

УДК 371.2

DOI: 10.24412/2782-6597-2025-113-24-34

В. В. Мнацаканян⁽¹⁾, А. О. Монакова⁽²⁾

⁽¹⁾ Московский городской педагогический университет,
Москва, Российская Федерация
E-mail: vilenmna@yandex.ru

⁽²⁾ Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация
E-mail: monakova-anya@mail.ru

Формирование проектно-исследовательской компетенции обучающихся в области экологии: проблемы и эффективные практики

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ проблем и перспектив формирования проектно-исследовательских компетенций у обучающихся в контексте экологического образования. Выявлены и систематизированы типичные затруднения учащихся на различных этапах выполнения проекта — от формулировки проблемы до презентации результатов и реализации практических решений. На основе проведенного исследования предложен развернутый комплекс рекомендаций для педагогов по организации эффективной проектной деятельности, включающий в себя инструменты проблематизации, скаффолдинг-поддержки, формирования навыков критического мышления и организации продуктивной коллаборации. Особое внимание уделено практико-ориентированному характеру экологических проектов и их социальной значимости. Введен и раскрыт концепт гражданской экологии как основы для проектной деятельности.

Методология и методы: системный подход с использованием комплекса методов: сравнительного анализа педагогических практик, наблюдения за проектной деятельностью, контент-анализа работ школьников.

Основные результаты исследования: выявлены ключевые проблемы школьников: трудности формулировки исследовательских вопросов, дефицит методологической грамотности, сложности интерпретации данных. Разработан комплекс практико-ориентированных рекомендаций, включающий в себя скаффолдинг-инструменты («Дневник исследователя», алгоритмы проблематизации), методы организации исследований и стратегии презентации результатов.

Научная новизна: предложен интегративный подход, сочетающий скаффолдинг-поддержку с методами проблемного обучения в контексте гражданской экологии. Разработана система инструментов, адаптированная специально для экологических проектов.

Практическая значимость: материалы исследования могут быть использованы педагогами для оптимизации проектной деятельности, в программах повышения квалификации, при проектировании образовательных программ и развитии сетевого взаимодействия в системе «школа – вуз – общественные организации».

Ключевые слова: проектно-исследовательская деятельность, экологическое образование, метапредметные компетенции, скаффолдинг, образовательные практики, гражданская экология, экологическое проектирование.

UDC 37.091.313.1:504

DOI: 10.24412/2782-6597-2025-113-24-34

V. V. Mnatsakanyan⁽¹⁾, A. O. Monakova⁽²⁾

⁽¹⁾ Moscow City University, Moscow,
Russian Federation
E-mail: vilenmna@yandex.ru

⁽²⁾ Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russian Federation
E-mail: monakova-any@mail.ru

Developing students' project-based research competencies in ecology: challenges and effective practices

Abstract. This article presents a comprehensive analysis of the challenges and prospects for developing project-based research competencies in students in the context of environmental education. Typical student difficulties at various stages of project implementation are identified and systematized: from problem formulation to presentation of results and implementation of practical solutions. Based on the research, a comprehensive set of recommendations for teachers on organizing effective project activities is proposed, including tools for problem solving, scaffolding support, developing critical thinking skills, and organizing productive collaboration. Particular attention is paid to the practice-oriented nature of environmental projects and their social significance. The concept of civic ecology as a basis for project-based activities is introduced and developed.

Methodology and methods: the study is based on a systems approach using a combination of methods: comparative analysis of teaching practices, observation of project activities, and content analysis of student work.

Main research results: key student challenges are identified: difficulties formulating research questions, a lack of methodological literacy, and difficulties interpreting data. A set of practice-oriented recommendations has been developed, including scaffolding tools (the «Researcher's Diary» and problematization algorithms), research organization methods, and results presentation strategies.

Scientific novelty: an integrative approach combining scaffolding support with problem-based learning methods in the context of civic ecology has been proposed. A system of tools adapted specifically for environmental projects has been developed.

Practical relevance: the research materials can be used by teachers to optimize project-based activities, in professional development programs, in the design of educational programs, and in the development of school-university-public organization networking.

