УДК 372.857

ПОТЕНЦИАЛ ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ШКОЛЫ И РЕГИОНА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Д.Е. Алякринский (Красноярск, Россия)
Н.М. Горленко (Красноярск, Россия)

Аннотация

Постановка проблемы. Современная система общего образования сталкивается с противоречием между требованиями к деятельностным результатам обучения (функциональная грамотность, универсальные компетенции) и сохранением традиционной классно-урочной организации учебного процесса. Это несоответствие вынуждает педагогическое сообщество искать дополнительные ресурсы для развития ключевых образовательных качеств обучающихся, в том числе в системе неформального образования и за счет взаимодействия школы с региональной образовательной средой.

Цель статьи – выявление и описание основных направлений формирования функциональной грамотности обучающихся средствами эколого-образовательной среды школы и региона на основе средового подхода.

Методология (материалы и методы). Исследование базируется на теоретических положениях средового подхода (В.А. Ясвин, Л.И. Новикова, Ю.С. Мануйлов), концепциях функциональной грамотности (А.А. Леонтьев, Н.Ф. Виноградова) и технологии организации обучения на основе индивидуальных образовательных программ (П.Г. Щедровицкий, М.А. Мкртчян). Использованы методы теоретического анализа и обобщения научно-методической литературы, моделирования образовательной среды, а также анализа практического опыта реализации проектной и исследовательской деятельности обучающихся во взаимодействии с региональными экологическими и научными организациями.

Результаты исследования. Выделены и охарактеризованы пять компонентов эколого-образовательной среды региона: пространственно-предметный, социально-коммуникативный, деятельностно-практический, ценностно-мировоззренческий и информационно-ресурсный. Определены основные направления использования данной среды для формирования функциональной грамотности: проектная и исследовательская деятельность; практико-ориентированные и выездные форматы; интеграция цифровых технологий (ГИС, мобильные приложения для мониторинга); межпредметная интеграция экологического содержания. Выявлены ключевые барьеры (недостаточная подготовка педагогов, ресурсные ограничения) и предложены пути их преодоления через разработку вариативных образовательных маршрутов, создание банка межпредметных заданий и организацию сетевого взаимодействия.

Заключение. Эколого-образовательная среда региона является эффективным ресурсом для развития функциональной грамотности обучающихся, позволяющим преодолеть разрыв между традиционной классно-урочной системой и современными требованиями к образовательным результатам. Успешная реализация данного подхода возможна при условии объединения усилий педагогов, учащихся, родителей, местных сообществ и региональных органов власти, что обеспечит подготовку функционально грамотных, ответственных и социально активных граждан.

Ключевые слова: *функциональная грамотность, эколого-образовательная среда, средовой подход, индивидуальная образовательная траектория, региональный компонент.*

Алякринский Дмитрий Евгеньевич – аспирант, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: dima.alyakrinskiy.99@mail.ru

Горленко Наталья Михайловна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры биологии, химии и методики обучения, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4330-4234; e-mail: gorlenko@kspu.ru

ВЕСТНИК КРАСНОЯРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. В.П. АСТАФЬЕВА

Постановка проблемы. Современная система общего образования находится в стадии активных преобразований, обусловленных как обновлением нормативно-правовой базы (ФГОС ООО 2021 г., внедрение единых рабочих программ), так и стратегическими установками региональных органов управления образованием, направленными на повышение качества естественно-научного образования. Существенное обновление материально-технической базы («Точки роста», кванториумы, типовые кабинеты) создает новые возможности, однако результативность данных изменений напрямую зависит от готовности педагогического сообщества работать в новых условиях и учитывать объективные тенденции развития общества и самой образовательной системы.

В условиях трансформации ценностных ориентиров и производственных технологий сфера образования приобретает особую миссию: она не только транслирует знания, но и формирует новые стратегии мышления и деятельности, задавая образцы будущего. Как справедливо отмечает М.А. Мкртчян, в общественном развитии все большую роль начинают играть искусственно-технические, целенаправленно организованные процессы [Мкртчян, 1996]. При этом образовательный уровень современного выпускника включает не только систему предметных знаний, но и ценностные ориентации, универсальные способы мышления и коммуникации.

