка будущих научных сотрудников в области биологии и смежных наук.

Мы ставим своей целью воспитание людей, которые, продолжив обучение в высшем учебном заведении, были бы способны к творческой научной работе. Достижение этой цели распадается на ряд конкретных задач, главные из которых следующие:

1) Профориентация.

Она осуществляется на этапах набора в класс; в течение всего периода обучения – в плане выбора будущей профессиональной специализации; в период, предшествующий поступлению в вуз – в виде помощи в выборе учебного заведения, где школьник будет продолжать образование.

2) Обеспечение достаточной широты кругозора в биологии и смежных областях.

Школьники специализированного класса должны хорошо представлять себе современное состояние биологии как науки: современные достижения и тенденции развития основных ее разделов, ее внутреннюю структуру, взаимосвязи между разделами биологии и между биологией, медициной, химией, физикой, математикой и др.

3) Формирование «биологического мышления».

Под этим понимается следующее:

а) Понимание множественности ответов на большинство биологических задач (прежде всего – возможность разноуровневых объяснений) и стремление к их поиску.

б) Сравнительный и исторический подход к биологическим процессам и явлениям.

в) Экспериментальный стиль мышления, в частности – освоение основ планирования эксперимента.

г) Освоение системы взглядов и основных парадигм различных биологических дисциплин, в первую очередь – принципа редуccionизма и системного подхода.

4) Развитие интеллектуальных и практических навыков, необходимых для учебной работы в области изучения естественных наук (в том числе для самообразования), а также некоторых практических навыков, которые в дальнейшем могут быть использованы в профессиональной деятельности.

В число этих умений входит:

а) слушание и конспектирование лекции, составление конспекта по источнику;

б) планирование мысленного и реального эксперимента, интерпретация его результатов, проведение их статистической обработки;

в) умение четко и ясно излагать свои мысли в устной и письменной форме, освоение научного литературного стиля, правил оформления научных работ;

г) ведение длительных наблюдений и фиксация их результатов;

д) освоение техники биологического рисунка;

е) освоение основ микроскопирования, изготовление временных препаратов;

ж) методы сбора и хранения биологического материала, изготовление гербариев;

з) пользование зоологическими и ботаническими определителями, и др.

5) Развитие качеств личности и интеллектуальных навыков, необходимых для исследовательской работы (см. выше), в частности – формирование исследовательской мотивации.

6) Освоение этических принципов полевых исследований и лабораторной работы с живыми объектами.

Один из важнейших методических принципов в обучении биологии – его деятельностный характер. В обучении биологии, как и любому предмету, должны использоваться различные формы мыслительной, речевой, познавательной активности учеников (устные ответы и дискуссии, ролевые игры, решение творческих задач, в том числе постановка мысленных экспериментов и интерпретация результатов эксперимента, различные формы работы с текстом – поиск ошибок, составление вопросов к тексту и др., подготовка докладов и рефератов). Специфика биологии как естественнонаучного предмета заключается в том, что в ходе обучения и воспитания особую роль приобретают следующие формы активности:

а) Наблюдение и различные формы фиксации его результатов – запись, фотография и в особенности рисунок.

б) Самостоятельное планирование и постановка реальных экспериментов и наблюдений.

Раннее приобщение к научно-исследовательской работе – средство развития и одна из целей обучения в биологических классах.

Как же решается эта задача? Решение ее осуществляется на трех основных этапах.

Первый, подготовительный этап – 6–7 классы. В 6 классе один час в неделю (из трех часов) отдан на предмет «Биолого-физический практикум». Фактически это означает, что каждую неделю у детей проводится одна практическая работа. Основная идея курса – показать детям, что знания могут добываться «собственными руками», экспериментальным путем (а не только из книг или рассказа учителя). По ходу дела школьники знакомятся с простейшими способами обработки (усреднение) и представления данных (графики, диаграммы, таблицы). Завершается курс постановкой задач и самостоятельным выполнением исследования по росту растений. Результаты его оформляются и сдаются преподавателю в письменной форме; несколько работ (по выбору учителя) докладываются и обсуждаются в классе.

В качестве летнего задания предлагается описать свои наблюдения за поведением (или жизнедеятельностью в целом) любого живого организма, дополнив их литературными данными. Обязательное условие – использование нескольких источников литературы.

В 7 классе исследовательской работе уделяется меньшее внимание (и это очень плохо). Практические работы на уроках зоологии носят чисто учебный (в основном – демонстрационный) характер. Для учеников, планирующих поступать в 8 биологический класс, работает кружок – Вечерняя биологическая школа. Она представляет собой короткие циклы лекций по различным разделам биологии, после каждой из которых проводятся семинарские занятия.

На этих занятиях ученикам предлагаются творческие задачи, в том числе на постановку мысленных экспериментов. Часто это интерпретация результатов какого-нибудь классического эксперимента. Например, рассказывается, что фосфолипиды на поверхности воды могут образовывать мономолекулярный слой, а

мембрана представляет собой двойной слой. После этого задается задача: Пусть общая площадь поверхности некоторого количества эритроцитов – 1 кв. см. Каким будет площадь пятна, образованного фосфолипидами из растворенных мембран этих эритроцитов на поверхности воды. (Важно, что после получения информации прошло около часа времени, и далеко не все ученики могут сопоставить смысл этой информации со смыслом задачи.) Затем обсуждается, каковы могут быть источники ошибок при таком подходе (например, не учитывается наличие в мембране белков).

Второй этап – 8–9 биологические классы.

Практикум 8 класса в основном также носит учебный характер. Однако в ходе него ученики осваивают многие важнейшие навыки – прежде всего, навыки наблюдения и фиксации его результатов. Эти навыки отрабатываются в ходе работы с микроскопом с временными и постоянными препаратами, а также в ходе изучения зоологических макрообъектов (в основном – костный материал). Особое внимание как форме фиксации результатов уделяется биорисунку. Рисунок в гимназии используется почти исключительно на занятиях по биологии, где он играет важнейшую роль. Следует особо подчеркнуть значение этой формы деятельности в развитии таких качеств, как глазомер, пространственное воображение, тонкая моторика.

В ходе полевой практики после 8 класса школьники осваивают работу с определителями, методы сбора и фиксации проб, методику изготовления гербариев. Здесь впервые они выполняют более-менее серьезную самостоятельную работу. На нее выделяется неделя учебного времени практики. Школьникам предлагается достаточно широкий набор тем, предложенный преподавателями (рассматриваются и предложения по темам работ со стороны учеников). Обычно работа выполняется в небольших группах. Все результаты в ходе практики набиваются в виде компьютерных файлов (опыт показал, что это – важнейшее условие сохранения полученных данных), их окончательная обработка обычно завершается в Москве; по итогам выполнения работ делаются предварительные сообщения на практике, затем некоторые работы докладываются на конференции учащихся в следующем учебном году. Нужно особо подчеркнуть, что многие темы работ – многолетние исследования, в которых принимают участие гимназисты нескольких «поколений» – в том числе и младшие под руководством старших.

Практикум 9 класса посвящен физиологии человека. Он играет особую роль: на этом материале проводится серьезная отработка с учениками планирования и методики проведения биологического экспериментального исследования. Ученики под руководством учителя проходят все его этапы – от постановки задачи до оформления итогового отчета и устного доклада.

Третий этап – выполнение исследовательских работ в ходе практики 10 класса в научно-исследовательских учреждениях.

В 10 классе на практические занятия отводится один рабочий день в неделю в течение второго полугодия и 3 недели – в июне, после переводных экзаменов. Ученики направляются в лаборатории, где под руководством научных сотрудников выполняют уже достаточно серьезные (обычно – на уровне студенческой курсовой работы) самостоятельные исследования. Выбор тематики работ оставляется за учениками, выбор лаборатории и руководителя – за

руководством биологического отделения. Опыт работы в реальном научном коллективе и решения реальных научных задач оказывается одним из самых важных результатов (положительным для большинства детей и отрицательным – для некоторой их части) за все время обучения. Опыт показывает, что во многом от хода и результатов этой практики зависит выбор направления специализации после поступления в ВУЗ. Многие выпускники продолжают сотрудничество со своими научными руководителями в студенческие годы и после окончания ВУЗов.

Работы, выполненные в ходе данной практики, оформляются в соответствии с требованиями к научным статьям. Они рецензируются специалистами. Защита работ проходит в присутствии научных руководителей в сентябре.

В 11 классе исследовательской работой большинство учеников не занимаются – им не до того, так как надо готовиться к поступлению в институт.

Не все элементы системы подготовки учеников к исследовательской деятельности в гимназии удастся реализовать. Некоторые из форм работы нуждаются в развитии.

В среднем звене необходимо создать кружки зоологического, ботанического и иных профилей, в которых обучение строилось бы на основе сочетания индивидуальных и групповых форм работы (экскурсии, наблюдения за животными и растениями, постановка экспериментов, подготовка докладов и рефератов).

Нужно также создать систему внеурочных форм работы, направленных на формирование учебной мотивации и увеличивающих востребованность результатов труда, а также способствующих контактам между школьниками разных параллелей и разных отделений (олимпиады, выставки рисунков и коллекций, конференции практических работ, защиты курсовых работ и др.).

Целесообразно разработать индивидуальные формы работы с особо одаренными детьми, а также предусмотреть возможность групповых форм работы по различным профилям специализации в 10–11 классах биологического отделения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СТРУКТУРА БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОФИЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ КЛАССАХ ГИМНАЗИИ N 1543

Учебный план биологических классов гимназии N 1543

Предмет	Класс			
	8	9	10	11
Биология	4	4	4	2
Биологический практикум	2	2	0/4	-
Курс по выбору	2	2	2	4

8 КЛАСС

В 8 классе гимназисты изучают два годичных курса – «Зоология позвоночных» (2 ч/нед) и «Основы цитологии и гистологии» (2 ч/нед).

Практические занятия I полугодия служат подкреплением курса цитологии. Практические занятия II полугодия дополняют и иллюстрируют курс зоологии позвоночных.

В качестве факультативного курса по выбору в 8 классе предлагается «Разнообразие органического мира».

Полевые практики:

1) Весенняя ботаническая практика (Черноморское побережье Кавказа, одна неделя, весенние каникулы).

2) Летняя практика по ботанике и пресноводной гидробиологии (учебная биологическая станция «Озеро Молдино», Тверская обл., 4 недели, июнь).

9 КЛАСС

Основу программы 9 класса составляет годичный курс анатомии и физиологии человека (2 ч/нед). Кроме того, преподаются курсы систематики и морфологии высших растений (I полугодие, 2 ч/нед) и анатомии растений с основами физиологии (II полугодие, 2 ч/нед). Практикум 9 класса посвящен физиологии человека. На этом материале проводится отработка с учениками планирования и методики биологического экспериментального исследования.

Курсы по выбору, обычно предлагаемые ученикам 9 класса – «Поведение животных» и «Происхождение человека».

Полевые практики:

1) Весенняя ботаническая практика (Крым или Черноморское побережье Кавказа, 1 неделя, 1-9 мая).

2) Летняя практика по морской гидробиологии и зоологии (Белое море, 4 недели, июль–август).

10 КЛАСС

Теоретическое обучение в 10 классе включает курсы цитологии (2 ч/нед, I полугодие), генетики (2 ч/нед, II полугодие), истории развития жизни на Земле (2 ч/нед, I полугодие) и экологии (2ч/нед, II полугодие).

Во время практических занятий второго полугодия (4 ч/нед) ученики направляются в лаборатории, где под руководством научных сотрудников выполняют небольшие самостоятельные исследования.

По выбору ученикам 10 класса предлагаются курсы «Основы психологии личности», «Происхождение человека».

Летняя практика: Завершение самостоятельных работ в научно-исследовательских учреждениях (июнь, 3 недели).

11 КЛАСС

В 11 классе основной годичный курс – биохимия с основами молекулярной генетики.

Этот курс сочетается с курсами по выбору («Основы теории эволюции», «Решение конкурсных задач по химии», «Основы биофизики», «Основы эмбриологии», «Физиология растений» и др.).

В качестве факультатива предлагается курс «Подготовка в ВУЗ по биологии» (2 ч/нед в течение учебного года) (повторение основных разделов школьной программы и техника сдачи устных и письменных экзаменов по биологии).

Структура и содержание обучения в биологических классах:

1) Курс биологии строится как система параллельных курсов, что наиболее адекватно отражает сложные взаимосвязи разных разделов биологии.

2) В течение большей части обучения сочетается изучение «полевых» (зоология, ботаника, гидробиология) и «экспериментальных» (физиология, цитология, генетика, биохимия) дисциплин, что позволяет учесть интересы и склонности большинства учеников.

3) Около половины всего учебного времени (с учетом летних практик) во всех классах, кроме выпускного, отводится на практические занятия.

4) Около половины времени практических занятий отводится на самостоятельную учебную и научную исследовательскую деятельность школьников.

Практически по всех известных профильных биологических классах г. Москвы сложилась более или менее сходная система обучения.

Она включает:

1) Приглашение специалистов-ученых для проведения значительного процента учебных занятий (наши ученики отмечают это как одну из сильнейших сторон биологического образования в гимназии).

2) Элементы университетского подхода к обучению (лекции, семинары, зачеты, большой удельный вес самостоятельной работы с литературой).

3) Значительный процент практических занятий, в том числе вне стен школы – в экспедициях и/или научно-исследовательских учреждениях.

4) Близкое к имеющемуся у нас число часов, отводимых на изучение биологии (в целом оно соответствует программе для классов с углубленным изучением биологии времен Министерства просвещения СССР).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ 9 БИОЛОГИЧЕСКОГО КЛАССА (ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ)

1. Альтшулер Евгений, Бунтман Павел, Исаченко Артем. Экспериментальная проверка наличия цветового зрения на примере гигантского таракана (*Periplaneta gugantea*).

2. Архипова Александра, Васильева Оксана, Пескова Екатерина. Измерение объема кратковременной зрительной памяти человека.

3. Бочкова Ольга, Капранова Ольга. Исследование различий уровня артериального давления на правой и левой руках у человека.