Keywords: project-based research, environmental education, meta-subject competencies, scaffolding, educational practices, civic ecology, environmental design.

В условиях нарастающего глобального экологического кризиса и реализации Целей устойчивого развития, провозглашенных Организацией Объединенных Наций, формирование экологического сознания и активной гражданской позиции у подрастающего поколения становится одной из приоритетных задач современного образования. Проектная и учебно-исследовательская деятельность признается наиболее эффективным инструментом для достижения этой цели, позволяющим не только интегрировать предметные знания из различных дисциплин, но и развивать критическое мышление, креативность, коммуникативные навыки и умение работать в команде. Именно в процессе создания проектов школьники и студенты учатся идентифицировать и решать реальные проблемы своего местного сообщества, что является краеугольным камнем образования для устойчивого развития [9].

Однако, несмотря на широкое формальное распространение проектного подхода в рамках федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), его практическая реализация в массовой школьной практике сталкивается с рядом системных проблем [10]. Результаты крупных всероссийских конкурсов и конференций школьных исследовательских работ показывают устойчивую тенденцию: значительная часть из них носит реферативный или поверхностно-описательный характер, демонстрирует слабую проработанность методологии, отсутствие глубины анализа и, как следствие, незначительный практический выход. Анализ данных опросов педагогов, проведенных на площадках всероссийских педагогических форумов в 2023–2024 годах, указывает на то, что до 70 % респондентов испытывают устойчивые сложности с грамотным методическим сопровождением проектов на всех этапах их реализации. При этом более 60 % обучающихся в ходе анкетирования отмечают отсутствие системных знаний и навыков для самостоятельного проведения полноценного исследования, что приводит к фрустрации и потере мотивации к обучению.

Таким образом, проблема исследования заключается в очевидном противоречии между высоким педагогическим потенциалом экологической проектной деятельности и недостаточной эффективностью ее реализации в массовой образовательной практике. Это противоречие проявляется в низком качестве многих исследовательских работ, формальном отношении учащихся к процессу и дефиците у педагогов конкретных, работающих инструментов для сопровождения глубоких, содержательных проектов.

Цель данного исследования — выявить ключевые проблемы, возникающие у школьников и студентов при выполнении экологических проектов и исследований, и на основе всестороннего анализа российского и международного опыта разработать развернутый, практико-ориентированный комплекс рекомендаций для педагогов, включающий в себя как стратегические ориентиры, так и конкретные методические и дидактические материалы.

Теоретические основания и ключевые проблемы организации проектно-исследовательской деятельности

В основе успешной экологической проектной деятельности должна лежать не просто задача изучения природы, а более широкая и значимая концепция «гражданской экологии» [4]. Данная концепция подразумевает глубокую вовлеченность учащихся в решение актуальных экологических проблем своего сообщества через призму личной и коллективной гражданской ответственности. Такой подход кардинально трансформирует целевую установку проекта с узкопрагматической: получить положительную оценку, — на социально значимую: достичь реального позитивного изменения в окружающей среде. Именно эта трансформация способствует подлинному формированию экологического сознания и активной гражданской позиции, что полностью соответствует как целям современных ФГОС основного общего и среднего профессионального образования, так и международным трендам в образовании для устойчивого развития.

Проведенный анализ позволяет систематизировать ключевые проблемы, возникающие на разных этапах работы над экологическим проектом. На начальном, фундаментальном этапе проблематизации и целеполагания обучающиеся часто предлагают либо слишком широкие, неконкретные темы, такие как «Загрязнение окружающей среды», либо, наоборот, узкотехнические, не имеющие серьезного исследовательского потенциала. Им объективно сложно сформулировать проблему как осознанное противоречие между наблюдаемой реальной и желаемой экологической ситуацией и вывести из нее четкий, проверяемый исследовательский вопрос. Для иллюстрации, вместо расплывчатой темы «Изучение состояния парка» продуктивной и исследовательской формулировкой будет: «Оценка уровня рекреационной нагрузки на территорию Парка Дружбы по состоянию живого напочвенного покрова».

