



Развитие экологической грамотности и экологически-ответственного поведения через вовлечение учащихся в исследование, проектирование и медиасреду¹



Обухов

Алексей Сергеевич,

кандидат психологических наук, ведущий эксперт Центра общего и дополнительного образования имени А. А. Пинского Института образования НИУ ВШЭ, г. Москва

e-mail: aobuhov@hse.ru

Developing environmental literacy and environmentally-responsible behavior through student engagement in research, design and the media environment

Аннотация. В статье представлены теоретические основания и примеры использования методов проектной и исследовательской деятельности, медиаресурсов и технологий электронного образования для формирования и развития экологической грамотности и экологически-ответственного поведения в дополнительных общеобразовательных программах. Предложена модель трех уровней вовлечения учащихся в деятельность для развития экологической грамотности: от первичного прикосновения всех учащихся, через вовлечение в последовательную деятельность в тех сферах и областях, которые их увлекли, к погружению в глубину для тех, кто «нашел себя» в этой практике.

Ключевые слова: экологическая грамотность, экологически-ответственное поведение, исследовательская деятельность, проектная деятельность, результативное образование, медиасреда, замысел, реализация, рефлексия, прикосновение, вовлечение, погружение

Abstract. The article presents the theoretical foundations and examples of the use of project and research activity methods, media resources and e-learning technologies for the formation and development of environmental literacy and environmentally responsible behavior in additional education programs. A model of three levels of student involvement in activities for the development of environmental literacy is proposed: from the initial touch of all students, through the involvement in consistent activities in those spheres and areas that captivated them, to immersion in depth for those who 'found themselves' in this practice.

Keywords: environmental literacy, environmentally responsible behavior, research activities, project activities, effective education, media environment, design, implementation, reflection, touch, involvement, immersion

¹ Статья подготовлена в рамках проекта Минпросвещения РФ «Развитие экологической грамотности и экологически-ответственного поведения у обучающихся 5–11 классов в рамках реализации в дополнительных общеобразовательных программах», выполненного Институтом образования НИУ ВШЭ в 2020 году.



От пробного действия к глубоким исследованиям и серьезным проектам

Исходя из понимания экологической грамотности как способности анализировать, рассуждать и эффективно осуществлять постановку, решение и интерпретацию задач в повседневной жизни в области экологии и природопользования [Развитие экологической грамотности 2020], эффективное направление ее развития – проектная и исследовательская деятельность, которые и выстроены в логике «замысел (постановка) – реализация (решение) – рефлексия (интерпретация)» [Алексеев 2002]. Это направление в сфере экологического образования имеет свою продуктивную историю и несет в себе высокий потенциал для вовлечения в нее учащихся.

В контексте российского образования с начала 1990-х годов принято различать проектную деятельность (или метод проектов) и учебно-исследовательскую деятельность [Леонтович 2003]. При этом не через противопоставление, а через выделение специфики этих двух видов деятельности и признание ценности каждой из них для современного человека. Под исследовательской деятельностью понимают вовлечение учащихся в открытые познавательные ситуации, «извлечение знания из следа» [Алексеев и др. 2002], в ходе которых учащиеся самостоятельно находят ответ на тот или иной исследовательский вопрос с помощью присвоенных в ходе реализации этой деятельности научных методов познания. Под проектной деятельностью понимают реализацию замысла в действительности, то есть сначала создание образа желаемого результата, потом осуществление планирования реализации с учетом граничных условий и ресурсов, а в результате – воплощение задуманного в действительности. Серьезный проект при этом использует исследование как важный этап реализации, а исследование в ряде случаев требует проектирования для осуществления.

Сейчас стало использоваться понятие «продуктивная деятельность» или «продуктивное/результативное обучение» как более широкое понятие, объединяющее исследование, проектирование, конструирование и другие виды деятельности в образовании, которые выстроены в логике «замысел – реализация – рефлексия» [Семенов 2020]. Как общий для разных видов деятельности, здесь рассматривается выход на два типа результата: внешний (внешний продукт, предъявляемый результат) и внутренний (способности, компетенции, навыки или «скилы», развитие которых происходит в ходе достижения внешнего продукта). Кратко можно обозначить данный подход в образовании следующим выражением: «учимся делать – делаю».

Ключевым в данных видах деятельности в образовании является нацеленность на развитие субъектности участников – максимального авторства, возможности проявления



**Косарецкий
Сергей Геннадьевич,**

к. психол. н., директор
Центра общего и дополни-
тельного образования
имени А. А. Пинского
Института образования
НИУ ВШЭ, г. Москва
e-mail: skosaretski@hse.ru



**Можаява
Мария Владимировна,**

учитель биологии кафе-
дры STEM ЧОУ «Хорошев-
ская школа», г. Москва
e-mail: mmozhaeva@mail.ru



**Смирнов
Иван Алексеевич,**

к. б. н., заместитель
директора Гимназии
имени Василия Великого,
победитель конкурса
«Учитель года России»
2017, г. Москва
e-mail: ismirnoff@yandex.ru

**Alexey
Obukhov,**

Ph.D. in Psychology,
Leading Expert of the A. A.
Pinsky Center for General
and Further Education,
Institute of Education,
National Research
University 'Higher School
of Economics', Moscow

**Sergey
Kosaretsky,**

Ph.D. in Psychology,
Director of the The Pinsky
Center of General and
Extracurricular Education,
Institute of Education,
National Research
University 'Higher School
of Economics', Moscow

**Maria
Mozhaeva,**

Biology Teacher of the
STEM Department of
the private educational
institution 'Horoshevskaya
School', Moscow

**Ivan
Smirnov,**

Ph.D. in Biology, Deputy
Principle of Basil the Great
Gymnasium, winner of
the 'Russia's Teacher of
the Year 2017' award,
Moscow

инициативы, творчества, самостоятельности учащихся при освоении и реализации исследовательской или проектной деятельности [Обухов 2019б].

