

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2026, Том 14, № 3 / 2026, Vol. 14, Iss. 3 <https://mir-nauki.com/issue-3-2026.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/61PDMN326.pdf>

DOI: 10.15862/61PDMN326 (<https://doi.org/10.15862/61PDMN326>)

5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Елистратова, К. А. Моделирование кросс-многомерного образовательного процесса: от проектирования к технологической карте урока в основной школе (на примере предметов «Биология» и «География») /

К. А. Елистратова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2026. — Т. 14. — № 3. — URL:

<https://mir-nauki.com/PDF/61PDMN326.pdf>. DOI: 10.15862/61PDMN326.

For citation:

Yelistratova X.A. Modeling a cross-multidimensional educational process: from design to a lesson plan in secondary school (using the subjects «Biology» and «Geography» as examples). *World of Science. Pedagogy and psychology*.

2026;14(3): 61PDMN326. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/61PDMN326.pdf>. DOI: 10.15862/61PDMN326.

(In Russ., abstract in Eng.).

УДК 37.013

Елистратова Ксения Александровна

ГБУ ДПО «Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К. Д. Ушинского», Санкт-Петербург, Россия

Доцент

Кандидат филологических наук

E-mail: xenos88@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4955-2784>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=631405

Моделирование кросс-многомерного образовательного процесса: от проектирования к технологической карте урока в основной школе (на примере предметов «Биология» и «География»)

Аннотация. Цель исследования — теоретическое обоснование и разработка педагогической модели кросс-многомерного образовательного процесса на уровне основного общего образования (5–9 классы) на примере предметов «Биология» и «География». В статье представлен анализ теоретических подходов к рассмотрению феномена многомерности образовательного процесса, обоснована необходимость перехода от линейных дидактических моделей к экосистемному моделированию. На основе системного анализа и концептуального проектирования разработана авторская педагогическая модель, включающая концептуально-целевой, организационно-управленческий, функциональный, ресурсно-инфраструктурный и оценочно-диагностический блоки. Научная новизна заключается в разработке и теоретическом обосновании педагогической модели кросс-многомерного образовательного процесса, интегрирующей потенциал различных пространств и сред как дидактический ресурс; в выявлении механизмов взаимодействия пространств и сред (взаимопроникновение, гибридизация, смена доминант), расширяющих теоретическое поле педагогики в части описания многомерных образовательных процессов; в дальнейшем раскрытии феномена мультисредового урока, в ходе которого происходит интегрированное использование педагогического потенциала различных пространств и сред, обеспечивается эффективное взаимодействие педагога и обучающихся для достижения многофункциональных образовательных результатов. В результате исследования установлено, что применение разработанной модели и технологической карты мультисредового урока

способствует повышению учебной мотивации и сформированности информационной компетентности обучающихся основной школы, что подтверждено данными педагогического эксперимента. Полученные результаты могут быть использованы в системе повышения квалификации педагогических кадров и при проектировании современных учебных занятий в условиях цифровой трансформации образования.

Ключевые слова: кросс-многомерный образовательный процесс; педагогическое моделирование; технологическая карта мультисредового урока; взаимодействие образовательных сред; основное общее образование; экосистемный подход; интеграция цифровых и физических пространств

Введение

Общеобразовательная школа в настоящее время функционирует в условиях глубокой трансформации, обусловленной цифровизацией, запросом на субъектность обучающихся и переходом к персонифицированным образовательным траекториям. Как отмечает О. В. Чеботарева [1, с. 44], возникает объективная потребность педагогов в использовании новых, адекватных современной информационной ситуации технологий. П. Лукша, Дж. Спенсер-Кейс и Дж. Кубиста [2, с. 34–38] фиксируют рост экосистемных начал в организации школьной жизни, что требует пересмотра традиционных подходов. В. Ф. Поберезкая [3, с. 356] обосновывает, что необходимость многомерного описания образовательного процесса становится важнейшим вызовом современной педагогики, поскольку линейные модели не отражают реальную сложность происходящих процессов.

Проблема исследования заключается в противоречии между усложнением образовательной среды, насыщенностью ее инновациями, и отсутствием научно обоснованных моделей проектирования целостного образовательного процесса, учитывающих его многомерность. Анализ работ последних лет показывает, что существующие подходы, в частности, экосистемный [2] и средовой [4; 5], описывают либо структуру ресурсов, либо отдельные аспекты деятельности, но не предлагают интегративной модели, объединяющей процессуальный и средовой аспекты на уровне конкретного урока.