В профессиональном дискурсе для описания требуемых качеств выпускника используются различные понятия: универсальные учебные действия, общие и универсальные компетенции, функциональная грамотность. Каждое из них задает как содержательный, так и процессуальный аспекты обучения. Однако образовательный процесс в общем образовании сохраняет классно-урочную организацию, что существенно затрудняет освоение деятельностных компонентов содержания каждым обучающимся [Мкртчян, 2023].

Возникает противоречие между требованиями к результатам образования (деятельностный, компетентностный характер) и традиционными формами организации учебного процесса. Педагоги вынуждены искать ресурсы для преодоления этого разрыва в системе дополнительного образования. Одновременно наблюдается размывание границ профессиональных областей и возрастает потребность в непрерывном образовании на протяжении всей жизни. Как указывает П.Г. Щедровицкий, наряду с традиционной зоной образовательных учреждений формируется новая зона, ядром которой является индивидуальная образовательная программа [Щедровицкий, 2001].

Таким образом, формирование ключевых образовательных качеств обучающихся должно строиться на основе индивидуальных образовательных маршрутов, реализация которых в современных условиях возможна, в том числе в системе неформального образования [Лебединцев, 2021; Бирюкова, 2012].

Цель статьи – выявление и описание основных направлений формирования функциональной грамотности обучающихся средствами эколого-образовательной среды школы и региона на основе средового подхода.

Методология (материалы и методы). Теоретико-методологической основой исследования выступили: средовой подход в образовании (В.А. Ясвин, Л.И. Новикова, Ю.С. Мануйлов), концепции функциональной грамотности (А.А. Леонтьев, Н.Ф. Виноградова), идеи индивидуализации образования через построение индивидуальных образовательных программ (П.Г. Щедровицкий, М.А. Мкртчян, В.Б. Лебединцев).

В работе использовались методы теоретического анализа и обобщения научной и методической литературы, моделирования образовательной среды, а также анализ практического опыта реализации проектной и исследовательской деятельности обучающихся в условиях взаимодействия школы с региональными экологическими и научными организациями.

Эколого-образовательная среда региона рассматривается нами как совокупность пяти взаимосвязанных компонентов.

1. Пространственно-предметный – природные объекты региона (особо охраняемые природные территории, ландшафты, рекреационные

зоны, экологические центры, производственные объекты), выступающие как «память среды» [Ясвин, 2001].

2. Социально-коммуникативный – система отношений и взаимодействий с образовательными и научными организациями (вузы, колледжи, НИИ), природоохранными учреждениями.

3. Деятельностно-практический – возможности для реализации проектной и исследовательской деятельности, полевых практик, природоохранных акций.

4. Ценностно-мировоззренческий – формирование региональной идентичности и экологической культуры через участие в тематических мероприятиях.

5. Информационно-ресурсный – цифровые платформы, региональные порталы, базы данных, ГИС-технологии.

Обзор научной литературы по проблеме исследования. Понятие «функциональная грамотность» прошло значительную эволюцию. А.А. Леонтьев определяет функционально грамотного человека как способного использовать постоянно приобретаемые знания, умения и навыки для решения широкого круга жизненных задач в различных сферах деятельности, общения и социальных отношений [Леонтьев, 2003]. Н.Ф. Виноградова[1] рассматривает функциональную грамотность как базовое образование личности и выделяет такие ключевые качества, как: готовность к взаимодействию с изменяющимся миром, способность решать нестандартные задачи, умение строить социальные отношения и наличие рефлексивных умений. В словаре Э.Г. Азимова и А.Н. Щукина[2] функциональная грамотность трактуется как уровень знаний и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе социальных отношений.