Психолого-педагогической рамкой реализации данных практик в образовании стала культурно-историческая психология (Л. С. Выготский и другие), в которой задана следующая идея: «обучение ведет за собой развитие» через взаимодействие взрослого и ребенка в зоне ближайшего развития учащегося (присвоение норм деятельности через алгоритм от «делаем вместе» к «делаю сам») [Выготский 2005]. При этом есть возрастные возможности учащихся по присвоению того или иного уровня сложности организации деятельности (в том числе с точки зрения времени, числа смысловых этапов, освоенности общих и специальных способностей и другого), а также имеет большое значение предшествующий опыт деятельности каждого учащегося. Так, чем младше дети, тем важнее деятельность осуществлять более кратко по времени, по более простому алгоритму и четко выстроенным правилам, с большей наглядностью, с меньшим числом участников в команде, с более четким распределением ролей и так далее. Чем старше и опытнее учащиеся, тем важнее усложнение деятельности по различным критериям: большая длительность, большая самостоятельность, многоэтапность, многозадачность, расширение репертуара ролей участников в команде и так далее.

В данном подходе подразумевается, что знание присваивается для решения жизненных задач как культурное средство. Таким образом, экологическая грамотность (понимание, почему и как себя важно вести в отношениях с окружающей средой) строится на основе практического освоения законов и закономерностей экологии через исследования и проекты.

Для развития экологической грамотности как способности «понимать системы и процессы природы и окружающей среды, которые позволяют обеспечивать создание и функционирование устойчивых сообществ» [Модель 2020] продуктивно вовлечение учащихся в исследовательскую и проектную деятельность на разном уровне: от первичного прикосновения всех учащихся через вовлечение в последовательную деятельность в тех сферах и областях, которые увлекли, до погружения в глубину для тех, кто «нашел себя» в этой практике [Обухов 2019а]. Рассмотрим эти уровни подробнее.

1. Прикосновение к экологическим вопросам и проблемам в окружающем мире – встречи с интересным, диалоги о важном, пробные действия. Уровень первичного ознакомления с экологическими вопросами на локальном материале через инициирование поисковой активности, игры, первичные пробы (игры и квесты, экологические тропы, геокешинг, поисковые задачи и задачи открытого типа, знакомство с результатами экологических исследований, фестивали увлекательной науки и другое).



Реализация в форме просветительских мероприятий, постоянно действующих локаций с интерактивными способами организации деятельности; дистанционные и смешанные формы реализации образовательной деятельности.

На этом уровне вовлечения в деятельность учащиеся приращивают первичные представления об экологии и нормах природопользования. Разберем инструменты и способы, эффективные для первичного ознакомления с экологическими вопросами.

Геймификация. Первичное ознакомление очень эффективно реализуется в формате игровой деятельности. Среди экологических игр наиболее часто используются три вида: игры на местности, настольные игры, ролевые игры.

Настольные и ролевые игры чаще используются в экологических центрах и учебных классах. Игры на местности (например, квесты) обычно используются на территории ООПТ, в городских парках и даже в школьных дворах.

Квесты – поиски на местности, игровые ситуации (здесь возможно широко использовать туристические навыки), решение творческих экологических задач. Ключевой момент такого рода квестов – выполнение поисковых и исследовательских мини-задач экологической направленности на местности по заданному маршруту.

Настольные игры, разработанные для экологов. Здесь и «бродилки», и лото, и игры со сложной игровой техникой: игра «Эволюция», настольная деловая игра «Ecologic», развивающая игра «Птицы», экологическая магнитная игра для детей «Учимся сортировать мусор», «Экологические истории», «Хранители Земли» и другие. На создании и производстве такого рода игр специализируется компания «Правильные игры». Существуют также интересные региональные разработки: например, «Путешествие вокруг Байкала» и другие. В ряде экологических центров старшим ребятам, уже на следующем уровне погружения в деятельность, предлагают самим сделать настольную игру-«бродилку» или лото для младших ребят.

Ролевые игры применяются в формате социо-игровых технологий. Моделируется любая история, в которую влетают проблемы экологии. Это возможно и в рамках общих тем, и в контексте разговора про новые галактики, освоение планет, разрушение планет и тому подобное.

Безусловно, в применении игр важно учитывать возраст учащихся. Так, для маленьких детей хорошо подходит игра с картами лото и наклейками растений и животных – кто где живет, природные зоны, редкие виды и прочее. Для дошкольников и младших школьников эффективны игры, построенные на основе сказочной, волшебной истории (например, мастерится какой-то артефакт из подручного материала, как природного, так и бросового – мусор). Для подростков больше





подходят более сложные настольные игры, ролевые игры и особенно квесты.

В практике многих ООПТ есть большой репертуар собственных игровых разработок, типа «Угадай, кто это, зачем это нужно и что оно ест» с последующей раздачей мелких призов. Такого рода игры могут активно использоваться с маленькими детьми, в том числе совместно с родителями — игры про зимующих птиц, первоцветы, бабочек и прочее.

Примеры большого числа игровых материалов (викторин, конкурсов и так далее), а также различных интерактивных форматов работы на уровне «прикосновения» представлен, например, на сайте «Мосприрода» (<https://mospriroda.ru/>). Форматы работы по вовлечению учащихся в мини-исследовательские задачи, в том числе в онлайн-формате, представлен в рамках проекта «Парк онлайн» исследовательского центра «Точка варения» (<http://точка-варения.рф>).

Более сложными форматами, которые активно используются в работе с подростками и переводят деятельность с командных игр в уже целенаправленную исследовательскую деятельность, являются: технология рождения замысла исследования на местности; использование фотографии как инструмента исследования и тому подобное (многие из таких разработок опубликованы в журнале «Исследователь/Researcher» (<http://issledovatel-researcher.ru>)).