4. Волкова Татьяна, Михалева Наталья. Способы ориентации в Т-образном лабиринте у наземных улиток рода *Achatina*.

5. Карюхин Александр, Остерман Илья. Зависимость артериального давления от интенсивности дыхания у человека.

6. Константинова Алена, Мартыанова Анна, Одинцова Евгения. Изучение поведения самок и самцов крыс в приподнятом крестообразном лабиринте в голодном и сытом состоянии.

7. Савенков Артем. Проверка способности к запоминанию времени кормления у городских птиц.

8. Степанова Мария. Исследование изменения скорости сокращения мышц пальцев рук при различных нагрузках.

9. Филоненко Илья. Зависимость вентиляции легких от физической нагрузки.

10. Чава Владимир, Щеглов Станислав. Исследование зрительной памяти мышшей *Mus musculus domesticus* и ее роли в ориентации в пространстве.

11. Червячкова Надежда, Зимненко Людмила. Особенности зрительного восприятия стереотипных (объемных) картинок человеком.

ТЕМЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ 10 БИОЛОГИЧЕСКОГО КЛАССА (ПРАКТИКА В НИИ)

1. Бровман Григорий. Конструирование рекомбинантных плазмид (Институт биоорганической химии РАН, лаборатория структуры и функции генов человека, научный руководитель – к. х. н., н.с. Снежков Е.В.)

2. Вабищевич Анастасия. Физиология зрительного анализатора и особенности цветовосприятия у рыб (Институт проблем передачи информации РАН, лаборатория обработки информации в сенсорных системах, научный руководитель – к. б. н., с. н. с. Максимова Е.М.)

3. Дмитриева Анна. Изучение физиологических свойств новых штаммов разных групп фототрофных бактерий (кафедра микробиологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, научный руководитель – к. б. н., с. н. с. Кешпен О.И.)

4. Кумскова Елена. Влияние элементов зрительного поведения на охотничье поведение лягушек (*Rana ridibunda*) и жаб (*Bufo viridis*) (Институт проблем передачи информации РАН, лаборатория обработки информации в сенсорных системах, научный руководитель – к. б. н., с. н. с. Бастаков В.А.)

5. Корякина Светлана. Влияние тиролиберина на поведение и кровообращение у бодрствующих крыс (кафедра физиологии человека и животных биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, научные руководители – к. б. н., с. н. с. Мартыанов А.А., к. б. н., ст. преп. Сарасова О.С.)

6. Молчанов Иван. Изучение возможности использования метиленового синего для выявления дисфункции эндотелия сосудов с помощью тетраполярной реоплетизмографии (кафедра пропедевтики внутренних болезней МГСМУ, ГКБ №67, научный руководитель – к. м. н., доцент Парнес Е.Я.)

7. Назаров Дмитрий. Анализ частоты распространения мутации 32CCR5 в гене рецептора хемокинов CCR5 в двух популяциях России (Институт молекулярной генетики РАН, отдел молекулярных основ генетики человека, научный руководитель – к. б. н., с. н. с. Шадрин М.И.)

8. Покровский Иван. Изучение механизмов решения тестов на транзитивное заключение у серых ворон (кафедра ВНД биологического факультета МГУ имени

М.В. Ломоносова, лаборатория генетики поведения, научный руководитель – д. б. н. Зорина З.А.)

9. Римская-Корсакова Надежда. Метод ультразвуковой доплерографии (клиническая больница №1 ГУ ГМЦ МЗРФ, научный руководитель – Лавренко С.В.)

10. Семенов Александр. Сестирование конструкции для дрожжевой двугибридной системы (Институт молекулярной генетики РАН, научный руководитель – к. б. н., с. н. с. Баранова А.В.)

11. Слета Дмитрий. Серриториальное и социальное поведение группировки крякв в главном ботаническом саду РАН (кафедра зоологии позвоночных Институт МГУ, научный руководитель – к. б. н., с. н. с. Авилова К.В.)

12. Страшнов Павел. Культивирование клеток животных в полимерных микрокапсулах (Ин-т биоорганической химии РАН, лаборатория «Полимеры для биологии», научные руководители – к. х. н., с. н. с. Марквичева Е.А., к. х. н., м. н. с. Купцова С.В.)

13. Шахновский Дмитрий. Ортостатическая проба у больных ревматоидным артритом с артериальной гипертонией и гипертонической болезнью (кафедра пропедевтики внутренних болезней МГСМУ, ГКБ №67, научный руководитель – к. м. н., доцент Парнес Е.Я.)

ПРОЕКТ «ПАРК – ДЕТЯМ КЕНОЗЕРЬЯ».

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Е.Ф. Шатковская, директор ФГБУ НП «Кенозерский»,
А.В. Яковлева, заместитель директора ФГБУ НП «Кенозерский»

Проект включает многолетние наработки парка в области экологического просвещения.

Цель проекта – обеспечение устойчивого развития Кенозерского национального парка через вовлечение детей в деятельность по сохранению природного и историко-культурного наследия и повышению его социально-экономической значимости.

Задачи проекта:

1. Формирование комплексной образовательной среды для детей, проживающих на территории и вблизи границ национального парка «Кенозерский».
2. Повышение уровня экологической культуры и развитие гражданской ответственности подрастающего поколения.
3. Сохранение и передача традиционной народной культуры как основополагающего фактора устойчивого развития национального парка «Кенозерский».
4. Развитие сотрудничества национального парка с его творческими и деловыми партнерами; развитие вертикальных и горизонтальных связей с органами управления всех уровней, общественными объединениями, бизнес-сообществом, учреждениями культуры, учебными и научными центрами в сфере экологического просвещения.
5. Формирование «социальной моды» у детей и молодежи на жизнь и профессиональную деятельность в сельской местности.
6. Подготовка кадрового резерва национального парка и повышение престижа «заповедной профессии» через раннюю профессиональную ориентацию школьников.
7. Создание и тиражирование практической модели вовлечения подрастающего поколения в природоохранную и социокультурную деятельность на особо охраняемой природной территории.

Особенностью проекта, реализованного в Кенозерском национальном парке в Год экологии и особо охраняемых природных территорий, является комплексный подход к экологическому образованию и просвещению детей, проживающих на территории Кенозерского национального парка (см. рис. 1). Всего на территории национального парка расположены три школы, в которых обучаются около 150 детей.



Рисунок 1. Компоненты экологического образования и просвещения детей в Кенозерском национальном парке

Школьные лесничества. Наиболее значимыми направлениями работы для подрастающего поколения являются программные мероприятия, реализуемые на протяжении всего года. Одним из таких является деятельность *«Школьных лесничеств»*.

На территории Кенозерского национального парка функционируют Лекшмозерское, Кенозерское и Волошевское школьные лесничества. Эколого-образовательная деятельность представлена блоками по изучению проектов организации и ведения лесного хозяйства. В результате занятий школьники проводят исследовательскую деятельность – участвуют в разработке проектов экологических троп, участвуют в проведении зимних маршрутных учетов зверей и птиц на школьных экотропах совместно с руководителем и инспекторами, благоустраивают школьные экологические тропы, помогают в уборке мусора на территориях населенных пунктов и по берегам озер, занимаются посадкой деревьев, разбивкой цветников, ухаживают за школьными питомниками на пришкольных участках.

В августе 2017 года в рамках проекта реализовано одно из важнейших мероприятий Года экологии и особо охраняемых природных территорий – *«Ассамблея школьных лесничеств Северо-Запада России»*. Положения, которые составили основу финального документа Ассамблеи – Декларации прав леса – юные лесники представили на Школьных парламентских экологических слушаниях. Делегаты четырех партий – биоразнообразия, земли, воды и воздуха – по очереди высказали свои предложения, после чего в дискуссии с экспертным сообществом, куда вошли экологи, ученые и представители органов власти, пришли к общему видению документа.

«Школа юного экскурсовода». Вторым важным звеном в экологическом образовании детей Парка являются мероприятия в рамках *«Школы юного экскурсовода»* – внеклассной формы организации работы в целях активного вовлечения в эколого-просветительскую деятельность школьников и молодежи, проживающих

на территории национального парка. В рамках обучения в Школе дети знакомятся с природным и культурным наследием, историей родных мест, кроме того учатся преодолевать стеснение, волнение, страх перед большой группой людей. Важный фактор – дети получают финансовое вознаграждение за проведение экскурсий и таким образом с ранних лет зарабатывают своим умом и талантом, приобщаются к туристической деятельности. Школа действует в деревнях Морщихинская, Вершинино и в поселке Поча. В настоящее время дети активно проводят обзорные экскурсии по деревням «Вот моя деревня...», «Село раскинулось узорно», по экологической тропе «Тропа муравейников», ведут интерактивную программу «Бревенчатая страна» в Архитектурном парке «Кенозерские бирюльки», а также знакомят гостей Парка с традициями плотницкого, кузнечного и гончарного ремесла в музейном комплексе «Амбарный ряд».

Программа «Хранители традиций». Для сохранения и передачи традиционных знаний и умений для детей проходит комплекс мероприятий, объединенных в программу «Хранители традиций». **Детские фольклорные группы** действуют при двух фольклорных коллективах Парка. Дети принимают участие в фольклорно-этнографических программах, осваивают традиционную культуру Кенозерья и Лекшмозерья в рамках занятий в составе фольклорных коллективов. Транслируют традиционную культуру как на территории Парка, так и за его пределами.

Парк, занимаясь эколого-образовательной деятельностью в области традиционных ремесел, особое внимание уделяет работе с молодежью, а именно – обучению основам плотницкого дела старшекласников близлежащих школ. В «**Плотницкой школе**» участники знакомятся с устройством и особенностями строения северного дома, традиционными способами рубки, практикой строительства с использованием ручных инструментов. Плотники Парка проводят для учащихся мастер-классы, а юные плотники применяют полученные знания, умения и навыки, создавая изделия, имеющие практическое назначение: малые архитектурные формы и инвентарь для детских игровых площадок.

Формированию экологической культуры детей также способствует передача знаний о **традиционных ремеслах**, одной из форм которых являются циклы обучающих **мастер-классов** под руководством опытных мастеров. На территории Парка в деревнях Морщихинская и Вершинино, в поселках Усть-Поча и Поча школьники знакомятся с гончарным и кузнечным ремеслом, войлоковалянием, ткачеством, лоскутным шитьем, берестоплетением и др.

Исследовательская и проектная деятельность. В рамках деятельности экологических классов на базе **Визит-центров** проводятся занятия, направленные на расширение знаний по биологии, химии, экологии окружающей среды посредством вовлечения школьников в исследовательскую деятельность. Школьники проводят работы по определению экологического состояния воды, почвы и учатся анализировать полученные результаты. По итогам исследовательской деятельности школьники представляют свои работы на научных конференциях и олимпиадах.

В июне Кенозерским национальным парком организован ежегодный пятнадцатый «**Областной конкурс юношеских исследовательских работ и исследовательских проектов имени М.В. Ломоносова**», который является одним из основных направлений эколого-просветительской и образовательной деятельности.

В составе конкурса представлены естественнонаучное и гуманитарное направления. Конкурс развивает понимание научной этики и научных традиций, оказывает помощь педагогам в отборе и постановке исследовательских задач, стимулирует участие детей и взрослых в природоохранной деятельности, способствует формированию активной гражданской позиции. В 2017 году в конкурсе участвовали свыше 110 работ, по его итогам издан *сборник с работами призеров «Архангельского областного конкурса юношеских исследовательских работ имени М.В. Ломоносова»*.

Школьники являются активными участниками всероссийской эколого-культурной акции *«Покормите птиц!»*, международной акции *«Марш парков»*, участвуют в экологических субботниках на заповедной территории.

Совместно с местными школьниками организуется *сбор отработанных батареек и аккумуляторов* в населенных пунктах, а также установка постоянных *контейнеров* для раздельного сбора мусора в Визит-центрах, школах и общественных местах на территории Кенозерского национального парка.

Работа по комплексному проекту «Парк – детям Кенозерья» начинается с дошкольного возраста, путем организации занятий для воспитанников детских садов на природоохранную тематику в интерактивном формате.

Самые активные участники Школьного лесничества и Школы юного экскурсовода имеют возможность поступить в «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» по *целевой программе* в рамках соглашения о сотрудничестве между федеральным университетом и Кенозерским национальным парком.

Экологические лагеря. С июня по август 2017 года на территории Кенозерья прошло четыре экологических и тематических смены для школьников – *Смена для детей с ограниченными возможностями «Друзья для друзей», Заповедная смена, Геологическая смена ЭЛК, Экологическая смена ЭЛК*. Принцип работы экологического лагеря Кенозерья основан на сочетании учебно-исследовательской экологической деятельности с приобретением практических туристских навыков и знакомством с традиционными народными промыслами и ремеслами. В течение смены участники лагеря занимаются в экспедиционных отрядах, проводя научные исследования по различным специализациям (метеорология, ландшафтоведение, почвоведение, и другие) под руководством опытных специалистов из вузов Архангельска, Москвы и Санкт-Петербурга. Программа лагерной смены формируется на основе авторских программ профессорско-преподавательского состава и позволяет участникам лагеря пройти три основных ступени обучения. Первая ступень – ознакомительная – «Ликбез для новичков», две следующие ступени: «Эколог» и «Эколог – Эксперт» включают вариативные практические занятия. Походы разной сложности и продолжительности позволяют усовершенствовать туристские навыки. Разнообразные мастер-классы по плетению из бересты, гончарному промыслу, пряничному делу сочетаются с интересными экскурсиями и позволяют участникам лагеря получить полное представление об истории и культуре Русского Севера, особенностях ведения хозяйства и уклада жизни русской деревни, о фольклоре, легендах и преданиях Кенозерья. Дети из деревень Кенозерского национального парка – активные участники каждой смены Экологического лагеря.