Следующий пласт проблем связан с дефицитом методологической грамотности. Школьники и студенты нередко испытывают значительные трудности с корректным планированием исследования, осознанным выбором адекватных и валидных методов, определением необходимого объема выборки и организацией контрольной группы. Это приводит к сбору данных, не позволяющих сделать статистически достоверных и объективных выводов. Ярким примером служит ситуация, когда при оценке загрязнения воздуха с помощью лишеноиндикации учащиеся проводят подсчет видов лишайников лишь на одном-двух деревьях в непосредственной близости от образовательного учреждения или по месту жительства, что не является репрезентативной выборкой и не отражает реальной экологической картины. Непонимание базовых принципов рандомизации, репрезентативности и валидности становится серьезным препятствием на пути к научной достоверности даже самых интересных замыслов [6].

Даже успешно преодолев предыдущие этапы, многие обучающиеся сталкиваются со значительными сложностями на стадии обработки и интерпретации

полученных данных. Собрав эмпирические данные, будь то результаты химического анализа воды или анкетирования жителей, учащиеся часто ограничиваются их простым описанием или механическим построением графиков, не проводя сравнительного анализа, не выявляя возможных корреляций и не связывая полученные результаты с первоначально выдвинутой гипотезой. Отсутствие развитых навыков работы с данными не позволяет им совершить качественный переход от констатации фактов к их осмыслению, формулировке выводов и широких обобщений.

Завершающий этап исследовательской работы — презентация результатов и рефлексия. Презентации нередко сводятся к дословному или частично-му пересказу текста работы, без акцента на ключевых находках, их новизне и практической значимости. Многие учащиеся затрудняются аргументированно и уверенно отвечать на вопросы, защищать свою позицию и критически оценивать ограничения собственного исследования. Рефлексия, если и проводится, то носит сугубо формальный характер: обучающийся ограничивается фразами типа «Мне было интересно» или «Я научился работать в команде», не затрагивая глубинного анализа возникших трудностей, реально приобретенных компетенций и потенциальных путей совершенствования работы [3].

Эффективные российские и международные практики: сравнительный анализ

Отечественный опыт организации проектной деятельности демонстрирует ряд эффективных, укоренившихся практик, успешно адаптируемых в условиях российской системы образования. Одной из таких практик является метод «Портфолио проекта», активно используемый в сети образовательных технопарков и ряде прогрессивных образовательных организаций [8]. В рамках этого метода учащийся последовательно заполняет специальную папку с документами, которая включает в себя заявку на проект с обоснованием проблемы, цели и гипотезы, детальный поэтапный план-график, протоколы проведенных экспериментов и наблюдений, черновики выводов и материалы для будущей презентации. Такой подход дисциплинирует, структурирует работу и делает весь процесс максимально наглядным и прозрачным для педагога-куратора [4].

Значительный потенциал несут в себе образовательные программы, реализуемые в тесном сотрудничестве с вузами, такие как известная программа «Шаг в будущее». В рамках подобного партнерства школьники и студенты получают неоценимый доступ к современному лабораторному оборудованию и консультациям действующих ученых, что закономерно повышает научный уровень и достоверность выполняемой работы. Для экологических проектов это может выражаться в сотрудничестве с биологическими или географическими факультетами для проведения сложных анализов, например с помощью хромато-масс-спектрометрии или других инструментальных методов.

Мощным мотивационным инструментом выступают всероссийские и региональные конкурсы практико-ориентированных проектов, такие как «Экологический патруль» или широкомасштабная акция «Сделаем!». Подобные конкурсы и мероприятия целенаправленно мотивируют обучающихся на решение конкретных, локальных проблем, будь то благоустройство родника, организация системы раздельного сбора отходов в школе или восстановление поврежденного участка леса. Это обеспечивает высокую личную вовлеченность участников и видимый результат.