Маршрутные наблюдения. Вовлечение в исследовательскую деятельность в эколого-биологическом направлении во многом связано с выходом на природу с конкретными простыми поисковыми задачами, фокусировками и форматами фиксации наблюдения за конкретными объектами природы. Такого рода маршруты могут быть реализованы как по обустроенным экологическим тропам с заданной навигацией и стендами, ориентирующими в видовом разнообразии местности, так и в любом природном участке (леса, степи), а также в городских парках и скверах. Такими задачами могут быть:

- изучение животных и растений по маршруту в разных типах экосистем леса/луга, полупустыни и так далее (с учетом природных условий региона — определение жизненных форм, их сочетания в экосистеме, встречаемости разных видов, состояния их представителей и их морфологических особенностей и так далее);
- изучение тестовых площадок с различными типами растительности;
- изучение синантропных видов животных в населенном пункте по маршруту;
- наблюдение зарастающих растительностью участков и сравнение их с неповрежденными коренными экосистемами — определение жизненных стратегий видов растений;





- изучение фенологических особенностей растений в экосистемах по одному и тому же маршруту в разное время или в разные годы, но сходные даты;
- наблюдение за суточной активностью животного (в том числе с помощью «фотоловушки»);
- Если такие наблюдения становятся регулярными, они могут переходить в разряд мониторингов, уже на следующем уровне погружения в исследовательскую деятельность.

Экскурсии. Для первичного ознакомления с современными технологиями, развивающимися в логике концепции устойчивого развития, рационального природопользования продуктивны экскурсии на специализированные предприятия (например, такие, где в производстве применяются «зеленые» технологии или инновационные технологии очистки выбросов). Как пример такого рода познавательных экскурсий с исследовательской и проектной составляющими можно рассматривать трек «Экология» в рамках проекта «Город открытий» (<http://cityofdiscoveries.moscow/>).

При проектировании содержания природных наблюдений и экскурсий важно *учитывать природные и социокультурные особенности региона*. Природные особенности региона учитываются в основном на уровне выбора объектов исследования, наблюдения, мониторинга, а также (в практическом аспекте) с точки зрения наиболее важных и мощных видов антропогенного воздействия и потребностей конкретного региона. Например, проектирование искусственных водоемов актуально в аридных районах или на искусственно опустыненных территориях. Социокультурные условия – условия выбора конкретных инструментов обучения, оптимальных для конкретных местных групп населения.

В медиасреде – реализация просветительских программ и проектов, привлекающих внимание к тому, как глобальные вопросы экологии связаны с жизнью каждого на уровне повседневности; короткие лекции и передачи, рассказывающие доступным языком о современном знании в области экологии; программы и ролики, пропагандирующие модели природоохранного поведения в повседневной жизнедеятельности.

При этом важно соотноситься с особенностями восприятия информации учащимися разного возраста. Например, дошкольники легче и продуктивнее воспринимают информацию в игровом формате, через мультипликацию, короткие и характерные в ролевом аспекте сюжеты. Наиболее востребованным из данных примеров можно считать мультипликационный сериал «Смешарики», где в кратких форматах выразительные персонажи проигрывают различные жизненные ситуации, давая обоснованную научную информацию или провоцируя на самостоятельное познание. Младшие школьники продуктивнее присваивают информацию





с максимальной визуализацией, четкостью и краткостью подачи медиаконтента. Наиболее продуктивны форматы демонстрации алгоритма построения лабораторных или полевых исследований, экспериментов, подталкивающие младших школьников к самостоятельному проведению конкретных исследований, в ходе которых учащийся понимает те или иные закономерности и взаимосвязи в окружающей среде. Подростки более отзывчивы к проблематизирующим сюжетам, провоцирующим на размышления, дающим возможность выработать свою точку зрения. Здесь могут быть продуктивными уже вполне «взрослые» научно-популярные передачи, изложенные живым языком, имеющие динамичный сюжет и современный стиль подачи материала.

Примеры медиаконтента, используемого педагогами для повышения экологической грамотности (данные и подобные ресурсы могут быть использованы как на уровне «прикосновения», так и на уровне «вовлечения», что зависит от системности и регулярности обращения к ним):

Сайты и медиаресурсы зоопарков России и мира:

- Московский Зоопарк — <https://www.moscowzoo.ru/>; <https://www.facebook.com/MoscowZoo>
- Пражский зоопарк (youtube-канал) — <https://www.youtube.com/user/zoopraha>
- Аналогичные сайты других зоопарков страны и мира (особенно те, в которых можно наблюдать в прямом эфире за поведением животных).

Сайты и медиаресурсы различных ООПТ:

- Фильмы «Заповедные жемчужины 360» — http://anoexpocenter.ru/realized_projects/film_zapovednye_zhemchuzhiny_360/
- Сихотэ-Алинский заповедник — <http://sikhote-zap.ru/>; <https://www.facebook.com/SikhoteZap>
- Государственный природный заповедник «Бастак» — <https://bastak-eao.ru/category/media/video/>. Видео с фотолушеч — <https://www.youtube.com/watch?v=5XQ3kTUbnGU>, https://www.youtube.com/watch?v=UnKIVZ42s4Q&list=PLTTrzs9WmWz_MkN6jXgxx0uTGDMV3oNi&index=14, https://www.youtube.com/watch?v=_59FG2XaYSw&list=PLTTrzs9WmWz_MkN6jXgxx0uTGDMV3oNi&index=13
- Государственный национальный парк «Кенозерский» — <http://www.kenozero.ru/>; <https://www.facebook.com/KENOZERO>

Различные медийные и познавательные проекты:

- Российский национальный конкурс «Фотолушечка» — <http://www.xn---8sbf4aacfnidabvorljl7f.xn--p1ai/>
- Конкурс Русского географического общества «Самая красивая страна» — <https://photo.rgo.ru/>
- Сайт «Устойчивое развитие» — <https://www.gazprom-neft.ru/social/>



- Сайт для наблюдения за птицами — <https://birdwatchinghq.com/ru/>
онлайн-камеры-наблюдения-за-птицами
- Сайт «Элементы» — <https://elementy.ru/>

Просветительские лекции:

- Образовательный проект «ЭкоБазис» (примеры: лекция 1 — https://www.youtube.com/watch?v=vX4NiR_ATtY; лекция 2 — <https://www.youtube.com/watch?v=v-gJ3xpV9zY>)
- Лекции на сайте Khan Academy — https://ru.khanacademy.org/profile/kaid_7635736015731195689046370/progress
- Лекции на сайте Постнаука (например — <https://postnauka.ru/video/94083>)
- Ютуб-канал ИЦАЭ — https://www.youtube.com/c/Myatom_ru/playlists (например, Public Talk «Меняющийся мир: глобально и локально»:
Часть 1 — https://www.youtube.com/watch?v=BQvR_nGcP1s;
Часть 2 — https://www.youtube.com/watch?v=X4JshN_EYLI)