ОБЛАСТЬ И РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТА:

- В Кенозерском национальном парке создано и функционируют три **школьных лесничества**, участниками которых являются 36 человек. Основным документом для работы лесничеств является «Декларация прав природы» – документ, содержащий основные посылы человечеству для сохранения «легких планеты», разработанный в рамках школьных парламентских экологических слушаний на «Ассамблее школьных лесничеств Северо-Запада России – 2017».
- В Кенозерском национальном парке созданы и функционируют **три Школы юного экскурсовода**, участниками которых являются 19 человек. В 2017 году юные экскурсоводы провели 86 экскурсий для 1237 посетителей Парка.
- В составе фольклорных коллективов участвуют 15 детей. В 2017 году проведена 21 фольклорно-этнографическая программа. Участниками «Плотницкой школы» являются 24 старшеклассника. Под руководством мастеров для детей проведено 15 циклов мастер-классов по традиционным промыслам и ремеслам.
- Для подрастающего поколения участие в проекте имеет **профориентационную направленность**. Принимая участие в деятельности «Школьных лесничеств» и «Школы юного экскурсовода», «Плотницких курсах», школьники получают навыки и компетенции, необходимые для дальнейшей самореализации в профессии, в первую очередь, как кадровый резерв ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский».
- Кенозерский национальный парк способствует экономической мотивации интеллектуального труда школьников, участвующих в проведении экскурсий, мастер-классов, фольклорно-этнографических программ для гостей Парка.
- С 2017 года в рамках проекта подписан договор с «Северным (Арктическим) федеральным университетом имени М.В. Ломоносова» о приеме детей, проживающих на территории Кенозерского национального парка, по целевой программе вне конкурса.
- Разработана программа смен детских экологических лагерей на основе авторских программ профессорско-преподавательского состава, представленная тремя основными ступенями обучения: «Ликбез для новичков», «Эколог» и «Эколог – Эксперт». Участниками экологических лагерей в Кенозерье стали 250 человек из разных регионов России.
- Участниками «Архангельского областного конкурса юношеских исследовательских работ и исследовательских проектов имени М.В. Ломоносова» стали более 100 школьников. По итогам выпущен сборник «Юношеских Ломоносовских чтений», в который вошло 13 призовых работ.
- На территории Парка совместно с участниками школьных лесничеств и местными жителями изготовлено и размещено более 40 кормушек для птиц: в населенных пунктах, у объектов рекреационной инфраструктуры, на экологических тропах, у образовательных учреждений.
- В рамках акции «Марш парков» на территории Парка было реализовано три экологических субботника, акция по сбору отработанных батареек, в которой школьники собрали более 10 кг батареек, переданных для

безопасной утилизации. На детский художественный конкурс на природоохранную тематику подано более 90 работ школьников из Кенозерья.

- В рамках проекта началась деятельность по внедрению раздельного сбора мусора на турстоянках и объектах туристической инфраструктуры Каргопольского сектора национального парка. Также приобретен пресс для пластиковых отходов в Плесецком секторе, закуплены контейнеры, изготовлены информационные стенды.

Вклад проекта в снижение негативного воздействия на окружающую среду, здоровье человека:

- Организация и проведение эколого-образовательных мероприятий на особо охраняемой природной территории в экологически благоприятном районе является фактором, укрепляющим здоровье подрастающего поколения.
- В рамках проекта осуществляется пропаганда устойчивого развития территории, разумного подхода к потреблению, вторичного использования ресурсов, в конечном итоге приводящее к снижению вклада населения Кенозерского национального парка в процесс изменения климата и устойчивому экологическому развитию территории.
- Природоохранные мероприятия (создание школьных питомников, посадки растений, разработка экологических троп, экологические субботники), реализуемые в рамках проекта, способствуют созданию благоприятной здоровой среды на территории Кенозерского национального парка.

Обеспечение экологической безопасности:

- Сохранение природного и культурного наследия Кенозерья для будущих поколений посредством вовлечения детей в образовательную эколого-просветительскую деятельность.
- Передача подрастающему поколению традиционных знаний и навыков в рамках проводимых мастер-классов, плотницких курсов и фольклорных мастерских позволяет сохранить традиционный жизненный уклад Русского Севера.

Повышение экологической культуры:

- Доля участия детей в эколого-образовательном проекте достигает 67 % от общего числа детей, проживающих на территории Кенозерского национального парка.
- Разработана практическая модель вовлечения подрастающего поколения в природоохранную и социокультурную деятельность на особо охраняемой природной территории, методика воспроизводима на других ООПТ. На ряде федеральных особо охраняемых природных территорий используется опыт Кенозерского национального парка в организации Школ юного экскурсовода (Кроноцкий заповедник, национальный парк «Куршская коса» и др.).

УЧЕНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПИТЬЕВЫХ НУЖД В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЕТУНЬ

А.Н. Суслов, **заведующий аналитическим сектором ДНТТМ, Москва**

Настоящее исследование было выполнено шестью учениками 10 класса в соответствии с дидактической разработкой к авторской учебно-исследовательской программе дополнительного образования «Экология человека» – «Проведение самостоятельных научных исследований учащимися по определению качества питьевой воды».

Педагогическая цель подобного ученического исследования – научить старшеклассников проводить самостоятельно любые исследования, согласуя планирование, проведение и оформление результатов своей исследовательской работы с принципом научности. Поскольку отчет об исследовании учащихся существенно отредактирован автором, по согласованию со своими учениками их фамилии в данной статье опущены.

Роль науки в организации исследовательской деятельности учащихся, разумеется, не отрицается ни одним теоретиком развития такой деятельности, что подчеркивается в [1.2]. Однако формулируя 5 принципов реализации учебно-исследовательской деятельности в педагогической практике А.С.Обухов принцип научности в качестве опоры при проектировании исследовательской деятельности не рассматривает [3, с.32]. Нисколько не умаляя педагогического значения принципов естественности, осознанности самостоятельности, наглядности и культуросообразности, в настоящей статье аргументируется главенствующая роль принципа научности исследований учащихся – как универсального способа познания человеком достоверности окружающего мира, явлений и процессов, происходящих в нем: в природном и, что сегодня особенно важно, и в социально-экономическом мире.

Анализ исследований старшеклассников на различных конференциях, использующих, в частности, метод социологического опроса показывает, что те юные исследователи, которые сполна «опирались» на принцип самостоятельности при разработке собственных вопросов и возможных ответов респондентов на них и не руководствовались принципом научности собственного исследования, потратили свое драгоценное время попусту. Приведем только один пример. Вопрос «Как вы относитесь к демографическому кризису в нашей стране?» Варианты ответа: «нормально», дальше можно не продолжать.

Вода является важнейшей химической основой жизни всего живого на Земле, включая и человека. Средние потребности взрослого человека в питьевой воде составляют 1.5 – 2 л воды в сутки для нормального обмена веществ. Жителям больших и малых городов, привыкших к благам современной цивилизации,

достаточно включить кран централизованной водопроводной системы и удовлетворить свои жизненные питьевые потребности. Поэтому постановка задачи исследования может показаться весьма странной. Какому чудаку придет в голову пить воду из маленькой речки Сетунь в черте такого мегаполиса как Москва, когда в каждой квартире есть кран «хол» и кран «гор» (по образному выражению В.В. Маяковского).

Однако в наше время от крупных техногенных катастроф никто не застрахован, и тогда ответ на этот вопрос станет предельно жизненно насущным – витальным.

Целью нашей учебной работы было научиться на основе принципа научности доказывать пригодность или непригодность воды для удовлетворения питьевых нужд человека из открытого водоема на примере реки Сетунь с использованием действующих ГОСТИрованных методик, включая отбор проб воды из открытых водоемов.

Мы изучили иерархическую классификацию качества питьевой воды: ее признаки, показатели и параметры [1,4].

Вода питьевая – вода предназначаемая для питья и хозяйственно-бытовых нужд населения, а также коммунальных предприятий и предприятий пищевой промышленности. Она должна удовлетворять определенным санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым как к самому источнику водоснабжения, так и воде питьевой, подаваемой потребителю.

Признаки питьевой воды – это такие ее характеристики, которые отличают ее от не питьевой воды. Государственный стандарт РФ «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» ГОСТ 2874-82 [1] определяет 4 типа признаков для питьевой воды на основе принципа безопасности для жизни человека:

Признак 1. Эпидемическая безопасность

Признак 2. Химическая безопасность.

Признак 3. Радиационная безопасность.

Признак 4. Благоприятные органолептические характеристики.

Органолептические признаки – это такие характеристики воды, которые мы можем оценить с помощью органов чувств человека.

Только одновременное соблюдение требований всех 4 признаков позволяет однозначно делать вывод о возможности использования конкретной воды для удовлетворения питьевых нужд человека.

Показатели питьевой воды – это такие ее группы свойств внутри каждого признака, которые можно качественно изучить и описать с использованием определенных понятий и терминов и дать качественную оценку каждого показателя.

По признаку 1 – это группа микробиологических показателей.

По признаку 2 – это группа токсикологических показателей.

Токсикологические показатели качества воды характеризуют безвредность ее химического состава и включают 3 подгруппы показателей:

2.1. встречающиеся в природных водах;

2.2. добавляемых в процессе обработки в виде реагентов;

2.3. появляющиеся в результате промышленного, сельскохозяйственного, бытового и иного загрязнения источников водоснабжения.

Параметры качества питьевой воды – это такие величины некоторых показателей, которые можно измерить с использованием однозначных методик.

К органолептическим признакам качества питьевой воды относятся методики определения и измерения показателей и параметров запаха, вкуса, цветности, прозрачности, мутности.

В соответствии с действующими ГОСТ РФ определены нормативы для каждого показателя и параметра, т.е. максимально возможные значения измеряемых величин, которые допускаются для питьевой воды.

Для практического решения задачи нашего исследования мы вынужденно выбрали только 4 признака питьевой воды – ее органолептические показатели и параметры ввиду отсутствия необходимого лабораторного оборудования, химических реактивов и отсутствия необходимого минимального опыта выполнения микробиологических и химических анализов.

Принцип научности любого исследования включает в себя 4 признака: **объективность, воспроизводимость, сходимость и точность.**

Соблюдение четырех признаков позволяет сделать вывод о **достоверности** получаемых результатов исследования. Из принципа научности следует то, что результаты наших исследований обязательно должны иметь доказательную силу, т.е. быть достоверными.

Признак объективности в нашем исследовании – это конкретные пробы, образцы воды из определенного водоема, которые можно представить для доказательства одной из 2 наших **гипотез**: либо образец воды пригоден для питьевых нужд (гипотеза Н0), либо он не пригоден для этих нужд (гипотеза Н1). Признак необъективности или субъективности, как мы поняли, был бы налицо, если бы мы ограничились бы только наблюдением за водоемом, или бы спросили прохожего и ограничились бы его свидетельскими показаниями, или начали бы гадать или голосовать.

Понятно, что мы могли бы обратиться к поиску специальных литературных источников или напрямую в Центр гигиены и эпидемиологии (бывший СЭС), но по здравому рассуждению поняли, что потратили бы только время, а достоверного ответа все равно бы не получили. СЭС никогда не ставили решение такого вопроса для малой речушки в черте города, а в лучшем случае только для истока этой реки.

Признак **воспроизводимости** мы поняли, когда задалась вопросом: «Сколько проб природной воды нам нужно взять?». Один, два или сколько? И почему именно такое количество? Здравый смысл подсказывает, что когда вам дают стакан воды, и вы спрашиваете: «Это можно пить?» и, получив утвердительный ответ, выпиваете ее, вас мало будет волновать, а что в других стаканах.

Воспроизводимость в исследовании конкретного объекта (реки) определяет получение одного и того же результата для любого образца из этого объекта. Одного образца (пробы) достаточно лишь в том случае, если у исследователя имеются достоверные сведения об однородности всего объекта по исследуемому признаку. Если объект из которого взят образец неоднороден по своей природе (например, размеры листовой пластинки дерева) или естественным образом может изменяться, тогда каждая проба может иметь случайный характер. Текущая вода в реке может быть как однородной так и неоднородной и может естественным образом меняться в течение времени: минуты (вода из-под крана), часа, суток, месяца, года. И поэтому в идеальном случае, чтобы перенести полученные результаты одного образца из объекта на весь объект целиком необходимо с постоянным

временным шагом брать образцы из реки и проводить исследования, т.е. заниматься **мониторингом** – отслеживанием значений конкретных определенных признаков, показателей и параметров. В этом случае достаточность количества проб и частоту их взятия определяет исследователь исходя из здравого смысла, опыта и ресурсного обеспечения исследований.

Воспроизводимость подразумевает и проверку корректности (однозначности) выполнения методики определенным исследователем с конкретным образцом, т.е. она не должна зависеть от субъекта исследования. У двух разных исследователей, выполнивших все предписанные методикой процедуры с конкретным образцом в определенных условиях, должны получиться одни и те же результаты с той степенью точности, которая определена методикой исследования.

Из признака воспроизводимости непреодолимо следует вывод о том, что методика исследования должна быть, во-первых, однозначно понята разными исследователями, во-вторых, одинаково выполнена ими в одних и тех же условиях, в-третьих, все процедуры методики должны быть четко прописаны. Методика исследования – это по существу алгоритм получения достоверных результатов – «сердце» научного исследования.

Признак **сходимости** подразумевает получение одних и тех же результатов с конкретными образцами объекта, полученными разными методами с использованием различных методик. В нашем случае в качестве своеобразных инструментов (приборов) исследования используются органы чувств исследователя: зрения, обоняния, вкуса, чувствительность которых, как мы знаем, может достаточно различаться у разных людей. Поэтому, если результаты у разных исследователей «сойдутся» по одним и тем же образцам, можно будет условно утверждать выполнение принципа сходимости.

Признак **точности** является самым важным признаком в метрологии погрешностей научных исследований, поскольку объединяет все три предыдущих признака и зависит от выбранного метода исследования в различных областях науки.

Например, всегда ли объективно то, что увидел исследователь, или это иллюзорный факт, например, очередная «летающая тарелка».

Всегда ли можно утверждать, что серия образцов объекта подобны друг другу, и каждый образец «воспроизводит» себя в других образцах и в целом объекте.