Обобщая приведенные подходы, можно выделить универсальные компоненты функциональной грамотности: способность анализировать проблемные ситуации, предлагать пути их решения, анализировать полученные результаты, а также широту кругозора и опыт практической, экспериментальной деятельности.

Особый интерес для нашего исследования представляет эколого-образовательная среда как ресурс развития функциональной грамотности. Значительный потенциал для развития функциональной грамотности заложен в эколого-образовательной среде конкретных регионов. Так, в работе [Алякринский, 2025] на примере Красноярского края показано, что интеграция региональных эколого-географических факторов в учебный процесс позволяет эффективно формировать все компоненты функциональной грамотности через проектную деятельность, межпредметные задачи и использование цифровых технологий мониторинга. В монографии под редакцией Е.Н. Арбузовой и О.А. Яскиной [Перспективы..., 2025] проводится систематизация научно-методических подходов к преподаванию биологии и экологии, включая вопросы формирования функциональной грамотности, где авторы обобщают современные тенденции развития методики обучения и предлагают практические рекомендации для образовательных организаций.

В соответствии с концепцией В.А. Ясвина, образовательная среда – это система влияний и условий формирования личности, содержащая возможности для удовлетворения потребностей участников [Ясвин, 2001]. Л.И. Новикова определяет среду как систему отношений между участниками [Новикова, 2010], Ю.С. Мануйлов – как совокупность возможностей для деятельности и развития [Мануйлов, 2002]. Важность ценностно-мировоззренческого компонента экологического образования подчеркивается в исследовании Е.Н. Дзятковской и А.Н. Захлебного, которые отмечают, что экологическая информация в массовом образовании часто не осмысливается обучающимися «с точки зрения экологического императива – основной ценностно-мировоззренческой категории современной

[1] Виноградова Н.Ф., Кочурова Е.Э., Кузнецова М.И. и др. Функциональная грамотность младшего школьника: кн. для учителя / под ред. Н.Ф. Виноградовой. М.: Российский учебник: Вентана-Граф, 2018. 288 с. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36505768 (дата обращения: 24.06.2026).

[2] Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: ИКАР, 2009. 448 с. URL: https://gigabaza.ru/doc/15935.html (дата обращения: 24.06.2026).

ВЕСТНИК КРАСНОЯРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. В.П. АСТАФЬЕВА

экологической культуры и, следовательно, не становится ориентиром поведения в жизни молодежи» [Дзятковская, Захлебный, 2021], а С.Н. Глазачев подчеркивает ключевую роль информационного обеспечения [Глазачев и др., 2007]. Как отмечают Н.Ф. Винокурова и соавторы, значительная роль в формировании экологической ответственности принадлежит объединениям дополнительного образования [Винокурова, Щенникова, 2025].

Можно добавить, что зарубежные исследования также указывают на недостаточную подготовку педагогов как на глобальный вызов. В работе [Rojas Alvarado et al., 2026] показано, что успех экологических проектов зависит от институциональной поддержки, сплоченности рабочих групп и уровня тематической грамотности педагогов.

Результаты исследования. В ходе теоретического анализа и обобщения практического опыта нами были выявлены и систематизированы основные направления использования эколого-образовательной среды региона для формирования функциональной грамотности обучающихся.

1. Проектная и исследовательская деятельность является наиболее эффективным механизмом развития умений работать с информацией, анализировать данные, формулировать выводы и предлагать решения. Учащиеся вовлекаются в реальные экологические исследования: изучение качества воды в местных водоемах, анализ состояния почвы, оценка влияния промышленных предприятий на окружающую среду. Например, проект «Оценка качества воды в реке Енисей методами биоиндикации» включает отбор проб, анализ видового состава макробентоса и взаимодействие со специалистами гидрологического поста, что обеспечивает межпредметность и практическую значимость. Аналогичный положительный опыт зафиксирован в индонезийской школе, где работа в теплице позволила достичь высоких показателей участия учащихся (88,2 %) и общей экологической компетентности (84,6 %) [Sari et al., 2025)], а в исследовании [Vasilyeva, 2022] на примере трех регионов России также показано, что проектная деятельность повышает экологическую грамотность школьников.