Мультфильмы для маленьких. Примеры:

- Развлечёба | Про экологию. Окружающий мир | CTC Kids — https://www.youtube.com/watch?reload=9&time_continue=1&v=ys4yJecIOrk&feature=emb_logo
- Фиксики — Бумара — https://www.youtube.com/watch?v=xAv5v-XojFU&feature=emb_logo
- «Пеппа» — переработка отходов — https://www.youtube.com/watch?time_continue=145&v=JgmBkno9zSw&feature=emb_logo

Учебные лекции. Примеры:

- Видеоуроки по экологии для 9 и 11 классов в InternetUrok, например — <https://www.youtube.com/watch?v=yoy3EONjmu8>
- Лекции Гамбарян П. Е., например — <https://www.youtube.com/watch?v=wR8pBBJ2TLU>
- Сукцессии — <https://www.youtube.com/watch?v=9kkWxUgMHfA>, <https://www.youtube.com/watch?v=8ceDE01iWLE>
- Экосистема — https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=5jBV9vJmXZI&feature=emb_logo
- Экологические пирамиды — <https://www.youtube.com/watch?v=-oVavgmveyY>
- Научные субботы «Точки варения» (например: «Космическая съемка и меняющийся мир» — <https://youtu.be/s2lMjdlAtLc>)

Маленькие эмоциональные ролики на разные темы. Примеры:

- Загрязнение Биосферы — <https://www.youtube.com/watch?v=hnnr-03czME>
- Пластик и океаны — https://www.youtube.com/watch?time_continue=18&v=liKCPG60XUO&feature=emb_logo, https://www.youtube.com/watch?time_continue=38&v=Bm3Jq7CRU8w&feature=emb_logo
- Образовательный проект «Парк онлайн», направленный на дистанционное включение учащихся в поисковую и исследовательскую деятельность (от пробного действия до вовлечения) — <http://xn----7sbbhqsi3aczp5d7f.xn--p1ai/page10116412.html>



Электронное образование в логике геймификации; интерактивные электронные средства обучения для реализации простых поисковых и исследовательских задач на местности; цифровые платформы фиксации и сборки простейших поисковых действий обучающихся в общем пространстве (в результате чего может складываться системное видение состояния локальных экосистем).

Примеры форматов работы на уровне «прикосновения»:

- проведение занятий по окружающему миру и биологии на природных территориях (включая пришкольные участки, парки, ближайшие поля, леса, луга и другое);
- посещение экологических троп с квестовыми заданиями;
- самостоятельное выполнение поставленных (в том числе с применением дистанционных средств обучения) простых поисковых и исследовательских задач на местности (по примеру проекта «Парк онлайн»);
- социальные акции по уборке территорий, участие в челленджах с выкладыванием фото «до и после» с хештэгом (например, #trashtag или #IceBucketChallenge);
- организация раздельного сбора отходов (или какого-то одного типа отходов, например, крышечек или батареек) с последующей утилизацией;
- изготовление функциональных предметов (например, приборов для геофизического измерения) из вторсырья.

Данный уровень приобщения учащихся к экологическим проблемам, погружение на первичный уровень экологической грамотности подходит для всех категорий детей. Для одаренных детей он может быть первичным посылом вовлечения и погружения в направлении сложных проблем и методов экологических исследований и проектов. Для детей, попавших в трудные жизненные ситуации, этот уровень может выступать значимой формой отвлечения от имеющихся жизненных трудностей и переключения в деятельностный план самореализации. Для детей с особыми возможностями здоровья данный уровень практики развития экологической грамотности требует учета их особенностей при проектировании способов реализации деятельности инклюзии при вовлечении детей с ОВЗ в данную практику.

II. **Вовлечение** в исследовательскую и проектную деятельность эколого-биологической направленности. При проявлении устойчивого интереса к эколого-биологическим вопросам предлагается последовательное освоение исследовательских методов на конкретных природных объектах, в контексте конкретных экосистем с выходом на реализацию полноценного алгоритма исследовательской деятельности; включение в реализацию различных системных социальных проектов в области устойчивого природопользования (прохождение полного цикла исследования или проекта от замысла/выделения проектной задачи до предъявляемого результата). Реализация в форматах





устойчивых групп с выходом индивидуально и/или в группе на внешние мероприятия соревновательного и несоревновательного характера с предъявлением результатов деятельности.

На этом уровне учащиеся присваивают нормы экологически-ответственного поведения — «нормы и навыки ответственного поведения в контексте природопользования, защиты окружающей среды и приверженности к целям устойчивого развития». Ниже будут рассмотрены различные аспекты, приемы и инструменты работы на данном уровне.

Примеры системной работы на уровне «вовлечения», особенно данная практика в регионах, системно отражены в журнале «Юннатский вестник» (<https://юннатский-вестник.рф>).

Переход с уровня «прикосновения» на уровень «вовлечения» может происходить от разовых наблюдений за природой к системным эколого-биологическим мониторингам.

Эколого-биологические мониторинги могут рассматривать как эффективный способ организации массовой исследовательской деятельности для повышения экологической грамотности населения. В задачи мониторинга может входить оценка параметров экосистем и среды обитания: качественная и количественная, выработка навыков качественной оценки и измерений с использованием различного инструментария. Мониторинговые программы должны быть достаточно гибкими и удовлетворять следующим условиям:

- целесообразность в конкретных природных и социокультурных условиях (соответствие особенностям и потребностям конкретного региона, иначе у учеников может возникнуть ощущение бессмысленности их деятельности);
- соответствие задач и доступных средств мониторинга (специального оборудования и прочих средств — компьютеров, смартфонов, ПО и тому подобное);
- соответствие задач мониторинга количеству, возрасту и базовому уровню подготовки учащихся (задачи и результаты должны быть доступны для осмысления конкретными участниками мониторинга, но требовать определенных усилий от ученика для этого);
- доступность выполнения каждым учеником своей задачи в рамках мониторинга (например, здоровым детям может быть поручен сбор данных и измерения, а маломобильным детям — сбор данных в интернете, составление базы данных и размещение их на удаленном сервере, аналитика);
- мотивирующие задачи, в том числе, обеспечение доступа к результатам после завершения всех работ и возможность анализа предыдущих данных, и выводов, полученных предшественниками в рамках аналогичного мониторинга.