В общем виде можно говорить, что точность результатов исследования может зависеть от всего: объекта исследования – его вариативности и изменчивости, исследователя – его всевозможных ошибок, приборов и инструментов – их настройки и калибровки, вспомогательных материалов – например, чистоты химических реагентов, химической посуды, методики взятия проб и проведения исследования – иногда объективно невозможно точно воспроизвести некоторые процедуры, условий проведения исследования – временных, климатических и др.

Мы разработали (спроектировали) схему исследования нашего исследования с учетом выполнения принципа научности, поскольку поняли, что ненаучными исследованиями заниматься – значит попусту тратить время.

Схема исследования – это временная горизонтальная ось, на которой накладывается проектируемая последовательность событий и действий исследователя.

Было решено отобрать 3 раза по 6 проб воды из реки с интервалом 7 дней из одного места отбора проб в пойме реки Сетунь в Давыдково. В этом

месте – относительно удобный подход к воде. Ширина реки примерно 2,5 м, глубина – примерно 1,5 м, скорость течения – примерно 0,3 м/с. В данной работе мы не приводим географического описания, не описываем всю первозданную красоту и неповторимость изгибов реки, ее берегов, заросших ивняком и практически скрывающих ее от взора наблюдателя.

МЕТОДИКА ОТБОРА ПРОБ

Пробы отбирались 6 исследователями самостоятельно в соответствии с ГОСТ Р 51593-2000 «Вода питьевая. Отбор проб» [2].

Чистые пластиковые 1,5 л ПЭТ-бутылки и крышки 3 раза ополаскивались водой из реки, так чтобы не взмутить придонные отложения. Бутылки заливались водой из верхнего слоя реки каждым исследователем примерно в 60 см от берега под горлышко. Пробы воды укупирили крышками. Каждую бутылку маркировали: № пробы, место отбора, дата отбора, время отбора, фамилия исследователя.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в соответствии с ГОСТ 3351-74 «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности» [3,4] в день отбора проб.

Оборудование: 6 колб объемом 500 мл, 6 пробирок.

В рабочей тетради каждый исследователь нарисовал 7 таблиц [4].

Таблица №1 «Пробы воды для исследования»

№ пробы	Место взятия пробы	Время взятия пробы	Описание пробы
1	Река Сетунь	15.11.2008 16.30	Слабо-желтоватая вода
2	Река Сетунь	22.11.2008 16.00	Слабо-желтоватая вода
3	Река Сетунь	29.11.2008 16.20	Слабо-желтоватая вода

Таблица №2 «ПАРАМЕТРЫ ИНТЕНСИВНОСТИ ЗАПАХА»

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха, балл
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при тщательном исследовании	1
Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья воды	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Таблица № 3 «ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗАПАХА»

Естественное происхождение	Искусственное происхождение
Неотчетливый	Неотчетливый
Землистый	Нефтепродуктов
Гнилостный	Хлорный
Торфяной	Уксусный
Другой	Другой

Таблица № 4 «ПАРАМЕТРЫ ИНТЕНСИВНОСТИ ВКУСА И ПРИВКУСА ВОДЫ»

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер проявления вкуса и привкуса	Оценка интенсивности вкуса и привкуса, балл
Нет	Вкус и привкус не ощущается	0
Очень слабая	Вкус и привкус не ощущается потребителем, но обнаруживается при тщательном исследовании	1
Слабая	Вкус и привкус замечается потребителем, если обратить на это его внимание	2
Заметная	Вкус и привкус легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Вкус и привкус обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья воды	4
Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Органолептическим методом определяют характер и интенсивность вкуса и привкуса. Различают 4 основных вида вкуса: соленый, кислый, сладкий, горький. Все другие виды вкусовых ощущений называются привкусами. Техника безопасности исследователя требует строгого соблюдения правила: «Никогда не брать в рот воду из непроверенных источников воды на химическую и микробиологическую токсичность».

Таблицу № 5 «Показатели цвета воды»

Прозрачная
Слабо-желтоватая
Светло-желтая
Желтая
Коричневая
Другие

Просмотр пробы осуществлялся в прозрачной колбе объемом 500 мл при дневном освещении на белом фоне.

ТАБЛИЦА № 6 «ПОКАЗАТЕЛИ МУТНОСТИ ВОДЫ»

Прозрачная
Слабо мутная
Мутная
Очень мутная

Мутность воды связана с присутствием в ней твердых частиц. Для определения мутности воду взбалтывали, наливали в пробирку так, чтобы высота воды была равна 10 см и рассматривали в проходящем дневном свете на белом фоне.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из 6 таблиц каждого исследователя мы сделали сводную таблицу нашего мониторинга качества воды по 3 дням отбора проб с недельными интервалами между пробами. Сводные результаты исследования по 18 пробам воды представлены в таблице №7.

ТАБЛИЦА №7 « ПОКАЗАТЕЛИ И ПАРАМЕТРЫ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОБ ВОДЫ»

№	Проба воды	Параметры интенсивности запаха	Показатели качества запаха	Параметры интенсивности вкуса и привкуса	Показатели цветности воды	Показатели мутности воды
1	Река Сетунь	0	-	*	Слабо-желтоватая	Прозрачная
2	Река Сетунь	0	-	*	Слабо-желтоватая	Прозрачная
3	Река Сетунь	0	-	*	Слабо-желтоватая	Прозрачная

* – исследования не проводились по причине соблюдения техники безопасности

В результате во всех трех пробах в течение 21 дня в ноябре 2008 г. исследованные органолептические показатели и параметры оказались неизменными.

По показателю и параметру запаха все 6 исследователей не уловили никакого запаха во всех 18 пробах воды.

По показателю мутности все 18 проб воды были прозрачны.

По показателю цветности все 6 исследователей согласились, что ни одна проба не была прозрачной. Но были расхождения определения цветности у двух исследователей, которые определили цветность как слабо желтовато-коричневатую, почти прозрачную.

Отметим, что за время мониторинга качества воды осадков практически не было. Не было изменения уровня воды в реки.

ГОСТ [1] допускает воду в качестве питьевой по параметру интенсивности запаха 0–1, по показателю качества запаха – от отсутствия запаха до искусственного,

хлорный, по параметру вкуса и привкуса – 0–1, по показателю цветности – от прозрачной до слабо желтоватой, по показателю мутности – допускает только прозрачную воду.

Выводы:

1. Исследованные 18 образцов воды из реки Сетунь в районе Давыдково по исследованным органолептическим показателям и параметрам запаха, цветности и мутности не превышают установленные ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» показатели и параметры.

2. Для решения вопроса о пригодности воды для питьевых нужд из реки Сетунь необходимы дополнительные исследования по признакам эпидемическая и химическая безопасность питьевой воды.

3. Цель нашего учебного исследования достигнута: мы научились на самом первом этапе проводить отбор проб воды и проводить исследования с соблюдением принципа научности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтович А.В. К проблеме развития исследований в науке и образовании // Развитие исследовательской деятельности учащихся / Ред.-сост. А.С.Обухов.-М.: Народное образование, 2001. – с.33-38.
2. Харитонов Н.П. Исследуем природу: Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности школьников в полевой биологии. – М.: МИОО, Библиотека журнала «Исследователь/ Resercher», 2008.- с.14-15.
3. Разработка системы диагностики результативности и качества образовательного процесса, основанного на исследовательской деятельности учащихся. / Серия: «Строим школу будущего» // Отв. редактор Курнешова Л.Е. – М.: Московский центр качества образования, 2007.- с.32.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».
2. ГОСТ Р 51593-2000 «Вода питьевая. Отбор проб».
3. ГОСТ 3351-74 «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности».
4. Сулов А.Н. Проведение самостоятельных научных исследований учащимися по определению качества питьевой воды. Учебно-дидактическое пособие. – М.: МГДД(Ю)Т, 2008.

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЮНОШЕСКОЙ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

А.В. Леонтович, к. психол. н., председатель Межрегионального общественного движения творческих педагогов «Исследователь»

Одним из главных условий эффективности образовательного процесса является развитие мотивации его участников к совместной учебной деятельности. Различные педагогические технологии тем или иным образом относятся к этой проблеме, предлагая те или иные формы образовательной деятельности, которые эту проблему решают [1].

Согласно «Современному словарю по психологии» «Мотив – это целепобуждающий и целедефиниционный выбор определенной деятельности индивидом, связанный с удовлетворением его потребности, самоцели...» [3, с. 345]. Выбор деятельности и последующее ее развитие, расширение, надстраивание связан с позицией человека. Позиция же, по выражению Н.Г.Алексеева – способ реализации ценности. Таким образом, решая «обратную задачу педагогики»: с помощью проектирования и реализации тех или иных форм образовательной деятельности, вовлекая в нее учащихся, можно работать с позицией человека; изменять ее в желаемом направлении. Позиция же, если она не имитирует деятельность, «вытягивает», «выращивает», способствует обретению человеком тех ценностей, которые удерживает соответствующее сообщество, реально занимающееся той деятельностью и в тех формах, которые проектируются в образовательном процессе.

Мотивацией определяется скорость и эффективность развития позиции человека, включенность, уровень творческой составляющей и отсутствие имитационной составляющей. Рефлексия также способствует увеличению эффективности развития позиции. Суть технологических решений в области образования, позволяющих повысить мотивацию учащихся, на наш взгляд, определяется способом инициации позиционной эволюции детей и взрослых в их совместной образовательной деятельности. По свидетельству многих авторов, наиболее перспективным направлением эволюции является – путь от объектной-субъектной схемы к схеме субъект-субъектной, со-бытийной, когда ученик и учитель оказываются равноправными субъектами образовательного процесса [5,6]. Задача организатора-проектировщика образовательного процесса состоит в обеспечении эффективного социокультурного проектирования таких форм образовательной деятельности, при развитии которых рассмотренная эволюция наиболее эффективна.

В данной работе в качестве одной из таких форм учебной деятельности рассматривается юношеская научно-исследовательская экспедиция.

Экспедиция – форма образовательной деятельности, связанная с выездом в другую местность, проживанием, как правило, в полевых условиях (палаточный лагерь) и выполнением задач по исследованию какого-либо природного, культурного, исторического (и др.) объекта с помощью адаптированных научных методик под руководством специалиста, имеющего опыт проведения подобного

типа исследований в науке. Как правило, экспедиционная группа, работающая по определенной тематике, имеет численность 10-20 человек, внутри нее выделены тематические группы по 2-4 человека, выполняющие конкретную задачу и выполняющие по собранным данным исследовательскую работу. Наиболее предпочтительными тематическими направлениями исследований являются: геология, экология, фольклористика, история. Нами рассматривается модель экспедиции, при которой она является с эмоциональной и содержательной стороны центральным элементом образовательного процесса в учебных группах учреждения дополнительного образования или в инновационной школе, программа которой выстроена на основе концепции исследовательской деятельности учащихся.

В соответствии с обозначенной проблематикой, в нашем рассмотрении экспедиции в главном фокусе находится проблема позиционной эволюции участников образовательного процесса, которой определяется мотивация, желание деятельности, содержательного общения, конструктивность отношений к окружающему миру (природе, местному населению, видению собственного места в регионе дислокации и т. д.). По нашей гипотезе именно позиционной эволюцией определяются: насыщенность эмоциональных впечатлений от поездки, интеллектуальное развитие ее участников, приобретение новых знаний и навыков, творческие поиски и др. При этом, чтобы обеспечить оптимальное проектирование экспедиции, позволяющее выйти на заранее намеченный результат, необходимо проанализировать периодизацию экспедиции и подойти к организации каждого этапа в соответствии с его спецификой (возможности адаптации, эмоции и др.).

Экспедиция делится, как правило, на три функциональных этапа, каждый из которых представляет собой этап в эволюции сознания, позиций, рефлексии собственной деятельности, в конечном счете – происходит самоопределение участников экспедиции. Заметим, что эти этапы не являются строго последовательными – они могут развиваться где-то одновременно, где-то прерываться и потом возникать вновь. Задача проектирования и организации экспедиции сводится к тому, чтобы выделить ведущий психологический процесс на каждом из этапов и обеспечить наиболее оптимальное его проектирование исходя из требования эффективности эволюции функциональных позиций в обозначенном выше направлении. В экспедиции происходит сжатая периодизация жизни: в понимании и рефлексии, резко ускоряется эволюция функциональных позиций участников образовательного процесса. В процессе экспедиции происходит эволюция позиций восприятия: созерцание – восприятие – деятельность – рефлексия – понимание.

Первый этап – вхождение в ситуацию, созерцание и восприятие. Ведущие позиции – «созерцатель», Все приехали на новое место. Оно еще незнакомо, непонятно. Смысл этого этапа – в пространственном и смысловом понимании места, где что можно и как. При этом происходит активный процесс отрешения от прошлой жизни, которая давит своими стереотипами, определяю по-прежнему наши поступки на этом этапе; мы остаемся несвободными по отношению к ним. На этом этапе невозможно еще включиться в работу в новой действительности, его нужно прожить, успокоиться, осознать новые реалии.

Активизируется ориентировочный рефлекс – в детском возрасте наиболее сильный. Где я? Что вокруг меня? Скорее попробовать забраться на склон, ступить в прибой... Вы, уважаемый читатель, наверняка помните эти моменты первого попадания в непривычное место, даже если они были в раннем детстве.

Происходит ломка стереотипов прошлого общения, его мотивов, способов и происходит активное складывание новых.

На этом этапе открываются коммуникационные каналы, недоступные в обычной «городской» жизни. Случайный разговор у костра, неожиданно продемонстрированный навык (владение топором, например) может перевернуть восприятие детьми как друг друга, так и взрослых. Задача проектирования данного этапа – попытаться максимально изменить роли участников группы, продемонстрировать новые возможности, выстроить их в соответствии с задачами экспедиции, заложить ценности, свойственные экспедиционному образу жизни.