Обращаясь к международному опыту, невозможно обойти вниманием стратегию скаффолдинга (от *англ.* scaffolding — «строительные леса»). Это методология временной интеллектуальной поддержки, которая постепенно удаляется по мере роста компетенции и уверенности ученика [2]. В контексте проектной деятельности скаффолдинг может принимать различные формы: это и специализированные шаблоны-гайды («Как корректно сформулировать гипотезу», «Алгоритм проведения социологического опроса»), и графические организаторы (ментальные карты для структурирования идеи, таблицы «Знаю – Интересуюсь – Узнал» (KWL), диаграммы «Рыбья кость» Исикавы для анализа причин проблемы), и прямое моделирование этапов работы учителем на примере собственного мини-проекта.

Классической и доказавшей свою эффективность международной методикой является Problem-Based Learning (PBL) — обучение на основе проблем. В его рамках отправной точкой служит реальная, «неупакованная» проблема, не имеющая очевидного единственно верного решения. Например:

«В нашем районе за последние три года участились случаи аллергических заболеваний среди детей дошкольного возраста. Может ли это быть связано с изменением видового состава и активности цветения определенных растений-аллергенов?».

Столкнувшись с такой проблемой, учащиеся самостоятельно определяют, какие именно знания и методы им необходимы для поиска решения, что развивает навыки саморегуляции и целеполагания [11].

Близкой, но имеющей важные отличия методикой выступает Project-Based Learning (PjBL) — обучение на основе проектов. Если в PBL акцент смещен на процесс поиска решения проблемы, то в PjBL ключевым выступает создание конкретного, осязаемого продукта (артефакта). В экологической сфере это может быть: формирование интерактивной карты экологических троп с помощью ГИС-технологий; разработка и установка арт-объекта из перерабатываемых материалов, привлекающего внимание к проблеме мусора; разработка функционирующего прототипа устройства для сбора микропластика в акватории; или даже создание бизнес-модели для экологического стартапа [5].

Серьезный вклад в систематизацию экологической проектной деятельности вносит международная программа «Эко-школы/Зеленый флаг» (Eco-Schools, FEE), которая предоставляет четкий, структурированный семишаговый

методологический план, помогающий школьному коллективу системно и планомерно организовать экологическую проектную деятельность, вовлекая в нее всех участников образовательного процесса — от учащихся и учителей до технического персонала и родителей [12]. Такой упорядоченный подход особенно важен и полезен для начинающих педагогических коллективов, только осваивающих азы проектного управления.

Комплекс рекомендаций по оптимизации проектно-исследовательской деятельности

На основе выявленных проблем и анализа успешных российских и международных практик можно сформулировать развернутый комплекс рекомендаций для педагогов-практиков.

На этапе проблематизации и целеполагания, ключевом для последующего успеха, рекомендуется использовать такой инструмент, как «Проблемный лист». Это специально разработанная таблица с колонками: «Что я вижу? (Конкретное наблюдение)» — «Что меня беспокоит? (Формулировка проблемы)» — «Что я могу сделать? (Возможное действие)». Данный инструмент помогает учащимся совершить сложный переход от пассивной констатации факта к активной формулировке проблемы. Крайне полезны и полевые выходы — экскурсии на природные территории, промышленные предприятия, а также встречи с экспертами-экологами и представителями местной администрации. Подобные мероприятия позволяют увидеть реальные, а не надуманные проблемы и понять их сложный социально-экономический контекст. Для развития многогранного взгляда на проблему эффективным считается применение метода «Шести шляп мышления» Эдварда де Боно, который дает возможность рассмотреть потенциальную проблему с разных сторон: эмоциональной, критической, оптимистической, аналитической, творческой и организационной, что способствует формированию более взвешенного и глубокого исследовательского замысла [13].

На этапе планирования и методического обеспечения задачей является создание продуманной поддерживающей структуры. Для этого необходимо активное внедрение скаффолдинг-инструментов [2, 8]. Идеальным решением может стать разработка и раздача учащимся «Дневника исследователя» — рабочей тетради с продуманными наводящими вопросами и подсказками для каждого этапа. Например, на этапе планирования вопросы могут быть следующими: «Какие именно данные тебе нужны для подтверждения или опровержения твоей гипотезы?», «Сколько времени займет сбор каждого типа данных?», «Какие ресурсы (материалы, люди, оборудование) тебе для этого понадобятся?». Крайне полезной представляется организация цикла коротких занятий-воркшопов под общим названием «Методологический семинар»,