Мониторинговые исследования в полной мере доступны ученикам любого возраста, жителям городов и сел ввиду относительно простого дизайна и простоты обоснования целей.





Отдельным форматом организации исследовательской деятельности учащихся на уровне «вовлечения» для повышения экологической грамотности могут быть *эксперименты* в природе на специально выделенных участках. Для их реализации необходима организация экспериментальных участков, подходящих для проведения экспериментов в соответствии со следующими критериями:

- территориальная доступность (необходим регулярный, простой доступ к тестовым участкам, при этом в одном эксперименте в качестве сравнения могут участвовать от двух и более участков, удаленных друг от друга);
- хорошо знакомая ученикам местная флора/фауна в качестве объекта исследования, либо оперативный доступ к основной информации об организмах-участниках эксперимента;
- безопасность (не допускается организация экспериментальных участков вблизи особо опасных объектов, таких как крупные автомагистрали, промышленные предприятия с устаревшим/неисправным очистным оборудованием, скалы с угрозой камнепадов, участки с особо ядовитыми растениями, опасными животными и так далее);
- подходящие по площади и другим характеристикам для соответствующего возраста (а не только для задач эксперимента) размеры. Как уровень сложности самого исследования, так и возможность мониторинга и физическая возможность обойти участок существенно различаются. При возможности использовать беспилотные летательные аппараты размеры экспериментальных участков определяются задачами эксперимента.

Примеры экспериментальных участков:

- «Огород» — наблюдение за посадками, их фенологией, результатами совместного произрастания разных видов. Например, может изучаться реакция растений на загрязнение определенного вида / вытаптывание, включая обеспечение соответствующего воздействия и мониторинг динамики растительности на тестовой площадке; или влияние различных факторов на рост растений — влажности, света, соседства с другими растениями, удобрения и других факторов.
- «Зарастание» — искусственно расчищенные тестовые площадки (наблюдение за появлением и динамикой растительного покрова) или наблюдения за сменой растительности при зарастании заброшенных полей или леса, например, после пожара;
- «Экология и этология животных» — изучение экологических особенностей взаимодействия видов животных, а также этологии конкретного вида в определенных условиях. Для этого могут быть организованы кормушки для птиц и зверей с разным кормом для изучения пищевых предпочтений; созданы вольеры, в которых обитают разные





виды животных, а также могут проникать синантропные и прочие виды (птицы, грызуны, растения);

- «Гидробиология» — например, изучение заселения флорой и фауной искусственного водоема; или реакций живых организмов на загрязнение (это может быть как большой пруд, при наличии, так и небольшой (от 100 литров) под открытым небом);
- «Почвы» — например, изучение влияния изменения водного режима почвы на состав флоры и фауны; химический состав почвы под разными типами деревьев (хвойные и лиственные) или изучение изменений состава почвы при убиении или оставлении опавшей листвы, например, с учетом фактора близости дорог.

В основном такие эксперименты в природе могут применяться на территориях образовательного учреждения / экспериментальных площадках научного учреждения (при условии доступности для учеников), особенно в южных регионах или в рамках летних школ. При системном использовании таких экспериментальных площадок сложность исследований и степень вовлеченности учащихся могут переходить на уровень «погружение».

При наличии соответствующего оборудования возможно использование цифровых технологий как в форме мобильных приложений для сбора и агрегации данных на сервере, так и для мониторинга основных параметров на удаленных участках при помощи камер/фотоловушек для получения данных с более высокой частотой, чем это возможно при личном посещении экспериментальных участков, а более глубокое обследование возможно проводить с меньшей частотой лично.

Эксперименты в природе подходят для детей всех возрастов, а также разновозрастных групп. В зависимости от возраста и возможностей дизайн эксперимента будет различаться. Для детей с ОВЗ требуется большее включение цифровых технологий, в некоторых случаях, дополненной реальности, а также персонализация в зависимости от особенностей развития конкретных детей, их мобильности и коммуникативных возможностей.

Системная практика на уровне «вовлечения» может иметь и последующие выходы на выездные формы работы с учащимися или системные проекты, объединяющие усилия ребят из разных регионов:

- различные форматы работы АНО «Институт передачи биологических знаний» (<https://ipbz.ru/>);
- проект «Охотники за микробами» в Новосибирском академгородке (<https://microbehunters.ru/>);
- проект «Гербарий 2.0» Кружкового движения НТИ;
- учебно-исследовательские программы для школьников на природе (например, на Звенигородской биологической и Беломорской биологической станции МГУ, программы для школьников центра «Полярный круг» на Белом море,





детский экологический лагерь на озере Масельге Кенозерского национального парка, Байкальская экологическая лаборатория и другие).

В медиасреде – сайты и порталы, иницилирующие, аккумулирующие и систематизирующие исследования и проекты в сфере экологии. Примеры приведены на предыдущем уровне. На уровне вовлечения они начинают использоваться системно, последовательно, в логике разворачивания деятельности. Более актуальны становятся те, которые предоставляют материалы и методы исследования (фотоловушки, видеонаблюдение за животными, научно-просветительские фильмы и другое). Также в медиасреде на этом уровне могут быть полезны сайты учителей-биологов и экологов, которые системно ведут деятельность по развитию экологической грамотности учащихся и публикуют свои наработки и материалы для других. Например, сайт победителя всероссийского конкурса «Учителя года 2017» Ивана Смирнова – <http://biosmirnov.ru/>.

Электронное образование – цифровые датчики и лаборатории для экологического мониторинга; цифровые сервисы по определению биологических видов и состояния окружающей среды; цифровые платформы для мониторинговых экологических исследований и массовых экологических проектов.