Второй этап – приспособление к ситуации; адаптация, выработка способов существования в новой реальности. Городская жизнь уходит, участники экспедиции осознают себя в новом месте, в новом темпе жизни, адаптируются и устанавливают связи с внешними реалиями, сживаются с ними, воспринимают их своими, сживаются с ними. Это этап спокойного перехода сознания, раскрепощения, его открытия к работе с местными объектами.

Третий этап – самый продуктивный, но, к сожалению обычно самый короткий – этап активной работы в адаптированной, понятой, присвоенной среде, этап действия. Именно на этом этапе появляется «громдьё планов», которое, к сожалению, из-за недостаточного оставшегося времени часто неосуществимо. Здесь возникает «чувство долга перед местом» – понимание недоделанного и желание вернуться вновь.

Автор имеет опыт организации нескольких десятков юношеских исследовательских экспедиций численностью участников от 5 до 250 человек практически во всех климатических поясах России и Украины. Анализируя опыт с точки зрения описанной выше схемы, можно привести ряд практических рекомендаций по наиболее эффективной организации каждого из рассмотренных этапов. Не касаясь чисто технических общих мест, связанных с организацией быта (предполагается, что в коллективе, проводящем исследовательскую экспедицию, эти проблемы уже решены раз и навсегда), нужно отметить следующее.

Главная задача первого этапа – наиболее быстрое и эффективное вхождение в новые условия экспедиционной жизни. Необходимо определить распорядок дня, сгладить эмоциональный всплеск, связанный с отъездом из семьи, впечатлениями от новых мест, контактов. Главными на этом этапе является жесткая установка на смысл экспедиционной работы, ее целей. Еще до начала работы необходимо создать атмосферу ожидания начала исследований, их предвкушения; сформировать у ребят ощущение, что предстоящая работа – главное, зачем они приехали в экспедицию. Известны случаи, когда отсутствие такой установки вначале порождали атмосферу «тусовочности», разгильдяйства. Особенно хочется отметить, что указанная установка должна сохраняться и при неблагоприятных условиях (плохая погода, инциденты с местным населением и др.); цель выполнения исследования должна явно доминировать над «борьбой за существование». Так, вспоминается случай в экспедиции «Байкал-94», когда в одну из первых ночей группа, работавшая по программе «комплексное исследование деревни» (рук. Н.В. Свешникова) была обворована подростками из местного села Байкальское. Твердая позиция руководителей в отношении приоритета научных целей группы по сравнению с обидами и негодованием в связи с этим возмутительным фактом, разделение «бытовых разборок» и целей исследования традиционной культуры

в деревне продемонстрировала жителям деревни и самим участникам группы смысл работы группы, приоритет ее научных целей. Сам факт кражи был развернут в плоскости научного интереса – что послужило основанием для каких действий, как оценивали кражу местные жители на следующий день? Тем самым задается главный вектор рассмотренной выше позиционной эволюции [7].

Главная задача второго этапа – отработка навыков существования в условиях экспедиции. Необходимо закрепить бытовые навыки, довести их до определенной степени автоматизма (подъем и отбой, приготовление пищи). При том, что продолжается линия на их подчиненность целям научного исследования, ими безусловно нельзя пренебрегать, поскольку выработка бытовых навыков – предметная основа воспитательной работы в экспедиции с одной стороны, и возможность для дополнительного личностного общения взрослых и детей, с другой. Отметим, что чрезмерный энтузиазм руководителя по поводу исследовательских задач может создать ситуацию разболтанности в среде детей, когда сам этот интерес перестает быть примером для подражания, а начинает вызывать ироничное, насмешливое отношение со стороны учащихся. На этом этапе происходит инвентаризация объектов исследования и выбор из них наиболее предпочтительных. Намечается общий объем планируемых работ, предполагаемые результаты, которые должны получиться в ходе экспедиции.

Задача третьего этапа – проведение собственно экспедиционных исследований. Основной воспитательной задачей является отработка ежедневного плана: что намечено, должно быть выполнено. Далее необходимым является ежедневная систематизация и первичная обработка материала. Необходимо скрупулезно объяснять ребятам, что залог качества исследования – в бережном отношении к первичным данным, они – то самое, зачем проводится экспедиция. Размеренному ритму экспедиции служат такие формы, как многодневный поход, когда гораздо естественнее поддерживается распорядок дня, а окружающая местность постоянно меняется. Большой опыт в организации как пешеходных, так и водных походов имеет группа, работающая по программе «экология и биогеохимия» (рук. – А.С. Саввичев) [8]. Так, в экспедиции «Кенозеро-97» ею был выполнен большой объем гидрологических исследований на акватории оз. Кенозеро, а в экспедиции «Саяны-2000» – маршрутные исследования водных источников на маршруте пос. Аршан – р. Китой.

И, наконец, заканчивая экспедицию, необходимо провести «рефлексивный этап», связанный с обсуждением хода экспедиции, представлением полученных данных, наметить планы на доведения работы до написанного текста, планы вхождения в городскую жизнь так, чтобы ничего из выполненной работы не было утеряно или забыто. Бывает, что после окончания экспедиции отобранные пробы растений и воды сваливаются в дальний угол и там, забытые, плесневеют, а у ребят отношение: «экспедиция закончилась – и все, трава не расти». Преодолению подобных настроений служат такие формы, как итоговая экспедиционная конференция, обсуждение работ в составе тематических групп и др.

Разобранная периодизация экспедиционной жизни позволяет подойти к проектированию каждого этапа экспедиции с учетом его специфики, что обеспечивает более эффективную эволюцию позиций участников образовательного процесса при реализации экспедиционной формы исследовательской деятельности учащихся.

Рассмотрим некоторые дополнительные факторы, которые позволяют сделать необходимые акценты при планировании каждого из этапов экспедиции. Итак, функциональная роль экспедиции – ускорение эволюции позиций участников образовательного процесса: учащихся и учителей, обусловленное расширением предметной коммуникации, необычными условиями, предполагающими широкие межличностные кооперации для ориентации в новых условиях, соорганизации для эффективного обустройства и решения задач, поставленных перед экспедицией и т. д. В экспедиции возможно создание комплексной коммуникационной познавательной среды, простирающейся фактически на круглые сутки, характер наполнения которой определяет тип позиционной эволюции. Эта среда обуславливает формирование некоторой малой группы, «мини со-бытийной общности», которая, как правило, является безусловно референтной для ее членов во время и которая продолжает существовать некоторое время после экспедиции, а при системном подходе к организации экспедиции складывается еще до ее начала на основе общих целей и задач, определяющих желание участников принять в ней совместное участие.

Экспедиция позволяет подойти к решению еще одной актуальной проблемы образования – проблемы самостоятельного практического применения учащимися полученных в ходе обучения теоретических знаний, их присвоения, введения в актив применяемых техник собственной деятельности. Для этого необходимо решение практических учебных задач. В рамках классно-урочной, лекционной, семинарской, лабораторно-практической схем воспроизводится «аудиторный» метод практического применения полученных знаний, в этих условиях сложно перепроектировать внешние условия образовательной среды так, чтобы они были не всегда предсказуемы, требовали бы неожиданного перепроектирования условий и способов решения задачи в соответствии с возникающими условиями, откуда требования их постоянного анализа и изменения. Задача поиска образовательной формы, удовлетворяющей требованиям постоянного «естественного» анализа ситуации, поиска методов решения задачи в изменившихся условиях успешно решается при организации полевых исследований в условиях научно-исследовательской экспедиции.

Экспедиция есть форма и способ перевода учащихся в иную реальность, в которой они вынуждены применять общие схемы и приемы, усвоенные в процессе обучения, в конкретных условиях; тренируются и усваиваются способы решения ситуаций, но не определен возможный характер этих ситуаций. В них учащиеся оказываются перед необходимостью во-первых, самостоятельно, ответственно (прогнозируя возможные последствия и отвечая за них) принимать решения без «опоры», обычно присутствующей в том или ином виде в городской жизни; во-вторых, применение знаний носит принципиально деятельностный характер, здесь ограничены возможности имитации деятельности; от ее качества зависит очень конкретные и понятные последствия, связанные, например, с качеством быта.

Полученные фундамент теоретических знаний и методические навыки в условиях экспедиции практически всегда требуют осознания и творческой коррекции. Так, например, учащийся научился измерять с помощью стационарной метеостанции стандартные атмосферные параметры (например, влажность, температуру). Но в учебном учреждении метеобудка установлена в соответствии

с необходимыми требованиями специалистами при ее установке, учащийся не знает, да и не задумывается о характере этих требований. В экспедиции же ему необходимо самостоятельно задуматься над тем, в каком месте, на какой высоте, в каких условиях инсоляции и т. д. установить метеобудку и какие возможные систематические ошибки в результаты будет вносить.

Аналогично, если обратиться к гуманитарным областям исследования, при опросе в классе, своих родителей по определенной тематике, как правило учащиеся получают заинтересованного информанта, который старается дать наиболее адекватную информацию. Но в деревне информант может просто не захотеть рассказывать, у него может быть плохое настроение, он может давать неполную информацию в соответствии со своими личными переживаниями и т. д. Учащемуся приходится принимать во внимание все эти факторы и перепроектировать свою деятельность на месте. Этот список можно было бы долго продолжать.

В этом функциональная суть экспедиционной формы организации образовательного процесса: воспроизвести в новой реальности усвоенные в общем виде модели и законы (в школе, на уроке, на занятиях специализации и т. д.); ощутить «ситуативный вкус» общих вещей – и через это достичь закрепления полученных знаний, а главное – метода исследовательской работы в «настоящих» реальных условиях адаптации к новой, непривычной и неожиданной для школьников действительности. Как показывает практика, для большинства учащихся такой опыт является поистине бесценным, реально активизирует их навык подхода к окружающим явлениям.

В итоге общую схем позиционной эволюции при проведении экспедиции можно обозначить следующим образом. Перед экспедицией мы часто имеем стандартную схему «учитель» – «ученик». Первый обучает, второй усваивает; все это происходит в рамках отработанной классно-урочной схемы. В экспедиции эти позиции сталкиваются с реалиями: нет готовых эталонов знания, которые столь привычны для классной доски: явления, увиденные в живой природе не вписываются в схемы, им предуготованные; их объяснение требует творческого применения законов, включающего анализ конкретной ситуации. Возникает ситуация необходимости кооперации, коммуникации, обсуждения. Начинается эволюция от объект-субъектной связки – направленности действия от учителя к ученику – к ситуации совместного постижения окружающей действительности, выражением которой является пара «коллега-коллега». Вторая пара – «наставник-младший товарищ» предполагает ситуацию передачи навыков практической деятельности, связанных с освоением действительности от учителя, ими обладающего, к ученику. Эта передача происходит в тесном личностном контакте, что обуславливает высокий личный авторитет позиции «наставник» и специалиста, педагога, ее носителя [9].

Задача проектирования и планирования детских экспедиций состоит в том, чтобы продуктивно пройти первые два этапа (продуктивно – значит максимально быстро, но при этом «прожив», промыслив и осознав) перейти к третьему. Который должен быть построен так, чтобы творческий взлет дал наибольшее количество материала, не успев «увянуть», пресытиться. Лучше его оборвать в начале излета и увести детей на отдых.

Рассмотрим процессы самоопределения в условиях экспедиции. Современная научная педагогическая традиция предполагает, что процесс самоопределения является базовым при развитии тех или иных форм образовательной деятельности [10]. В связи с этим полезно проанализировать динамику самоопределения учащихся в процессе экспедиции с точки зрения эволюции их позиций. При этом возможно два базовых сценария, определяющих динамику самоопределения и характер эволюции позиций: процесс самоопределения начинается с началом экспедиции; процесс самоопределения начался в течение учебного года и экспедиция является его составной частью, этапом. Указанные сценарии задают исходное принципиальное различие между педагогическими подходами к организации летнего оздоровительного отдыха детей и самими смыслами проведения таких мероприятий. Их можно обозначить как культуросообразный и формосообразный.

Как было замечено выше, форма задает позиции, позиции реализуют ценности. Планирование и отработка форм в течение всего образовательного процесса выступает своего рода гарантом истинности позиции учащихся, отсутствия в ней имитационной составляющей. В этом случае тип проектирования мероприятия является культуросообразным исследовательскому типу деятельности. В случае, когда учащимся самоопределяться предлагается на месте, по приезду в экспедицию, в любом случае позиционность будет несколько поверхностным, эмоциональным, подверженным случайным факторам. Задание (по необходимости, административное) норм и результатов исследовательской деятельности заставляет в работе ориентироваться прежде всего на форму (не всем понятную), порождает ощущение «тяжкой обязанности» исследования, способствует формальной отработке результата и, как следствие, имитации исследовательской деятельности. Такой подход можно назвать «формосообразным», ориентированным на форму исследовательской деятельности, что далеко не всегда позволяет донести до учащихся ее суть, ведет к выхолащиванию содержания и девальвации самого понятия «исследовательская деятельность учащихся». К сожалению, такое явление нередко встречается при проведении экспедиций школьными учителями, не имеющими достаточной подготовки к проведению исследовательской работы. В этом случае целесообразнее отправиться в обычный поход со спортивными или собирательскими задачами.

Именно поэтому автор обычно негативно относится к идее проведения исследовательских программ с неподготовленным в предэкспедиционный период контингентом учащихся (хотя, безусловно, эта форма является перспективной, например, для экологических лагерей, имеющих необходимую базу, методическое обеспечение и преподавательский состав).