В рамках решения указанной проблемы в статье предлагается понятие «кросс-многомерный образовательный процесс». Под ним понимается целенаправленная, динамичная деятельность субъектов образования, развернутая во времени, характеризующаяся нелинейностью и интеграцией множества пространств и сред (физических, цифровых, социальных, культурных), а также активным взаимодействием и взаимодополнением их потенциалов для достижения многофункциональных образовательных результатов. При этом принцип целенаправленности сохраняется как ведущий: обучение остается системой, где последовательность и логика программируемого достижения образовательных результатов определяют эффективность процесса.

Цель исследования — теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность педагогической модели кросс-многомерного образовательного процесса в основной школе.

Задачи исследования:

1. Раскрыть феномен многомерности, обосновать необходимость и выявить механизмы интеграции различных пространств и сред в рамках образовательного процесса в школе — решено в разделе «Обсуждение и результаты» (теоретический анализ и эмпирические доказательства).

2. Раскрыть сущность и содержание понятия «кросс-многомерный образовательный процесс» и разграничить понятия «образовательная среда», «образовательное пространство» и «образовательный процесс» — решено в разделе «Обсуждение и результаты» (различение понятий через процессный подход).
3. Разработать педагогическую модель кросс-многомерного образовательного процесса в основной школе, технологическую карту мультисредового урока для предметов «Биология» и «География» в 5–9 классах, как функциональной основы для реализации данной модели — решено в разделе «Обсуждение и результаты» (разработана и представлена педагогическая модель с описанием пяти блоков).
4. Апробировать разработанную педагогическую модель в практике школ и проверить ее влияние на повышение учебной мотивации и сформированности информационной компетентности обучающихся — решено в разделе «Обсуждение и результаты» (представлены данные педагогического эксперимента).

Теоретико-методологические основания исследования

В контексте настоящей статьи важное значение имеют концептуальные основания моделирования кросс-многомерного образовательного процесса в школе. В современной педагогической науке понятие «модель» трактуется как искусственно созданный объект, отображающий структуру, свойства и взаимосвязи исследуемого объекта [6]. В аспекте нашего исследования ключевым является не сама модель как статичная схема, а проектирование деятельности, то есть процессуальная сторона образования.

Вопреки возможному упрощению, переход к многомерному моделированию не отрицает фундаментальных дидактических принципов, среди которых целенаправленность и последовательность обучения остаются определяющими. Современные исследования [7] показывают, что учащиеся получают информацию из различных источников в разной последовательности, однако это не отменяет необходимости соблюдения классических основ школьной дидактики, выстраивания педагогом логической структуры урока, где каждый этап работает на достижение конкретных образовательных результатов. Дидактический принцип «от простого к сложному» сохраняет свою силу как универсальный закон организации учебного материала, однако его реализация может принимать различные формы в зависимости от используемых образовательных сред.

Теоретическая база исследования основывается на работах, посвященных:

- экосистемному подходу [2], согласно которому образование рассматривается как сеть взаимодействующих факторов, что обосновывает переход от иерархических структур к многомерным;
- многомерному подходу [3], выделяющему методологическое, содержательное, процессуальное и результативное измерения образовательного процесса;
- теории контекстного обучения¹ и компетентностно-контекстной модели [8], задающим логику приближения учебной деятельности к реальным жизненным контекстам;
- исследованиям образовательных сред² [4; 5], в которых раскрывается структура и влияние средовых условий на личность;

¹ Вербицкий А. А. Теория и технологии контекстного образования. — М.: МГПУ, 2017. — 268 с. ISBN 978-5-4263-0384-3. URL: <https://e.lanbook.com/book/106023>.

² Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. — М.: Смысл, 2001 — 365 с. EDN: OFJKFI

- работам по кросс-многомерности [9; 10], в которых заложены основы для понимания взаимодействия различных пространств и сред в рамках образовательного процесса;
- трудам по индивидуализации и дифференциации обучения [11; 12], в которых обосновывается необходимость вариативности образовательных путей для реализации принципа персонализации в рамках целостной дидактической системы.