2. Практико-ориентированные задания и выездные форматы включают: экологические туры и экскурсии в природные зоны для изучения флоры и фауны; работу на школьных учебно-опытных участках с освоением принципов устойчивого земледелия; участие в волонтерских акциях (очистка территорий, высадка деревьев, восстановление природных объектов); гостевые лекции и мастер-классы с приглашением экспертов-экологов.

3. Интеграция цифровых технологий трансформирует изучение экологии из пассивного запоминания в активную исследовательскую и социально значимую деятельность. Использование геоинформационных систем (например, ArcGIS Online) позволяет создавать интерактивные карты экологических нарушений. Мобильные приложения типа iNaturalist дают возможность участвовать в мониторинге биоразнообразия, формируя базы данных, востребованные региональными учеными.

4. Межпредметная интеграция экологического содержания в уроки биологии, географии, химии, математики и литературы позволяет учащимся видеть связь между предметными знаниями и реальной жизнью. Например, расчет углеродного следа школьного автобуса на математике; дискуссия о ценностном отношении к природе при анализе повести В. Распутина «Прощание с Матерой» на литературе; анализ влияния промышленного предприятия на лесные экосистемы с построением картосхем на географии и биологии.

5. Перспективные направления связаны с дальнейшей интеграцией ГИС, онлайн-платформ мониторинга и развитием межрегионального сотрудничества по обмену лучшими практиками.

Заключение. Развитие функциональной грамотности в условиях эколого-образовательной среды региона представляет собой эффективный и перспективный путь преодоления противоречия между традиционной классно-урочной системой и современными деятельностными требованиями к результатам образования.

В ходе исследования выявлено, что ключевыми барьерами являются: недостаточная подготовка педагогов к организации обучения на основе индивидуальных образовательных программ, а также ограниченность ресурсов и низкая мотивация части обучающихся. Для преодоления данных трудностей предлагается следующее.

1. Разработать вариативные образовательные маршруты, обеспечивающие поэтапное развитие компонентов функциональной грамотности.

2. Создать банк межпредметных заданий с региональным экологическим содержанием.

3. Инициировать совместные формы работы обучающихся с различными субъектами эколого-образовательной среды (научные организации, ООПТ, предприятия).

4. Обеспечить включение всех участников образовательного процесса в ситуации планирования, организации и коллективной рефлексии деятельности.

Успешное решение поставленных задач возможно только при условии объединения усилий всех участников образовательного процесса – педагогов, учащихся, родителей, местных сообществ и региональных органов власти. При этом подчеркивается необходимость дальнейших исследований, направленных на создание конкретных методических комплексов и диагностического инструментария, которые позволят объективно оценить влияние регионального эколого-образовательного компонента на уровень функциональной грамотности. В конечном счете лишь системное взаимодействие всех перечисленных сторон способно сформировать образовательную среду, которая будет воспитывать функционально грамотных, ответственных и социально активных граждан, готовых противостоять глобальным и локальным вызовам современности.