В настоящее время на рынке образовательного оборудования появилась целая линейка понятных и доступных для использования школьниками *цифровых датчиков, лабораторий для экологического мониторинга*. Например:

- цифровая лаборатория по экологии (<https://nauka.ru/education/Basic-general/tsifrovye-laboratorii/tsifrovaya-laboratoriya-po-ekologii/>)
- решения по экологическому мониторингу (<https://rl.ru/solutions/ekologicheskij-monitoring/>);
- оборудование для экологического и предметного практикума Кристмас (https://shop.christmas-plus.ru/catalog/oborudovanie_dlya_ekologicheskogo_i_predmetnogo_praktikuma_krismas/).

Примеры цифровых инструментов с комментариями педагогов, их использующих в работе с детьми:

- Лабдиск – для биологии, химии и экологии (<https://www.globisens.ru/>). Например, здесь <https://www.globisens.ru/catalog/biochem/> можно посмотреть, какие датчики встроены или подключаются к самому диску. С данным ресурсом удобно работать не только в помещении, но и во дворе, при выходах в парки, в экспедициях. Понятный интерфейс, интуитивно легко освоить работу с датчиками даже ребятам младших классов. Удобен в использовании, транспортировке.
- LabQuest. Цифровые лаборатории для экспериментов по биологии, физике и химии Vernier, США (<https://cvkk.com.ua/ru/labq2-2/>). Набор проводных и





беспроводных датчиков. Их удобно использовать в учебном процессе для практических занятий и лабораторных опытов на уроках биологии и экологии, для организации лабораторных работ, учебных исследовательских проектов в классе и в походных условиях. Они обеспечивают автоматизированный сбор и обработку данных, позволяют отображать ход эксперимента в виде графиков, таблиц, показаний приборов. Результаты экспериментов могут сохраняться в реальном масштабе времени и анализироваться впоследствии.

Цифровые сервисы по определению биологических видов и состояния окружающей среды. Например:

- i-naturalist (<https://www.inaturalist.org/>);
- happy whale (<https://happywhale.com/home>);
- plantNet (<https://plantnet.org>).

Цифровые платформы для мониторинговых экологических исследований и массовых экологических проектов:

- «Экологический патруль» (<https://reactor.su/ru/event/28>) – всероссийский конкурс экологических проектов;
- «Дежурный по планете» (<http://spacecontest.ru/>) – система исследовательских и технологических проектов, в которых используются инструменты исследования Земли из Космоса для решения конкретных (локальных и глобальных) экологических вопросов, мониторинга состояния окружающей среды;
- «ГлобалЛаб» (<https://globallab.org/ru/>) – Глобальная школьная платформа, предлагающая дистанционные курсы и занятия, в том числе по проблемам биологии и экологии, а также исследовательские и проектные задачи, которые заданы тьюторами или инициированы самими учащимися;
- «Гербарий 2.0» (<https://practicingfutures.org/botany>) – проект Кружкового движения НТИ для вовлечения детей в изучение биоразнообразия на местах.

Также в числе примеров системной работы на уровне «вовлечения» можно выделить:

- экологические игры (деловые, ролевые, настольные). Например: экологические игры экокцентра «Заповедники» (<http://ecosystema.ru/03programs/igr/index.htm>); и других центров, авторов (https://summercamp.ru/Экологические_игры – подходят для начальной и средней школы. Для более старших ребят можно усложнять их и расширять задачи); викторины, игры и конкурсы МосПрироды (<https://mospriroda.ru/>);
- работа с космическими снимками для экологического мониторинга (лесные пожары, свалки, гидросистемы, сокращение площади ледников, изменение типа землепользования и деградация почв, и другое);





- исследование взаимосвязей различных элементов и факторов экосистемы на локальной территории;
- изучение влияния различных антропогенных факторов на локальную экосистему;
- разработка и внедрение идей многоразового использования и экономии ряда ресурсов в повседневную жизнь семьи, класса.

Большая часть методов экологического образования и просвещения, которая доступна детям в обычных жизненных ситуациях, целесообразна для реализации с детьми, попавшими в трудные жизненные ситуации и с детьми с ОВЗ при дополнительном социальном и психологическом сопровождении. Кроме того, продуктивны следующие специальные формы работы, которые выводят детей, попавших в трудные жизненные ситуации, в ситуации активного действия и заботы о среде и живых существах:

1. Командные исследования и проекты экологической направленности на местности с включением во взаимодействие друг с другом детей, попавших в ТЖС, детей с ОВЗ и детей, находящихся в неблагополучных жизненных ситуациях. Например:

- общественный экологический проект «Экопатруль» (<http://ecopatrol.pro/>), особенно в аспектах «эко-ситуация у меня в доме» и «экология твоего города»;
- исследование экологического состояния и уровня загрязнения малых рек – простые методики и научные наборы из «Научных развлечений» (при малой мобильности водоемы выбираются ближайšie, а в режиме дистанционных форматов, например, на платформе «ГлобалЛаб» – проект может быть реализован межрегионально);
- участие в больших проектах, таких, как предлагает инженерная компания «Лоретт» в рамках проектов «Дежурный по планете» (<http://spacecontest.ru/>), которые могут быть полноценно реализованы из любого места при наличии интернета. Решение различных исследовательских, поисковых и мониторинговых задач экологического характера в рамках такого рода проектов наиболее эффективно в привязке к тому или иному региону или даже конкретной точке на Земле;
- использование для исследования влияния различных факторов среды на развитие растений с помощью робототехнического комплекса «Наурабо» «Умная теплица» (<https://nau-ra.ru/education/education-robototekhnika/robotizirovannyy-komplekt-grinhaus-copy/>). Такие исследования доступны, например, детям, учащимся в школах проекта «УчимЗнаем», находящимся на длительных сроках лечения в больницах;
- наблюдения за кормушками в зимний период на территории школы, интерната, зимнего лагеря, на территории вокруг детских центров развития или при использовании существующих цифровых платформ с выходами на фотоловушки;





- этологические наблюдения через камеры с прямой трансляцией, поставленные в ООПТ или зоопарках с выводением трансляции с общим доступом.

2. Смены в профильных экологических лагерях с наличием программ социально-психологического сопровождения и продуктивной деятельности в области охраны природы (например, программы туристического клуба «Гадкий утенок» или «Большое приключение в Карелии», профильные смены в «Артеке», «Сириусе», «Международной Байкальской школе», Межрегиональная экологическая экспедиция школьников России, Первое детское добровольное экологическое движение «Зелёные пионеры»).