Настоящий подход к анализу научно-исследовательской экспедиции школьников с точки зрения эволюции позиций участников образовательного процесса в субъект-субъектной перспективе, обеспечивающей развитие мотивации учащихся (и педагогов) к учебной деятельности, представляется достаточно перспективным и, на наш взгляд, позволяет вскрыть некоторые механизмы и факторы повышения эффективности образовательного процесса. Указанный подход, возможно, окажется продуктивен и при анализе других форм организации образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ямбург Е.А. Школа для всех. М., 2000.
3. Современный словарь по психологии. Минск, «Элайда» 2000,
5. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М., Интор, 1996.
6. Слободчиков В.И. Психология человека. Введение в психологию субъективности. М., 1995.
7. Свешникова Н.В. Обоснование программы «Комплексное исследование истории и культуры российских деревень». В сб. «Развитие исследовательской деятельности учащихся». Серия: «Профессиональная библиотека учителя», М., «Народное образование», 2001. С. 140-143.
8. Саввичев А.С. Модель предметного содержания юношеской исследовательской экспедиции. Народное образование, № 10, 1999. С. 162-164.
9. Леонтович А.В. Проектирование исследовательской деятельности учащихся. В сб. «Экспериментальные площадки в московском образовании», МИПКРО, М., 2001.
10. Каменский Р.Г. Динамика самоопределения педагогов в организационно-деятельностной игре. Автореферат на соискание ученой степени к. пед. н. М., 1996.

УЧЕБНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ ШКОЛЫ № 1553 ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО «РОССИЯ'24»

Общая редакция: А.В. Леонтович, к. психол. н., председатель Межрегионального общественного движения творческих педагогов «Исследователь», методист Школы № 1553 имени В.И. Вернадского

В 2024 г. традиционная учебно-исследовательская экспедиция Школы № 1553 имени В.И. Вернадского прошла в 5 разных субъектах Российской Федерации. Если в предыдущие годы объекты экспедиционных исследований группировались в пределах автомобильной доступности, а итоговые события были привязаны к региону, то в 2024 г. каждая из групп была свободна в выборе – группы работали в Архангельской и Тверской областях, Пермском крае, Республиках Хакасии и Башкортостане.

Исследовательские экспедиции в Школе № 1553 имени В.И. Вернадского проводятся с момента её основания в 1992 году (тогда – «Донская гимназия» № 1333). Они являются одним из ключевых элементов образовательной концепции и решают задачи образовательного отдыха – продолжения образовательного процесса в летний период, получения навыков реализации исследований в различных областях естественных и гуманитарных наук, историко-патриотического воспитания через знакомство с историко-культурными достопримечательностями регионов России, современным бытом, традиционными верованиями и представлениями населения о мире и о себе. Это является важнейшим элементом формирования менталитета учащихся и учителей как граждан России, их установки на развитие культурного и экономического потенциала нашей страны, желания жить и работать на благо Отечества.

Целевые установки, отношения в коллективе, складывающиеся во время экспедиции, являются для школьников значимым мотивационным основанием стабильной учебы в течение учебного года. Главными условиями успешности основной образовательной программы в летние каникулы в условиях учебно-исследовательской экспедиции является реализация каждой экспедиционной группой исследовательской программы, предполагающей сбор собственного материала (экспериментального, натурального, словесного и др.), организацию жизни и быта в полевых условиях, коммуникацию с местными жителями, а также сотрудниками контролирующих органов (Роспотребнадзор, МЧС и др.).

Экспедиционные группы «Россия'24»

Группа	Маршрут	Руководители
Биогеохимия	р. Абакан, Республика Хакасия	Саввичев Александр Сергеевич, Клименко Марина Сергеевна, Разбакова Анна Евгеньевна
Комплексное исследование деревни	Село Чусовое Свердловской области	Свешникова Надежда Владиславовна, Демин Игорь Святославович, Петров Илья Михайлович, Бернад Екатерина Николаевна, Кострюкова Вера Сергеевна
Геология	Южный Урал, Средний Урал	Щеклеина Мария Дмитриевна, Байгушева Ульяна Александровна
География	Северный Урал	Козырева Мария Михайловна, Куксин Ярослав Константинович
Социокультурная психология и антропология	Архангельская область	Обухов Алексей Сергеевич, Конрад Инна Сергеевна, Адамян Луиза Игоревна, Ерофеева Вероника Сергеевна, Чернов Василий Антонович
История и реставрация	Пермский край	Рослый Михаил Алексеевич, Рослая Лидия Александровна, Дриго Софья Игоревна, Пискунова Марина Владимировна, Гадас Роман Семенович, Прудникова Татьяна Леонтьевна
Археология	Деревня Шниткино Тверской области	Гринберг Марина Андреевна, Кузнецов Андрей Константинович, Волкова Мария Евгеньевна
Природоведение	Республика Башкирия	Махотин Сергей Сергеевич, Сдобникова Светлана Владиленовна

ИТОГОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ЭКСПЕДИЦИИ

Итоговые события экспедиции прошли на восточном берегу Онежского озера, близ деревни Озерное-Устье, куда все группы прибыли к 27 июля из разных мест. Заброска групп к местам стоянки осуществлялась с переправой через устье р. Самина. Каждая группа расположилась палаточным лагерем на берегу с песчаным пляжем в сосновом бору, организовав костры и приготовление пищи. Были выстроены туалеты и другие объекты инфраструктуры. Общее количество участников – более 250 человек.

ПРОГРАММА ФИНАЛЬНЫХ СОБЫТИЙ ЭКСПЕДИЦИИ ОНЕЖСКОЕ ОЗЕРО

27 июля – Заезд групп, обустройство, подготовка сообщений

28 июля – Конференция

11.00. Торжественное открытие.

11.15-13.15. Утренняя сессия.

13.15-15.00. Обед.

15.00-17.00. Вечерняя сессия.

Программы у костров.

29 июля – Спортивные и творческие события

11.00. – 17.00 Турнир по волейболу.

14.00.- 18.00 Турнир по футболу.

16.00. Конкурс по бегу по воде.

16.00. Конкурс по подтягиванию.

17.00. Конкурс по прыжкам в длину

СЕКЦИЯ № 1

Председатель: Александр Сергеевич Саввичев.

Эксперты: Илья Михайлович Петров, Инна Сергеевна Конрад, Мария Дмитриевна Щеклеина, Вероника Сергеевна Ерофеева, Мария Евгеньевна Волкова, Екатерина Николаевна Бернанд, Таисия Дмитриевна Щеклеина, Юлия Борисовна Левицкая, Вера Александровна Федорова, Александр Евгеньевич Романов, Марина Михайловна Козырева.

Доклады:

1. Группа «Археология». «Фиксация находок во время археологических работ».
2. Группа «Геология». «Уфалейское месторождение мрамора».
3. Группа «Геология». «Цирконы Потанинских гор».
4. Группа «Природоведение». «Измерение сапробности реки Инзер».
5. Группа «География». «Функционирование предприятия цветной металлургии на примере Соликамского магниевого завода».
6. Группа «География». «От дерева до газеты: цикл целлюлозно-бумажной промышленности на примере предприятий Пермского края».
7. Группа «История и реставрация». «Успенский храм-музей. Дневник Ивана Неклюдова».
8. Группа «История и реставрация». «Осип Манделъштам в Чердыни».
9. Группа «Биогеохимия». «Видовое разнообразие лишайников».
10. Группа «Биогеохимия». «Защита маршрута и гидрология».
11. Группа «Комплексное исследование деревни».
12. «Своеобразие социально-экономической ситуации в селе Чусовом».
13. Группа «Комплексное исследование деревни». «Социальная структура современного села Чусового».
14. Группа «Комплексное исследование деревни». «Своеобразие деревянной жилой архитектуры села Чусового».
15. Группа «Комплексное исследование деревни». «Особенности диалекта села Чусового».
16. Группа «Социокультурная психология и антропология». «Взаимодействие жителей Каргополя и Лекшмозера с туристами».

СЕКЦИЯ № 2

Председатель: Игорь Святославович Демин.

Эксперты: Марина Андреевна Гринберг, Луиза Игоревна Адамян, Сергей Сергеевич Махотин, Мария Сергеевна Бакиновская, Ярослав Константинович Куксин, Андрей Константинович Кузнецов, Варвара Максимовна Григорьева, Александр Андреевич Давыдов, Лидия Александровна Рослая, Михаил Алексеевич Рослый.

Доклады:

1. Группа «Геология». «Минералогия Малышевского месторождения»
Группа «Геология». «Урал Асбест Константиново».
2. Группа «Геология». «Шабровский тальковый карьер».
3. Группа «География». «Комплексное географическое сравнение городов Северного Урала».

4. Группа «Социокультурная психология и антропология». «Инициативные люди, творческие объединения и сообщества Каргополя и Лекшмозера».
5. Группа «История и реставрация». «Корпус материалов, собранных И.А. Лунеговым – директором Чердынского краеведческого музея».
6. Группа «История и реставрация». «История Иоанно-Богословского монастыря в городе Чердынь. Церковная жизнь горожан Чердыни в советское время».
7. Группа «История и реставрация». «Старые и новые названия улиц. Особенности застройки Чердыни. Исторический след Чердынских купцов».
8. Группа «Комплексное исследование деревни». «Бытование традиций староверов в селе Чусовом. Кладбища села Чусовое».
9. Группа «Комплексное исследование деревни». «Культурная ситуация в современном селе Чусовом».
10. Группа «Комплексное исследование деревни». «Девонские рыбы Андомгоры». Группа «Комплексное исследование деревни». «Детские игры в селе Чусовом».
11. История детского дома».
12. Группа «Биогеохимия». «Защита маршрута и ботаника».
13. Группа «Биогеохимия». «Уровень стресса и черты характера участников экспедиции».
14. Группа «Археология». «Результаты раскопок на селище Шниткино».
15. Группа «Археология». «Инвазивные методы нахождения археологических артефактов».
16. Группа «Природоведение». «Результаты геоботанического описания леса Южного Урала».

СЕКЦИЯ № 3

Председатель: Алексей Сергеевич Обухов.

Эксперты: Марина Сергеевна Клименко, Вера Сергеевна Кострюкова, Василий Антонович Чернов, Анна Евгеньевна Разбакова, Светлана Владиленовна Сдобникова, Ульяна Александровна Байгушева, Антон Игоревич Москаленко, Екатерина Викторовна Климова, Софья Игоревна Дриго, Леонид Алексеевич Глембоцкий.

Доклады:

1. Группа «Природоведение». «Обзорный доклад по работе экспедиционной группы».
2. Группа «Комплексное исследование деревни». «Проект «Виртуальные музеи села Чусового»».
3. Группа «Комплексное исследование деревни». «Родословие семьи Пантелеевых».
4. Группа «Комплексное исследование деревни». «Роль личности человека в истории села».
5. Группа «Комплексное исследование деревни». «Чусовое – село художников».
6. Группа «Биогеохимия». «Восприятие времени в условиях экспедиции».

7. Группа «Геология». «Обзорный доклад». Группа «Геология». «Урал Вермикулит».
8. Группа «Геология». «Солнечный камень Потанинских гор».
9. Группа «География». «Маршрут группы «География» по Северному Уралу, 2024».
10. Группа «География». «Высотная поясность и экспозиционные особенности Северного Урала».
11. Группа «История и реставрация». «Царская Голгофа: значение Пермской губернии в судьбе династии Романовых».
12. Группа «История и реставрация». «Похоронно-поминальные обряды Чердыни и Ныроба. Почитание святого Христофора».
13. Группа «История и реставрация». «История проекта Чердынской железной дороги».
14. Группа «Археология». «Местоположение и общая характеристика археологического памятника селища Шниткино».
15. Группа «Археология». «Методы археологической разведки».
16. Группа «Социокультурная психология и антропология». «Люди музеев города Каргополя».
17. Группа «Социокультурная психология и антропология». «Изменения жизни в селе Лекшмозеро за время существования Кенозерского национального парка (с 1992 по 2024 год)».

КРАТКИЕ АННОТАЦИИ РАБОТЫ ГРУПП

• ГРУППА «БИОГЕОХИМИЯ»

Экспедиция проходила с 6 по 31 июля 2024 года и состояла из двух этапов: пеший переход группы из Республики Алтай в Республику Хакасию через перевал Минор и сплав по реке Абакан.

Пешая часть представляла собой некатегорийный маршрут, который в наших условиях превратился в маршрут первой категории сложности. Мы стали первопроходцами данной тропы в этом году. Группа преодолела множество бродов, буре ломов и болот, прошла через потрясающую нетронутую тайгу, пересекла два перевала и спустились к месту впадения реки Коный в реку Большой Абакан. Сплав – маршрут второй категории сложности. Определяющими препятствиями реки стали три порога: Карбонак, Гордей, Курчеп. Приятным дополнением к маршруту стал радиальный выход на горячий источник на реке Бедуй.

Место окончания маршрута – г. Абаза. Общая протяженность составила 300 км, из которых 70 км пешей части и 230 км сплав по реке Абакан.

На протяжении всего маршрута участники экспедиции проводили исследования по трем направлениям: гидрология, психология и ботанические исследования района.





МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гидрология

Река Абакан отличается большим количеством притоков. Всего на нашем маршруте их встретилось 117. Нам было интересно посмотреть, как притоки влияют на расход реки, а также на химический состав воды. В блоке гидрологии было проведено два исследования. В одном из них мы определяли pH воды с помощью индикаторных полосок, изучали количество сульфатов методом титрования, а затем фильтровали воду и изучали осадок. В исследовании расхода реки с помощью груза мы прорисовывали форму русла, измеряли скорость течения и высчитывали, какой объем воды проходит в данном срезе за единицу времени.

Психология

В этом году экспедиция проходила в новом формате для участников. Группа «Биогеохимия» – походная группа, которая осуществляет сплав по рекам и изучает в основном гидробиологические характеристики водоемов. В этом году в маршрут добавилась пешая часть. Мы предположили, что этот факт мог повлиять на психоэмоциональное состояние группы. Поэтому в блоке «Психология» было проведено три исследования: ощущение времени в походе, уровень стресса участников, роль в походе в зависимости от характера человека.

Изучение уровня стресса. Шкала PSM-25 Лемура-Тесье-Филлиона для определения уровня стресса на данный момент (за один день), Опросник Т. А. Немчина «Шкала нервно-психического напряжения» для определения уровня стресса в целом за пешую и водную части, а также контрольный замер до экспедиции.