Библиографический список

1. Алякринский Д.Е. Использование эколого-географических факторов Красноярского края в развитии функциональной грамотности обучающихся // Осовские педагогические чтения «Образование в современном мире: новое время – новые решения». 2025. № 1. С. 50–55. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=88982762 (дата обращения: 02.07.2026).
2. Бирюкова И.К. Неформальное образование: понятие и сущность // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2012. Т. 74, № 10. С. 18–20. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/neformalnoe-obrazovanie-ponyatie-i-suschnost (дата обращения: 01.07.2026).
3. Винокурова Н.Ф., Щенникова Ю.Э. Формирование экологической ответственности в геоэкологическом объединении дополнительного образования «Школьное лесничество» // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 69-4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-ekologicheskoy-otvetstvennosti-v-geoekologicheskom-obedinenii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-shkolnoe-lesnichestvo (дата обращения: 01.07.2026).
4. Глазачев С.Н., Ерошенко В.И., Кашлев С.С., Медведева М.В. Экологическая культура и общественный договор // Вестник экологического образования в России. 2007. № 1 (43). С. 18–19. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15166278 (дата обращения: 24.06.2026).
5. Дзятковская Е.Н., Захлебный А.Н. Гуманитаризация экологического образования как вектор его развития до 2030 года // Непрерывное образование: XXI век. 2021. № 1 (33). URL: https://reader.org/gumanitarizacija-jekologicheskogo-obrazovanija-kak-vektorego-razvitija-do-2030-147227171 (дата обращения: 24.06.2026).
6. Лебединцев В.Б. Обучение на основе индивидуальных образовательных программ: коллективное vs индивидуального? // Инновации в образовании. 2021. № 3. С. 35–45. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44848719 (дата обращения: 24.06.2026).
7. Леонтьев А.А. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла. М.: Баласс, 2003. 368 с.

ВЕСТНИК КРАСНОЯРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. В.П. АСТАФЬЕВА

8. Мануйлов Ю.С. Средовой подход в воспитании. 2-е изд., перераб. Нижний Новгород: Волго-Вятская академия государственной службы, 2002. 157 с. EDN: HZLJIQ. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42908544
9. Мкртчян М.А. Проблемы реализации государственных общеобразовательных стандартов // Народное образование. 2023. № 7. С. 22–26. URL: https://narodnoe.org/journals/narodnoe-obrazovanie/2023-7/problemi-realizacii-gosudarstvennih-obsheobrazovatelnih-standartov-
10. Мкртчян М.А. Прожектные идеи и утопии на третье тысячелетие // Коллективный способ обучения. 1996. № 3. С. 6–7. URL: https://kco-kras.ru/index.php/magazine/kso_3_1996/
11. Новикова Л.И. Педагогика воспитания: монография. М.: ПЕР СЭ, 2010. 338 с. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21199676
12. Перспективы развития методики обучения биологии и экологии 2025: научно-методические и практические аспекты: монография / под ред. Е.Н. Арбузовой, О.А. Яскина. М.: Русайнс, 2025. 290 с. EDN: CWHFXA
13. Щедровицкий П.Г. Индивидуальные образовательные программы. Управление школой // Приложение к газете «Первое сентября». 2001. № 1. С. 2–3. URL: https://upr.1sept.ru/index.php?year=2001&num=01
14. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М.: Смысл, 2001. 365 с. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=39233920 (дата обращения: 24.06.2026).
15. Rojas Alvarado, C., Casanova Treto, P., & Solano Arguedas, A. (2026). Technical lag as a shortcoming to environmental education: Insights from projects in two Costa Rican Public Schools. *Revista Educación – Journal of Education*, 50 (1). DOI: https://doi.org/10.15517/revedu.v50i1.4124
16. Sari, D.I., Muchtarom, M., Al Rasyid, M., Raharjo, & Yuliandari, E. (2025). Fostering ecological citizenship through greenhouse-based learning: A case study of an Adiwiyata School in Surakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1553, 012008. DOI: https://doi.org/10.1088/1755-1315/1553/1/012008
17. Vasilyeva, P.D. Environmental education of schoolchildren based on the study of environmental problems. In *D. Bataev, S.A. Gapurov, A.D. Osmaev, V.K. Akaev, L.M. Idigova, M.R. Ovhadov, A.R. Salgiriev, & M.M. Betilmerzaeva (Eds.), Social and Cultural Transformations in the Context of Modern Globalism* (SCTCMG 2022) (Vol. 128, pp. 670–677). European Publisher. DOI: https://doi.org/10.15405/epsbs.2022.11.91

ECOLOGICAL AND EDUCATIONAL SCHOOL AND REGION ENVIRONMENT POTENTIAL FOR DEVELOPING STUDENTS' FUNCTIONAL LITERACY

D.E. Alyakrinsky (Krasnoyarsk, Russia)
N.M. Gorlenko (Krasnoyarsk, Russia)

Abstract

Statement of the problem. The modern system of general education faces a contradiction between the requirements for activity-based learning outcomes (functional literacy, universal competencies) and the preservation of traditional classroom-lesson organization of an educational process. This discrepancy compels the pedagogical community to seek additional resources for developing students' key educational qualities, including through non-formal education and through the interaction of schools with the regional educational environment.