где на конкретных примерах разбираются ключевые исследовательские методы, применяемые в экологии: биоиндикация (лихено-, дендроиндикация), основы анкетирования и построения репрезентативной выборки, картографирование с использованием открытых ГИС (например, QGIS), простейшие, но научно обоснованные химические методы анализа (определение нитратов, показателя pH и др.) [3, 6]. Также рекомендуется создание банка успешных проектов — архива лучших работ прошлых лет (тексты, презентации, видеозаписи защит) с обязательными методическими комментариями педагога, выделяющими их сильные стороны. Это не только служит отличным обучающим примером, но и эффективно снимает у учащихся психологический страх чистого листа.

На этапе проведения исследования и анализа данных основной фокус должен быть сосредоточен на обеспечении достоверности и осмысленности получаемых результатов. Для этого следует активно стимулировать коллаборацию и междисциплинарность. Создание разновозрастных проектных групп, где старшие ученики выступают в роли наставников и консультантов для младших, доказало свою высокую эффективность [7]. Необходимо поощрять проекты, находящиеся на стыке экологии, химии, биологии, географии, социологии и даже журналистики. Например, комплексный проект по оценке качества воды в местной реке может включать в себя не только химический анализ проб, но и социологический опрос жителей об их отношении к состоянию реки, географическое картографирование потенциальных источников загрязнения и, наконец, создание медиапродукта (статья, видеоролик, пост в соцсетях) для информирования широкой общественности. Не менее важной задачей считается развитие у обучающихся грамотности работы с данными [1, 5]. Используя доступные цифровые инструменты (Google Forms, Excel/Google Sheets для первичной статистики), важно учить их не просто представлять данные в виде графиков, а задавать к ним содержательные вопросы: «Что этот график нам доказывает в контексте нашей гипотезы?», «Почему здесь присутствует такое отклонение? О чем оно может говорить?», «Можно ли на основе этих данных сделать однозначный вывод, или требуются дополнительные исследования?». Очень продуктивной практикой являются промежуточные научные стендапы — краткие 3–5-минутные выступления учащихся перед малой группой сверстников, где они докладывают о текущих результатах, возникших трудностях и дальнейших планах. Это помогает структурировать мысль, получить оперативную обратную связь и своевременно скорректировать направление работы.

На завершающем этапе презентации, рефлексии и, что крайне важно, реализации проекта необходимо придать работе максимальную значимость и осмысленность. Нужно целенаправленно тренировать навыки публичной защиты и научной коммуникации, организуя внутренние предзащиты с жестким регламентом и обязательной сессией вопросов и ответов. Следует учить

ребят готовить не сухой отчет о проделанной работе, а яркое, убедительное выступление, сфокусированное на главном результате, его новизне, практической ценности и конкретной целевой аудитории, для которой этот результат предназначен. Процесс рефлексии необходимо формализовать, используя специальные рефлексивные анкеты или опросники с наводящими вопросами: «Какая часть работы была для тебя самой сложной и почему?», «Каким конкретным навыком ты овладел в ходе проекта?», «Что бы ты сделал иначе, если бы начинал этот проект сегодня?», «Как изменилось твое личное отношение к исследуемой проблеме в ходе работы?». Именно такая рефлексия превращает сиюминутный учебный опыт в долговременный личностный ресурс. И, наконец, завершающим этапом выступает представление проекта реальной аудитории и его практическое применение. Результаты проектов должны не только представляться в привычной и безопасной аудитории сверстников, но и выноситься на научно-практические конференции, заслушиваться администрацией образовательной организации или района, публиковаться в средствах массовой информации и социальных сетях. Максимальный мотивационный и воспитательный эффект дает реализация практических рекомендаций, сформулированных в проекте: установка скворечников или кормушек, разработанных по результатам орнитологических наблюдений; направление официального письма с аргументированными предложениями в органы муниципальной власти; организация и проведение силами обучающихся экологической акции для жителей микрорайона. Это демонстрирует студентам и школьникам, что их идеи и усилия могут стать катализатором реальных позитивных изменений.