Эмпирические доказательства многомерности образовательного процесса можно систематизировать по нескольким направлениям. Исследования П. Баррета и соавторов [13] показывают, что параметры физической среды влияют на успеваемость до 25 %. Исследования Дж. Тондера и соавторов [14] подтверждают синергетический эффект интеграции физического и цифрового пространств, а также значимость технологической педагогической компетентности учителя для эффективной работы в мультисреде. Данные международного мониторинга PISA [7] свидетельствуют, что успешность учащихся коррелирует с умением интегрировать знания из разных источников.

При этом, как подчеркивают исследователи в области индивидуализации и дифференциации обучения [11; 12], персонализация не означает отказ от системности. Она предполагает вариативность путей достижения единых образовательных целей с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. В кросс-многомерной модели персонализация реализуется через предоставление возможности выбора образовательных сред и траекторий в рамках целостной дидактической системы.

Сущность кросс-многомерного образовательного процесса раскрывается через процессный подход, согласно которому образовательная деятельность рассматривается как динамичная, развернутая во времени система взаимодействий субъектов в множественных пространствах и средах, где каждый этап урока становится элементом целостной образовательной траектории.

Ключевым для нашего исследования является различие понятий «образовательная среда» и «образовательный процесс». Образовательная среда — это совокупность условий и ресурсов, в которых протекает деятельность, она создает возможности. Образовательное пространство — более широкое понятие, включающее нормативные, институциональные и ценностные аспекты образования. Образовательный процесс — это сама деятельность, направленная на реализацию этих возможностей в рамках поставленных целей. Как аргументированно показывают К. А. Елистратова и В. П. Панасюк [10, с. 11], «среда потенциальна, процесс актуален». Именно поэтому мы говорим о кросс-многомерном образовательном процессе, а не среде. Это позволяет сосредоточиться на субъектной активности (учителя и ученика), закономерностях взаимодействия и деятельности, которые являются процессуальными категориями. Данное различие имеет прямое практическое значение для проектирования технологической карты урока, которая описывает деятельность, а не только условия.

Педагогическая модель кросс-многомерного образовательного процесса в основной школе

Разработанная нами педагогическая модель кросс-многомерного образовательного процесса в основной школе (рис. 1) включает пять взаимосвязанных блоков, которые охватывают все аспекты проектирования и реализации образовательного процесса в основной школе. Модель строится как система прямых и обратных связей между пятью блоками, образующими замкнутый управленческий цикл. Согласно экосистемному подходу, образовательный процесс рассматривается как открытая, самоорганизующаяся система, взаимодействующая с внешней средой [2].