Исследование восприятия времени. Три раза (в поезде, в пешей части, на сплаве) измерялись субъективная минута (пустая, с отсчетом, заполненная) и субъективный час. Опрос: ежедневно участников просили сообщить, как они предполагают, какой сейчас час, а также, сколько времени прошло с определенного момента. Кроме того изучали восприятие последовательностей: после пешей части просили

назвать все завтраки в правильном порядке, после сплава все ужины и время подъемов.

Изучение проявления черт личности в поведении в походных условиях. Опросник «16 факторов личности» Кеттела проводился в самом начале экспедиции, после чего строились графики характера каждого участника. Затем выбирались категории для метода категоризированного наблюдения, с помощью которого на протяжении всей экспедиции осуществлялось наблюдение. В конце производился анализ и сравнение результатов опросника с поведенческими проявлениями участников в экспедиции.

Ботанические исследования

Почти весь маршрут экспедиции проходил по тайге. Было решено разделить ботанические исследования на три части: проведение геоботанических описаний участков леса, анализ видового разнообразия лишайников, морфологическое описание папоротников района реки Абакан. Нам было интересно посмотреть, как меняется лес на протяжении нашего маршрута.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Гидрология

Благодаря гидрологическим исследованиям мы узнали, что наибольший вклад в химический состав, а также в изменение расхода реки вносят крупные притоки: малый Абакан, Она, Хызас. После впадения данных рек расход воды увеличивается на 18%, рН смещается в слабощелочную сторону, а в фильтратах появляется большое количество взвесей органической природы.

Психология

Уровень стресса участников экспедиции был повышен относительно обычной городской жизни, все участники находились на границе низкого и среднего уровня стресса, данное состояние называется эустресс и является продуктивным. Кроме того, в пешей части уровень стресса был несколько выше, чем на водной части. Кроме того, было обнаружено, что в пешей части уровень стресса наиболее высокий в середине дня, а в водной части вечером; по утрам уровень стресса наиболее низкий. При изучении восприятия времени мы пришли к нескольким выводам: наиболее точно участники определяли время в пешей части, там же субъективная минута была ближе всего к реальной минуте; наиболее неточно время воспринимается в поезде, в нем наибольший разброс значений субъективной минуты, а также наибольшие ошибки в определении времени; кроме того, субъективная минута пустая и с отсчетом являются более точными, чем заполненная субъективная минута; между субъективным часом и субъективной минутой корреляции не было обнаружено. Работа по изучению поведения участников похода заключалась, в первую очередь, в отработке метода категоризированного поведения и качественного анализа результатов опросника. Тем не менее, анализ результатов работы показал, что в среднем 14 из 16 факторов в походе проявляются в поведении так же, как в обычной жизни, однако некоторые черты личности проявляются иначе: было обнаружено, что люди, у которых низкие показатели в

факторе E, тем не менее, часто занимали лидерские позиции – командовали другими участниками, были инициативными и тянули за собой людей.

Ботанические исследования

В рамках ботанического описания было обнаружено, что в районе перевала Минор находится два вида тайги: первичная и вторичная. Появление вторичного леса может быть связано с активной вырубкой в предыдущие года. Во вторичной тайге преобладают ели, в первичной можно встретить кедр. В результате исследования видового разнообразия лишайников было определено 26 видов эпифитных лишайников на 4 видах деревьев: на сосне, березе, ели и ольхе. Было выявлено, что чаще всего лишайники растут на елях и старых деревьях других видов. Наибольшее видовое разнообразие показали листоватые лишайники, наибольшую площадь покрытия – листоватые и накипные. Морфологическое описание папоротников показало, что на протяжении маршрута встречается два основных вида папоротников: Телиптерис болотный и Щитовник распростёртый. Собрав и проанализировав все характеристики, мы пришли к таким результатам: по категориям длина листа и длина max/min листовой пластины мы получили приблизительно равные значения; отличаются два вида количеством листовых пластин.



• ГРУППА «ГЕОЛОГИЯ»

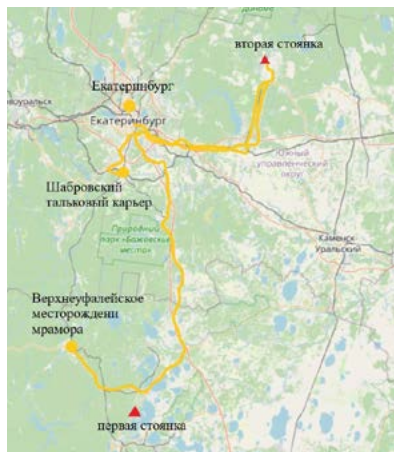
В 2024 году группа Геология работала на Южном и Среднем Урале на двух стоянках, совершив два дальних выезда на автобусе.

Стоянка на Южном Урале базировалась на берегу озера Долгого в районе Потаниных гор в пределах Вишневогорского массива Ильмено-Вишневогорского комплекса щелочных пород. С этой стоянки было совершено 5 маршрутов. Первый маршрут – заброшенный карьер, заложенный на месте разлома подчиненного масштаба. Второй маршрут – на Потанинский вермику – литовый карьер (по предварительной договоренности с предприятием). Маршруты с 3 по 5 были совершены на пегматитовые жилы, содержащие гиацинт, корунд и солнечный камень. Также совершено восхождение на гору Никольская – 456 метров. На данной стоянке руководителями и выпускниками также были организованы

соревнования по спортивному ориентированию на участке местности площадью 2x2 км около лагеря.

Стоянка на Среднем Урале располагалась на слиянии рек Большой Рефт и Токовушка. В районе этой стоянки были совершены маршруты на три месторождения бериллия (а также изумрудов и александритов) – действующее месторождение Мариинский прииск (по предварительной договоренности с предприятием), где группа посетила карьер, отвалы, познакомилась с полной производственной цепочкой добычи драгоценных камней и эталонными экземплярами; посетила отвалы Красноармейского месторождения, а также отвалы месторождения Сверлова, где с безопасного расстояния посмотрела французские шахты. Также группа посетила предприятие УралАсбест (по предварительной договоренности), где была проведена экскурсия в музей. Ребята посмотрели карьеры, ознакомились с полным циклом производства каменной ваты из габбро. С этой же стоянки было совершено два дальних выезда – на предприятие УралМрамор (по предварительной договоренности), где был продемонстрирован карьер и полная производственная цепочка, и на Шабровское месторождение талька для ознакомления со сложной и уникальной минералогией. В рамках культурной программы был совершен однодневный выезд в город Екатеринбург. Там посетили Храм на Крови, где была прочитана лекция об истории данного места, минералогический музей «Планета» с экскурсией и Музей Камнерезного искусства также с экскурсией.

Методы. Методами работы группы можно назвать предварительные лекции до начала экспедиции, ведение полевых дневников на точках, вечерние лекции по объектам, изученным днем, – подведение итогов дневных наблюдений, выявление общих закономерностей и осмысление плана возможных дальнейших исследований. Также к методам можно отнести использование геологического компаса, мытье шлихов старательским лотком, отбор образцов при помощи геологического



Карта дальних выездов



Карта маршрутов первой стоянки



Карта маршрутов второй стоянки

молотка и кувалды, отбор монофракций минералов пинцетом, изучение шлихов и монофракций под биноклем и ультрафиолетовым фонариком, создание представительных выборок минералов и их описание.

Предварительные результаты. В результате экспедиции были отобраны образцы корунда, циркона, бериллов и гематита музейного качества, собран материал для будущих курсовых работ. Уточнены координаты копей, до сих пор неизвестные широкой публике. Описано геологическое строение копей (также ранее не опубликовано). Сделано 9 докладов в рамках общей конференции. Изучен производственный цикл трех предприятий.

• ГРУППА «ГЕОГРАФИЯ»

Маршрут группы «География» в июле 2024 года состоял из 4 этапов: двух походных колец по Северному Уралу (по району Конжаковского камня и Главного Уральского хребта) и двух городских частей – по Свердловской области (города Краснотурьинск, Североуральск, Волчанск и Карпинск) и Пермскому краю (Красновишерск, Чердынь, Соликамск, Березники, Пермь). Совмещение природной и городской частей обусловлено целью экспедиции, которая заключалась в комплексном географическом изучении Северного Урала. Задачи исследования: ознакомление со структурой высотной поясности региона, составление высотных профилей на западный и восточный склон Северного Урала, сравнение городов Пермского края и Свердловской области по разработанной методике, изучение особенностей структуры промышленности региона на примере ряда предприятий Пермского края. Для выполнения поставленных задач участники экспедиции знакомились с полевыми методами географических исследований, как физико-, так и экономико-географических. Увиденное и изученное в течение дня обсуждалось на вечерних семинарах и фиксировалось в полевых дневниках. Результаты работы группы были обобщены в пяти докладах, представленных на общей экспедиционной конференции на берегу Онежского озера.



• ГРУППА «ПРИРОДОВЕДЕНИЕ»

Работа группы Природоведение проходила с 6 по 24 июля 2024 г. в северной Башкирии. Задачей группы было пересечение Уральских гор с запада на восток вдоль линии Уфа-Магнитогорск. Начальной точкой маршрута стала деревня Азово, расположенная на западном краю Уральского горного массива. Далее маршрут проходил вдоль реки Инзер мимо населенных пунктов Габдюково, Зуяково, Ассы, Инзер. Затем маршрут шел вдоль реки Малый Инзер по юго-западной границе Южно-Уральского заповедника мимо населенного пункта Айгир. Далее путь следования группы отклонялся на юг к деревне Лапышта, Карталинская запань, где группа пересекла реку Большой Инзер. Финальная часть маршрута проходила мимо деревень Ишля, Сатра, Кузгун-Ахмерово. Маршрут завершился в г. Белорецке. На всем пути группа двигалась пешком, с маршрутными рюкзаками. Провизия и снаряжение перемещались между стоянками на машине сопровождения. Общая протяженность маршрута составила около 200 км.

Основная цель работы экспедиционной группы – составление геоботанического профиля лесов Южно-уральских гор, изучение фауны водоемов и разнообразия насекомых. Отдельной задачей было изучение гидродинамических параметров рек, вдоль которых проходил маршрут.

Для составления геоботанического профиля использовалась стандартная методика геоботанического описания участка леса 10 x 10 м с разделением на три яруса (верхний, средний, нижний), определением видов растений, их распространенности, размеров.

Для изучения фауны водоемов проводился отбор проб с помощью сачков с последующим изучением под микроскопом, включавшим определение видов и количественную оценку. В нескольких точках определялась сапробность по методике Пантле-Букка.

Изучение насекомых проводилось с помощью отлова сачком, обработки морилками, расправления и высушивания на специальной подложке с последующим изучением анатомических особенностей и консервацией для транспортировки в Москву и пополнения школьной коллекции.

Для изучения гидродинамических параметров водотоков, включавших в себя определение поля скоростей на различных глубинах прямолинейных участков русла и изгибов, были спроектированы два различных прибора. Один





из приборов был аналогичен трубке Пито в условиях наличия скоростного давления, другой прибор предполагал измерение деформации гибких элементов под действием водного потока в трех взаимно перпендикулярных направлениях. Для изучения траектории движения отдельных элементов потока использовался раствор флуоресцеина. С помощью шприца с длинной трубкой раствор выпускался в определенной точке потока (глубина и расстояние от берега), а ниже по течению

оценивалось положение и ширина окрашенной струи в потоке.

В результате работы группы было сделано 26 геоботанических описаний основных фитоценозов по пути следования. Результаты занесены в таблицы и проведен первичный корреляционный анализ, позволивший выделить устойчивые сообщества растений. Результаты измерения сапробности показали высокую чувствительность методики к краткосрочным изменениям состояния водотока, что вынуждает с осторожностью использовать эту методику для оценки долгосрочных параметров водоемов (органическое загрязнение и пр.). Для школьной коллекции было отобрано около 20 насекомых. Изучение гидродинамических параметров существенно осложнилось паводковым состоянием рек, однако первые опыты с определением траекторий движения элементов потока показали свою применимость и будут развиты в следующих экспедициях группы.

• ГРУППА «КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕРЕВНИ»

Основная часть работы экспедиционной группы прошла в селе Чусовом Свердловской области. Эта экспедиция продолжила работу группы в населенных пунктах, расположенных на реке Чусовой и связанных с горнозаводской историей Урала (2017 год – деревня Усть-Утка, 2022 – село Кын).

Работа преследовала двоякую цель – с одной стороны, сбор историко-краеведческой информации и размещение ее в открытом доступе – потенциальной аудиторией такого материала являются жители села и их потомки, историки, краеведы; с другой стороны, развитие туристическо-рекреационного потенциала села путем размещения информации о местных точках притяжения. Для этих целей был создан сайт xn--b1agzbnl1a.xn--p1ai/2024/07/17/museum-pleten-vr/, основа которого была создана в ходе экспедиции, а работа продолжается и после ее окончания.

В работе применялись классические методы краеведческого исследования: полевое исследование, опрос информантов, историко-картографический анализ, аудио-, видео- и фотофиксация. Наряду с этим использовались современные методы представления информации; так, впервые в практике работы группы представлены виртуальные экскурсии по сельским музеям: <https://xn--b1agzbnl1a.xn--p1ai/2024/07/17/museum-pleten-vr/>.

Деятельность группы вызвала широкий отклик жителей села, которые положительно оценили создание информационного портала их населенного пункта.



Основные результаты представлены на сайте chusovoe.rf. Среди них можно выделить исторический обзор, материалы по истории церкви, особенности деревянного зодчества, черты местного говора, обзор современных производств в селе (сыр, мед, кедровое масло).

По окончании экспедиционной работы группа провела несколько дней в Екатеринбурге. Программа пребывания была нацелена на более глубокое ознакомление с культурой и горнозаводской историей Урала и Свердловской области. Среди прочего участники побывали на экскурсии «Горный мир» в краеведческом музее, на которой подробно рассказывалось об освоении природных ресурсов Урала в XVIII-XIX веке, побывали в Невьянске – историческом центре развития уральской металлургии, посетили музей Невьянской иконы (согласно описям, в бывшей церкви села Чусового находились иконы невянской работы). Отдельная программа была посвящена истории последней царской семьи.