Проведенное исследование показало, что эффективная организация проектно-исследовательской деятельности обучающихся в области экологии требует от современного педагога совершения сложного, но необходимого перехода от традиционной роли транслятора готовых знаний к роли тьютора, ментора индивидуальной образовательной траектории. Преодоление выявленных типичных проблем лежит на пути целенаправленного и системного формирования в школе культуры проектной деятельности, широкого использования стратегий поддерживающего обучения и последовательной ориентации на создание социально значимых продуктов в логике гражданской экологии.

Системная и целенаправленная работа в обозначенных направлениях позволит не только готовить качественные, конкурентоспособные проекты для участия в олимпиадах и конференциях, но и решать более глобальную задачу — воспитывать новое поколение ответственных, мыслящих, инициативных и деятельных граждан, способных к комплексному анализу, критическому осмыслению и практическому решению актуальных экологических проблем XXI века.

Список источников

1. Белл С. Проектное обучение для XXI века: навыки будущего // *The Clearing House*. 2010. Т. 83. № 2. С. 39–43.
2. Блуменфельд П. К. Мотивация проектного обучения: поддержка деятельности, обеспечение обучения // *Educational Psychologist*. 1991. Т. 26. № 3–4. С. 369–398.
3. Глазкова Т. Н. Экологическое проектирование: от идеи к реализации: метод. пособие для педагогов. СПб.: ЛЕМА, 2022. 145 с.
4. Красный М. Э., Тидболл К. Г. Гражданская экология: адаптация и трансформация снизу вверх. MIT Press, 2015. 328 с.
5. Лармер Дж., Мергендоллер Дж., Босс С. Стандарты проектного обучения. ASCD, 2015. 240 с.
6. Обухов А. С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. М.: Нац. книжный центр, 2015. 224 с.
7. Савенков А. И. Методика исследовательского обучения младших школьников. Самара: Федоров, 2017. 192 с.
8. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практ. пособие для работников общеобразовательных учреждений. М.: АРКТИ, 2018. 80 с.
9. Томас Дж. В. Обзор исследований по проектному обучению. Autodesk Foundation, 2000. 48 с.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. приказом Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 № 287.
11. Хмело-Сильвер К. Е. Обучение на основе проблем: что и как изучают студенты? // *Educational Psychology Review*. 2004. Т. 16. № 3. С. 235–266.
12. The Eco-Schools Programme: Seven Steps // Foundation for Environmental Education (FEE). URL: <https://www.ecoschools.global/seven-steps> (дата обращения: 15.10.2024).
13. Markham T. Project Based Learning: Design and Coaching Guide. Heart IQ Press, 2012. 200 p.

References

1. Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39–43. (In Russ.).
2. Blumenfeld, P. K. (1991). Motivation for project-based learning: supporting activity, ensuring learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369–398. (In Russ.).
3. Glazkova, T. N. (2022). *Ecological design: from idea to implementation: a methodological handbook for teachers*. LEMA. (In Russ.).
4. Krasny, M. E., & Tidball, K. G. (2015). Civic ecology: adaptation and transformation from the bottom up. MIT Press. (In Russ.).
5. Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Project-Based Learning Standards*. ASCD. (In Russ.).
6. Obukhov, A. S. (2015). *Development of Students' Research Activities*. National Book Center. (In Russ.).
7. Savenkov, A. I. (2017). *Research-Based Learning methods for primary school students*. Fedorov Publishing House. (In Russ.).

8. Sergeev, I. S. (2018). *How to organize students' project-based activities: a practical guide for employees of general education institutions*. ARCTI. (In Russ.).
9. Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation. (In Russ.).
10. *Federal state educational standard of basic general education*: approved. by order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated May 31, 2021, No. 287. (In Russ.).
11. Khmelo-Silver, K. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. (In Russ.).
12. The eco-schools program: seven steps. (2024). *Foundation for Environmental Education (FEE)*. (October 15, 2024). Retrieved from <https://www.ecoschools.global/seven-steps>
13. Markham, T. (2012). *Project based learning: design and coaching guide*. Heart IQ Press.