3. Социальные программы по сохранению и восстановлению локальных экосистем, помощи бездомным домашним животным, сохранению и восстановлению редких видов, выводящие детей, попавших в ТЖС на позицию заботы о другом (как профилактика состояния «комплекса жертвы»). Например, «Экопатруль», сбор батареек, крышечек и прочего, волонтерская работа на ООПТ, очистка берегов ближайших водоемов, создание кормушек и скворечников с учетом этологии видов птиц в разное время года и многое другое.

Также для детей с ОВЗ можно выделить специализированные форматы работы, учитывающие специфику особых образовательных потребностей конкретной категории детей:

- работа на специально обустроенных экологических тропах («сенсорные парки» – звуки, тактильные ощущения различных поверхностей, запахи и тому подобное). Такие тропы можно сделать самим или привлекая спонсорскую благотворительную помощь ландшафтных компаний. На тропах или площадках устраивают точки или дорожки с разными поверхностями, звуками, возможностью посидеть или полежать на обустроенных местах;
- проектные и исследовательские работы в помещениях (учебных, медицинских, дома) или на территориях, доступных детям (школьный двор, двор дома, зоопарк, ботанический сад, океанариум и так далее), а также с использованием дистанционных средств (например, проект по спасению жизней бельков с помощью космических снимков или мониторинг лесных пожаров в проектах «Дежурный по планете» инженерной компании «Лоретт»; изучение поведения животных в зоопарках, с помощью видео с фото-ловушек на сайтах зоопарков; широкое использование различных датчиков с несложным интерфейсом.

III. **Погружение** в профессиональное сообщество и системную деятельность в сфере экологии обучающихся, проявивших себя продуктивно в реализации собственного устойчивого интереса при решении различных эколого-биологических проблем. На этом уровне предлагается включение в мониторинговые исследования,





многоэтапные исследования на местности, большие исследовательские проекты и программы, участие в исследовательских экспедициях на ООПТ и другое. Реализация в форматах устойчивых учебно-исследовательских лабораторий, олимпиадных команд, выездных исследовательских школ и экспедиций.

Этот уровень подразумевает междисциплинарность, интегративность и конвергентность не только в аспекте разнообразия программ и практик дополнительного образования, но и в реализации непосредственной деятельностной исследовательской и проектной практики учащихся с выходом на продуктивные результаты, имеющие социальную ценность.

На этом уровне погружения в качестве примеров можно выделить разные типы команд по признаку устойчивости.

Временная команда собирается по какому-то признаку (общие интересы), желательно, чтобы участники не были знакомы заранее. Примером может быть работа по подготовке региональных команд к Всероссийской олимпиаде школьников по экологии (с выездными форматами подготовки, в том числе при реализации исследовательских работ и проектов) или выездные исследовательские школы (например, Байкальская международная исследовательская школа – <https://baikalschool.ru/baikal-international-school>; Международная исследовательская школа – <http://irschool.org/>; Выездная исследовательская школа «Топос Шахматово» – <https://youtu.be/FW2Uer6HCO4>; экологические лагеря Кенозерья – <http://www.kenozero.ru/detyam/park-detyam/ekologicheskie-lagerya-kenozerya/>; Бишкола «Пилигрим» – <https://ipbz.ru/> и другие). В качестве такого (временного) формата коммуникации на предпрофессиональном и даже профессиональном уровне могут рассматриваться финалы всероссийских конкурсов исследовательских работ, имеющие образовательные программы, направленные на коммуникацию участников (например, Всероссийские чтения юношеских исследовательских работ имени В. И. Вернадского – <http://vernadsky.info/>; Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды – <https://uios.ecobiocentre.ru/>; Всероссийский конкурс юннатов – <https://unnat.ecobiocentre.ru/>; и другие).



Постоянная команда (разновозрастная), где все друг друга знают и существует своя история реализации экологических исследований и проектов. Такие команды могут реализовывать какую-то общую долгосрочную задачу экологической направленности (это может быть проект или исследование, в том числе мониторинговое; а может быть и просто участие в социальных акциях – раздельный сбор мусора, сбор крышечек, отказ использовать пластиковые стаканчики, очистка участка берега, поляны и тому подобное). Примеры таких команд есть в каждом регионе. Они так или иначе связаны с региональными станциями юннатов или эколого-биологическими станциями (например, Детская



экологическая станция с самым северным зоопарком и регулярными экспедициями в Новом Уренгое – <http://desnu.ru/>), или даже в формате сетевого взаимодействия между рядом образовательных организаций (например, практики по экологическому мониторингу реки Гурьевка в Калининградской области). Наиболее известные примеры, которые создают уже несколько поколений профессиональных экологов и биологов: КЮБЗ – Кружок юного биолога зоопарка (<https://moscowzoo.ru/education/biological-club/kyubz/>), Кружок юных натуралистов Зоологического музея МГУ имени М. В. Ломоносова (<http://zmmu.msu.ru/posetiteli/kruzhok-junih-naturalistov/>); Центр экологического образования ГБПОУ города Москвы «Воробьевы горы» (https://vg.mskobr.ru/add_edu/ceo/); Лаборатория экологии морского бентоса (гидробиологии) (<http://www.hydrologia.ru/>); Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма (<https://ecocentr39.ru/>) и сообщество «Исток» Калининградской области (<https://istok39.ru/>).

В ряде школ системно реализуются исследовательские экспедиции и другие выездные формы обучения, проводятся исследования на базе лабораторий НИИ и вузов, например: исследовательские экспедиции и исследовательские специализации (в том числе – биогеохимии, геологии, экспериментальной биологии и другие) Школы №1553 имени В. И. Вернадского (<http://1553.ru/>); исследовательские лаборатории и образовательные выезды Московского химического лицея (структурное подразделение Школа на Юго-Востоке имени Маршала В. И. Чуйкова – <http://www.1303.ru/>); эколого-биологическое направление исследований в Школе на Юго-Западе №1543 (<http://www.1543.ru/>); биологические и географические классы Школы №171 города Москвы, реализующие экспедиции и выездные биологические практики (https://sch171c.mskobr.ru/obuchenie-v-shkole/profil_nye_klassy/obwie_svedeniya/); экспедиции, биологические практики, образовательные путешествия биологического класса СУНЦ «Школа А. Н. Колмогорова» МГУ имени М. В. Ломоносова (<https://internat.msu.ru/biology/proekty-kafedry-biologii/>), комплексная естественно-научная и исследовательская практика для школьников на Белом море «Хорошевской школы» (<https://hi.horoshkola.ru/>) и другие.