• ГРУППА «СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ И АНТРОПОЛОГИЯ»

Экспедиция проходила с 8 по 31 июля 2024 года в следующем графике:

Дни	График работы, переездов – пока предварительный
8-9 июля	Москва – Няндомы – Каргополь
9-16 июля	Исследовательская работа в Каргополе
16 июля	Каргополь – Лекшозеро
16-26 июля	Исследовательская работа в с. Лекшозеро с радиальными выходами на Масельгу и Хижгору, на Наглимозеро
26 июля	Лекшозеро – Онежское озеро (Устье Озерное)
27-29 июля	Онежское озеро – конференция
30 июля	Онежское озеро – Кириллово-Белозерский монастырь – Вологда
31 июля	Поезд Вологда – Москва

Группа исследовала жизнь и деятельность «мастеровых» людей на Русском Севере. Участники экспедиции записывали развернутые интервью с аудио- и видеозаписью с жителями, которые развивают традиционные промыслы,

создают музеи, проводят мастер-классы, держат гостевые дома и др. – с людьми, которые, несмотря на трансформацию традиционной культуры (прекращение земледелия и скотоводства), продолжают занимать активную жизненную позицию – создают, творят, проявляют различные инициативы.

За время работы в Каргополе были взяты интервью с 28 жителями Каргополя (с некоторыми прошло по две встречи):

- Агапитов Андрей Альбертович, педагог, артист народного театра, экскурсовод; Андреева Юлия Васильевна, художник выставки «В отражении Тихманьги»;
- Баталова Екатерина Александровна, заместитель директора по развитию Каргопольского историко-художественного и архитектурного музея;
- Беляева (дев. Лапина) Елена Николаевна, руководитель Центра общественных и спортивных инициатив «Дом на Пятницкой»;
- Брюшинин Евгений Сергеевич, заместитель директора Центра ремесел «Берегиня»;
- Галиневич Леонид Иванович, руководитель Турбюро «Лача», экскурсовод;
- Гунько Игорь Николаевич, отв. секретарь редакции газеты «Каргополье»;
- Данилов Олег Иванович, создатель музеев лыж, ретро-автомобилей «Старый драндулет», милиции, коллекционер, руководитель детских спортивных секций;
- Замятин Анатолий Максимович, мастер по дереву;
- Карпунин Сергей и Карпунина Ольга Станиславовна, владельцы антикварной лавки;
- Ключева Мария Александровна, создатель центра каргопольской культуры «Марусин дом»;
- Коробова Татьяна Сергеевна, архитектор Каргопольского историко-художественного и архитектурного музея, организатор конференции «Матица»;
- Крехалев Антон Васильевич, звонарь, сотрудник Каргопольского историко-художественного и архитектурного музея;
- Перова Екатерина Николаевна, сотрудник Каргопольского историко-художественного и архитектурного музея, автор и куратор выставки «В отражении Тихманьги»;
- Песьяков Виктор Игоревич, владелец гостевых домов;
- Плотников Василий Петрович, водитель для туристических групп, знаток истории и культуры Каргополя;
- Пригодина Надежда Евгеньевна, мастерица глиняной игрушки, сотрудник Центра ремесел «Берегиня»;
- Пригодина Ольга Борисовна, зам. директора по науке Каргопольского историко-художественного и архитектурного музея, куратор выставки по истории монастырей Каргополя;
- Ромшина Ирина Александровна, режиссер Народного театра Каргополя; Соболева Светлана Леонидовна, учительница биологии;
- Фарутина Ольга Николаевна, мастерица глиняной игрушки, сотрудник Центра ремесел «Берегиня»;
- Фомин Николай Юрьевич, создатель и руководитель экопарка «Медвежий угол», мастер по дереву, ледяным скульптурам и др.;

- Шевелев Валентин Дмитриевич, народный мастер, художник;
- Шевелев Василий Валентинович, археолог;
- Шевелева Галина Федоровна, вдова создателя Музея истории семьи Шевелевых и глиняной игрушки;
- Шевелева Елизавета Владимировна, искусствовед, ведущая экскурсий и мастер-классов в Музее истории семьи Шевелевых и глиняной игрушки. Взяты интервью следующих 10 жителей села Лекшмозеро:
- Антуфьев Александр Валентинович, мастер-классы по бересте, хозяин гостевых домов, работает с туристами, делает шпроты из ряпушки;
- Антуфьева Надежда Александровна, создатель фольклорного коллектива «Любо-Дорого», автор книги по лекшмозерскому говору, хранитель Наглимозера, экскурсовод по Кенозерским бирюльками;
- Боголепова Любовь Васильевна, мастерица по народному костюму, художница, активист, участник фольклорного коллектива «Любо-Дорого»;
- Захарова Роза Борисовна, сотрудник фермы «Мезенька»;
- Куликова Марина Николаевна, хозяйка гостевых домов, проводит мастер-классы по пряникам;
- Нефёдова Татьяна Николаевна, руководитель ТОС, библиотекарь, собирает травы;
- Попов Василий Александрович, хранитель Наглимозера, создатель фильмов, соавтор книги про лекшмозерский говор;
- Попов Николай Григорьевич, кузнец, столяр, делает шпроты из ряпушки, печет пироги;
- Попов Николай Иванович, шьет лодки, многие годы управляющий Каргопольского сектора КНП;
- Шуйгина Вера Петровна, участник фольклорного коллектива «Любо-Дорого».

Исследование планируется продолжить зимой 2025 года в рамках Зимней антропологической школы со студентами МПГУ, уже есть первоначальные договоренности с рядом респондентов, которые не смогли дать интервью в июле (руководителем Народного мужского хора Каргополя, руководителем хора духовного пения «Светилен», рядом мастериц «Берегини», педагогами Школы искусств, сотрудниками Центра развития культуры, художниками, поэтами, писателями, кузнецом и др.).

Готовится фотовыставка, которая будет в сентябре представлена в Лицее, а также фильм из нескольких серий про мастеровых людей Каргополя и Лекшмозера. Все участники группы вели путевые заметки (по два человека каждый день экспедиции), которые планируется собрать в единый текст и опубликовать.

С многими жителями Каргополя и Лекшмозера наша группа дружит с 1996/1998 годов. На Русский Север Школа №1553 имени В.И. Вернадского проводит исследовательские экспедиции с 1993 года по настоящее время. Имеется более 30 публикаций руководителей



(в том числе монография), а также около 100 исследовательских работ учащихся, в том числе опубликованных, многие из которых представлены на региональных и всероссийских конференциях (экспедиции проводились с 1996 по 2002 постоянно, а потом в 2014, 2016, 2019, 2023 годах). У Лицея сложилось многолетнее сотрудничество с Кенозерским национальным парком, которое не прекращается с 1996 года. По последним экспедициям в этот регион есть следующие фильмы:

- «Наследие» (2016 <https://www.youtube.com/watch?v=T6bEltB60BM>);
- «Кенозерье: прошлое, настоящее, будущее» (2014. <https://www.youtube.com/watch?v=fXM-DdIOJ5E&list=PL2UJc3GeAZ8CaFO125nk8jozvfgfiNPy2l&index=2>);
- «Источник души» (2019, <https://youtu.be/JvQLvBk90l4?list=PL2UJc3GeAZ8CaFO125nk8jozvfgfiNPy2l>);
- «Сложные решения» (2019, <https://youtu.be/KlpLHwT5s-s?list=PL2UJc3GeAZ8CaFO125nk8jozvfgfiNPy2l>);
- «Формы жизни» (2019, <https://youtu.be/CVnSbC8Z28w?list=PL2UJc3GeAZ8CaFO125nk8jozvfgfiNPy2l>);
- «Просто дитя Божие» (2019, <https://youtu.be/1nxpodVJ9ak?list=PL2UJc3GeAZ8CaFO125nk8jozvfgfiNPy2l>);
- «Перемеха» (2019, <https://youtu.be/uCpOSLFL5H8?list=PL2UJc3GeAZ8CaFO125nk8jozvfgfiNPy2l>);
- «Перемеха. Короткая версия» (2019, <https://youtu.be/4a5ccTuW10E?list=PL2UJc3GeAZ8CaFO125nk8jozvfgfiNPy2l>)



• ГРУППА «ИСТОРИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ»

Экспедиция группы «ИстРест» проводилась на севере Пермского края в г. Чердынь и пос. Ныроб. По традиции, экспедиционная деятельность была трех видов: интервью с местными жителями, архивная работа и волонтерская помощь на реставрации. Участвовали 30 лицеистов и 10 педагогов, включая выпускников нашей школы.

В беседах с местными жителями сформировались несколько ярких сюжетов:

- образы Чердынского купечества в исторической памяти;
- народное почитание замученного в Ныробе стрельцами боярина Михаила Никитича Романова, почитание св. Христофора, чье редкое изображение в виде «псоглавца» сохранилось в росписи Никольского храма в Ныробе;
- церковная жизнь и гонения на священнослужителей и прихожан в советское время в г. Чердынь;
- сохранение похоронно-поминальной обрядности и др.

В архиве Чердынского краеведческого музея группа продолжила работу с фондами, начатую в экспедиции 2012 года. Собраны дополнительные материалы по истории дореволюционного проекта Чердынской железной дороги, который так и не был реализован. Подробно изучен фольклорный фонд, собранный основателем музея И.А. Лунеговым. Очень ценный материал для дальнейшего изучения составляют дневниковые записи ученика Чердынского реального училища, которые велись во время Революции и Гражданской войны, события которой особенно драматичны на Урале.

Участники группы составили и передали Чердынскому краеведческому музею иллюстрированную план-карту достопримечательностей города.

Отдельное внимание было уделено изучению по литературным источникам трагической судьбы династии Романовых, связанной с Пермской губернией.

В ходе волонтерской работы мы подготовили и полностью покрасили Гарнизонный дом XVIII в., который будет служить трапезной Воскресенского женского монастыря в г. Чердынь. В пос. Ныроб мы очистили от плесени и покрыли защитным составом деревянные перекрытия пола Никольского храма.



• ГРУППА «АРХЕОЛОГИЯ»

Экспедиция группы «Археология» в 2024 году проходила в деревне Шниткино Западно-Двинского района Тверской области в окрестностях г. Торопец с 03.07 по 25.07. Мы работали на археологическом объекте «Селище Шниткино-1», относящемся к IX-XI вв. и расположенном на пути «Из варяг в греки», в составе Ранне-средневековой Археологической экспедиции Государственного Исторического музея под руководством опытных специалистов-археологов: Стефутина С.А., Фетисова А.А., Шевченко С.А., Кураева И.В. и других.

Основной целью было познакомить учащихся с методикой ведения археологических работ, изучить материалы раскопок на поселении эпохи викингов (работы на данном памятнике ведутся с 2015 года). Дети принимали непосредственное участие в раскопках.

Работы в этом году велись на трёх раскопах: основной раскоп на средневековом поселении (раскоп-6), раскоп с «мокрым слоем» в пойме реки Торопа (раскоп-10) и раскоп на распаханном кургане курганной группы «Шниткино-1».

В ходе работы участниками экспедиции были освоены такие методы, как снятие культурного слоя по пластам, просевка грунта, промывка грунта и другие.

Также участники экспедиции познакомились с методами археологической разведки, методами камеральной обработки находок и способами фиксации результатов.

В рамках теоретических занятий школьники прослушали несколько лекций от ведущих специалистов археологии и смежных наук:

- Перспективы изучения разрушенных и частично повреждённых курганов неинвазивными методами на примере курганного комплекса Шетнево I (сер. – 2-я пол. 1-го тыс. н.э.). Шевченко Сергей Александрович.
- Исследование рельефа на археологических памятниках. Шашерина Лидия Всеволодовна.
- Почва как особое тело природы и летопись изменений среды. Карпова Юлия Олеговна.
- О великих открытиях, одержимости идей, случайностях и рутинной работе. (Введение в археологию каменного века). Леонова Елена Викторовна.



- Керамика раннего средневековья: археологический контекст, технологии и хронология. Фетисов Александр Анатольевич.

По итогам работы экспедиционной группы «Археология» Школы №1553 имени В.И. Вернадского был сделан ряд важных находок. В их числе большое количество стеклянного бисера (синий, белый, желтый, зелёный, прозрачный), стеклянные, сердоликовые и хрустальные бусины, фрагменты золотой проволоки, фрагменты серебряных арабских монет (дирхемов), весовые гирьки, ключ и другие предметы. Была сделана одна уникальная находка: по предварительной оценке специалистов, – это сердоликовая гемма с изображением богини Афины, выполненная в провинциально-римском стиле и относящаяся ко II-III вв. н.э., использовавшаяся в более позднее время как вставка в перстень.

В качестве ознакомления с культурно-историческим контекстом ученики Школы №1553 имени В.И. Вернадского посетили город Торопец и село Старая Ладога, являющиеся знаковыми памятниками изучаемой эпохи.

Все проведённые работы и полученные знания школьники фиксировали в полевых дневниках, материалы которых обсуждались на вечерних семинарах.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализация экспедиционного проекта Школы № 1553 им. В.И. Вернадского в очередной раз продемонстрировала актуальность исследовательских поездок со школьниками. Проведение исследований на реальных объектах с помощью адаптированных для работы с детьми методик позволяют им понять, как знания, полученные на уроках, применять в ситуациях, отличных от учебных. Знакомство с регионами России, их природным и культурным наследием, общение с местными жителями способствует пониманию детьми их принадлежности к ментальному и культурно-историческому пространству нашей страны. Собранный в экспедиции эмпирический материал является базой исследовательских работ учащихся, которые они представляют на Всероссийских и международных научно-практических конференциях и выставках (Чтения им. В.И. Вернадского, международные выставки MILSET и др.). Это становится основой развития как метапредметных навыков ребят, так и их гражданско-патриотического воспитания.

Исследовательская и проектная деятельность учащихся в области естественных наук

Сборник статей

Редактор и составитель А. В. Леонтович

Дизайн, вёрстка: Ирина Хотылева

Подписано в печать 10.12.2024