The purpose of the article is to theoretically substantiate and propose practical ways of developing students' functional literacy through the ecological-educational environment of the school and the region, grounded in an environmental approach.

Methodology (materials and methods). The research is grounded on the theoretical foundations of the environmental approach (V.A. Yasvin, L.I. Novikova, Yu.S. Manuilov), concepts of functional literacy (A.A. Leontiev, N.F. Vinogradova), and ideas of individualization of education (P.G. Shchedrovitsky). The study employs methods of theoretical analysis and synthesis of scientific and methodological literature, modeling of the educational environment, as well as analysis of practical experience in implementing project-based and research activities of students in cooperation with regional environmental and scientific organizations.

Research results. Five components of the ecological-educational environment of the region have been identified and characterized: spatial-subject, social-communicative, activity-practical, value-worldview, and information-resource. The main ways of using this environment to develop functional literacy have been determined: project-based and research activities; practice-oriented and off-site formats; integration of digital technologies (GIS, mobile monitoring applications); interdisciplinary integration of ecological content. Key barriers (insufficient teacher training, resource constraints) have been identified, and ways to overcome them are proposed through the development of variable educational routes, the creation of a bank of interdisciplinary tasks, and the organization of network interaction.

Conclusion. The ecological-educational environment of the region is an effective resource for developing students' functional literacy, making it possible to bridge the gap between the traditional classroom-lesson system and modern requirements for educational outcomes. The successful implementation of this approach is possible provided that the efforts of teachers, students, parents, local communities, and regional authorities are united. This will ensure preparation of functionally literate, responsible, and socially active citizens.

Keywords: *functional literacy, ecological-educational environment, environmental approach, individual learning pathway, regional component.*

Alyakrinsky, Dmitry E. – PhD Candidate, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev (Krasnoyarsk, Russia); e-mail: dima.alyakrinskiy.99@mail.ru
Gorlenko, Natalya M. – PhD (Pedagogy), Associate Professor, Department of Biology, Chemistry and Teaching Methods, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev (Krasnoyarsk, Russia); ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4330-4234; e-mail: gorlenko@kspu.ru

References

1. Alyakrinsky, D.E. (2025). The use of ecological and geographical factors of the Krasnoyarsk Territory in the development of functional literacy of students. *Osovskie pedagogicheskie chteniya "Obrazovanie v sovremennom mire: novoe vremya – novye resheniya"* [Osov Pedagogical Readings "Education in the Modern World: New Time – New Solutions"], *1*, 50–55. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=88982762 (access date: 02.07.2026).
2. Biryukova, I.K. (2012). Non-formal education: concept and essence. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Proceedings of the Volgograd State Pedagogical University], *74* (10), 18–20. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/neformalnoe-obrazovanie-ponyatie-i-suschnost (access date: 01.07.2026).

ВЕСТНИК КРАСНОЯРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. В.П. АСТАФЬЕВА