Работа в медиасреде на данном уровне – предъявление результатов продуктивной деятельности обучающихся в области экологии, отображение реализованных программ экспедиций, исследовательских школ, экологических проектов, улучшающих систему природопользования.

Использование электронного образования – специальные цифровые датчики и сервисы для экомониторинга со сложными видами анализа; онлайн-курсы по реализации экологических проектов.

Данный уровень погружения в деятельность во многом ориентирован на работу с *одаренными детьми*. В работе с ними





основной упор может строиться на методах и формах работы повышенной сложности, позволяющих реализовывать исследования и проекты с использованием специальных методов, имеющих многоуровневый план реализации. Наиболее целесообразны в работе с одаренными детьми:

- реализация исследований и проектов повышенной сложности с наставничеством со стороны представителей профессиональных сообществ с выходом на региональные, всероссийские и международные конкурсы и конференции исследовательских и проектных работ;
- участие в выездных исследовательских школах и исследовательских экспедициях, в том числе на ООПТ (регионального, межрегионального, всероссийского и международного уровней), имеющие высокий уровень сложности;
- проведение межрегиональных и международных мониторинговых исследований определенных факторов или состояния экосистемы, по определенным глобальным экологическим проблемам (например, локальные эффекты глобального потепления; сохранность лесов; загрязнение почвы или атмосферы и другое), требующие устойчивого и выраженного интереса и последовательной деятельности, протяженной во времени;
- стажировки в научно-исследовательских институтах или на профильных производствах, требующих специализированной подготовки (самоподготовки), выстроенной на высоком уровне мотивации к такого рода деятельности.

Сопровождение профессионального самоопределения обучающихся в области экологии может реализовываться в различных форматах:

- стажировка в научно-исследовательских институтах и на профильных производствах;
- практикумы и участие в экологических программах на ООПТ в позиции волонтеров, участников реализации практических действий по сохранению биоразнообразия, поддержанию устойчивого развития локальных территорий;
- участие в международных проектах, экспедициях и конференциях эколого-биологической направленности.

План мероприятий экологической направленности целесообразно строить в первую очередь в логике природных циклов с учетом региональной природно-климатической и ландшафтной специфики региона. Вторым по значимости основанием могут выступать даты международного, российского и регионального календаря в области экологии, сохранения биоразнообразия, климата, профессиональных праздников и других дат. Сценарии мероприятий должны учитывать возрастные особенности обучающихся (в отношении времени, уровня сложности задач, способов их реализаций).





В мероприятиях могут быть также предусмотрены три уровня погружения: на первом – игры и интерактивные познавательные материалы для широкого доступа и легкого понимания; квесты, хакатоны, просветительские мероприятия для уже интересующихся экологической проблематикой; специализированные исследовательские и проектные мероприятия экологической направленности для увлеченных этой сферой детей и подростков.

Приоритетными важно делать такие типы построения сценариев, где в их разработке и реализации принимают активное участие сами обучающиеся (особенно старшие для младших; специально занимающиеся в области экологического образования для широких масс).

Один из алгоритмов создания сценариев мероприятий экологической направленности может быть выстроен в логике хронотопа: изучение прошлого и настоящего экосистемы (или отдельного вида в экосистеме) конкретной местности с прогнозированием развития в будущем. При выделении антропогенных факторов влияния на экосистему (или сохранность вида) – обсуждение и проектирование возможных сценариев развития событий при их благоприятном и неблагоприятном изменении.

Ряд примеров сценариев, которые были собраны от педагогов и уже неоднократно были реализованы на практике, представлены в этом номере журнала. **■**



Литература

Алексеев и др. 2002 – *Алексеев Н. Г., Леонтович А. В., Обухов А. С., Фомина Л. Ф.* Концепция развития исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2002. №1. С. 24–33.

Алексеев 2002 – *Алексеев Н. Г.* Проектирование условий развития рефлексивного мышления: автореф. ... докт. психол. наук. М.: МПГУ, 2002. 51 с.

Выготский 2005 – *Выготский Л. С.* Педагогическая психология. М.: АСТ, 2005. 670 с.

Леонтович 2003 – *Леонтович А. В.* Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2003. №4. С. 12–17.

Модель 2020 – Модель формирования экологической грамотности и экологически-ответственного поведения в рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для зачета результатов обучения по ним при освоении основных общеобразовательных программ по индивидуальному учебному плану. 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://ioe.hse.ru/data/2020/05/19/1548104522/Модель%20формирования%20экологической%20грамот..ически-ответственного%20поведения.pdf>

Обухов 2019а – *Обухов А. С.* Исследовательское краеведение: изучение топоса и хронотопа мира вокруг себя // Исследователь/Researcher. 2019. № 4. С. 6–11.

Обухов 2019б – *Обухов А. С.* Психологические ориентиры образования личности в мире неопределенности // Проблемы развития личности в условиях глобализации: психолого-педагогические аспекты. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Ер.: Российско-Армянский университет, 2019. С. 286–297.

Развитие экологической грамотности 2020 – Развитие экологической грамотности и экологически-ответственного поведения у обучающихся 5–11 классов в рамках реализации в дополнительных общеобразовательных программах, в том числе для зачета результатов обучения по ним при освоении основных общеобразовательных программ по индивидуальному учебному плану, 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://ioe.hse.ru/ds/talis>.

Семенов 2020 – *Семенов А. Л.* Результативное образование расширенной личности в прозрачном мире на цифровой платформе // Герценовские чтения: психологические исследования в образовании. 2020. Выпуск 3. С. 590–596.