3. Vinokurova, N.F., & Shchennikova, Yu.E. (2020). Formation of environmental responsibility in the *School Forestry* geo-ecological association of additional education. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of Modern Pedagogical Education], *69* (4). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-ekologicheskoy-otvetstvennosti-v-geoekologicheskom-obedinenii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-shkolnoe-lesnichestvo (access date: 01.07.2026).
4. Glazachev, S.N., Eroshenko, V.I., Kashlev, S.S., & Medvedeva, M.V. (2007). Ecological culture and social contract. *Vestnik ekologicheskogo obrazovaniya v Rossii* [Bulletin of Environmental Education in Russia], *1* (43), 18–19. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15166278 (access date: 24.06.2026).
5. Dzyatkovskaya, E.N., & Zakhlebny, A.N. (2021). Humanitarization of environmental education as a vector of its development until 2030. *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek* [Lifelong Education: The 21st Century], *1* (33). URL: https://readera.org/gumanitarizacija-jekologicheskogo-obrazovanija-kak-vektorego-razvitija-do-2030-147227171 (access date: 24.06.2026).
6. Lebedintsev, V.B. (2021). Learning based on individual educational programs: collective vs. individual? *Innovatsii v obrazovanii* [Innovations in Education], *3*, 35–45. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44848719 (access date: 24.06.2026).
7. Leontiev, A.A. (2003). *Obrazovatelnaya sistema "Shkola 2100". Pedagogika zdravogo smysla* [*School 2100* Educational system. Pedagogy of common sense]. Moscow, Russia.
8. Manuylov, Yu.S. (2002). *Sredovoy podkhod v vospitanii* [Environmental approach in education] (2nd ed.). Nizhny Novgorod, Russia. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42908544
9. Mkrtchyan, M.A. (2023). Problems in the implementation of state general education standards. *Narodnoe obrazovanie* [Public Education], *7*, 22–26. https://narodnoe.org/journals/narodnoe-obrazovanie/2023-7/problemi-realizacii-gosudarstvennih-obsheobrazovatelnih-standartov-
10. Mkrtchyan, M.A. (1996). Project ideas and utopias for the third millennium. *Kollektivnyy sposob obucheniya* [Collective Way of Learning], *3*, 6–7. URL: https://kco-kras.ru/index.php/magazine/kso_3_1996/
11. Novikova, L.I. (2010). *Pedagogika vospitaniya* [Pedagogy of education]. Moscow, Russia. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21199676
12. *Perspektivy razvitiya metodiki obucheniya biologii i ekologii 2025: nauchno-metodicheskie i prakticheskie aspekty* [Prospects for the development of methods of teaching biology and ecology 2025: scientific-methodological and practical aspects] (2025). Edited by E.N. Arbuzovoy, O.A. Yaskina. Moscow, Russia.
13. Shchedrovitskiy, P.G. (2001). Individual educational programs. *Upravlenie shkoloy: Prilozhenie k gazete "Pervoe sentyabrya"* [School Management: Supplement to *The First of September* newspaper], *1*, 2–3. URL: https://upr.1sept.ru/index.php?year=2001&num=01
14. Yasvin, V.A. (2001). *Obrazovatelnaya sreda: ot modelirovaniya k proektirovaniyu* [Educational environment: from modeling to design]. Moscow, Russia. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=39233920 (access date: 24.06.2026)
15. Rojas Alvarado, C., Casanova Treto, P., & Solano Arguedas, A. (2026). Technical lag as a shortcoming to environmental education: Insights from projects in two Costa Rican Public Schools. *Revista Educación – Journal of Education*, *50* (1). DOI: https://doi.org/10.15517/revedu.v50i1.4124
16. Sari, D.I., Muchtarom, M., Al Rasyid, M., Raharjo, & Yuliandari, E. (2025). Fostering ecological citizenship through greenhouse-based learning: A case study of an Adiwiyata School in Surakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1553*, 012008. DOI: https://doi.org/10.1088/1755-1315/1553/1/012008
17. Vasilyeva, P.D. Environmental education of schoolchildren based on the study of environmental problems. In: *D. Bataev, S.A. Gapurov, A.D. Osmaev, V.K. Akaev, L.M. Idigova, M.R. Ovhadov, A.R. Salgiriev, & M.M. Betilmerzaeva (Eds.), Social and Cultural Transformations in the Context of Modern Globalism* (SCTCMG 2022) (Vol. 128, pp. 670–677). European Publisher. DOI: https://doi.org/10.15405/epsbs.2022.11.91