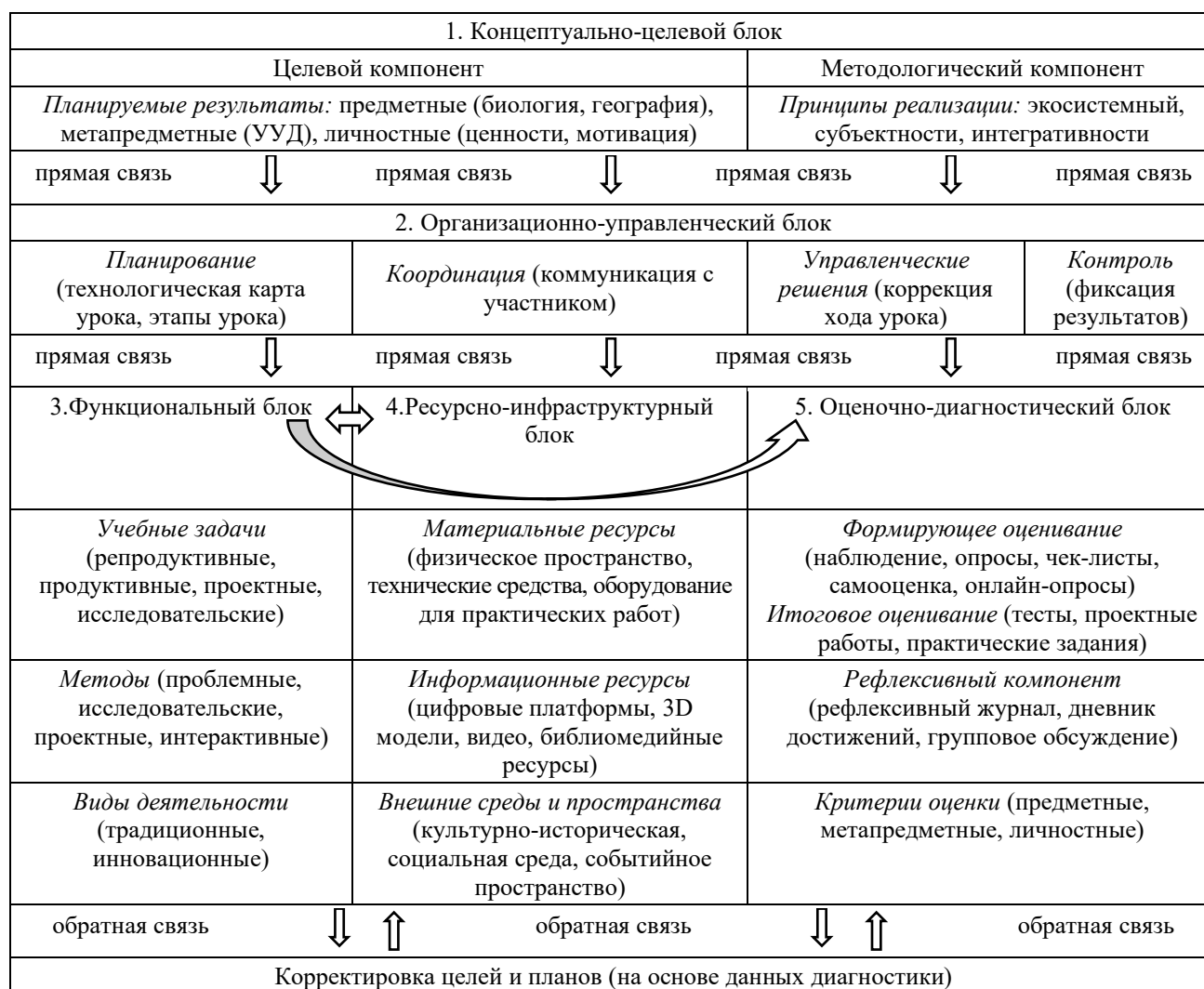


Рисунок 1. Педагогическая модель кросс-многомерного образовательного процесса в основной школе (составлено автором)

В контексте нашего исследования это означает, что урок не изолирован от внешних образовательных ресурсов (музеи, библиотеки, цифровые платформы, социальные партнеры), а активно задействует и интегрирует их потенциалы. При этом сохраняется целенаправленность: все элементы экосистемы работают на достижение запланированных образовательных результатов.

Выбор предметов «Биология» и «География», несмотря на их принадлежность к различным образовательным областям, обусловлен естественно-научной направленностью данных предметов и значительным потенциалом для интеграции различных образовательных сред: цифровых (интерактивные карты, 3D-модели), культурно-исторических (краеведческий материал), социальных (экологические проекты). При этом каждый предмет сохраняет свою специфику: биология акцентирует изучение живых систем, география — пространственных закономерностей. Предложенная педагогическая модель является инвариантной и может быть адаптирована под особенности каждого предмета, предметной области [15, с. 128–129].

Рассмотрим более подробно содержательное наполнение каждого блока педагогической модели кросс-многомерного процесса в основной школе.

Концептуально-целевой блок является системообразующим элементом модели. Данный блок выполняет функцию целеполагания и методологического обоснования. Он включает целевой компонент — систему планируемых результатов, сформулированных на четырех уровнях: предметные (знания, умения, навыки по биологии и географии), метапредметные

(универсальные учебные действия: познавательные, регулятивные, коммуникативные), личностные (ценностные ориентации, мотивация, готовность к саморазвитию) и воспитательные (экологическая культура, гражданственность, ответственность); методологический компонент — принципы реализации модели: экосистемности, субъектности, интегративности, целенаправленности и последовательности. Концептуально-целевой блок выполняет направляющую и ориентирующую функции, обеспечивая взаимосвязь между социальным заказом (образовательными стандартами) и конкретными действиями педагога.

Организационно-управленческий блок обеспечивает перевод концептуальных установок в плоскость практической реализации. Он выполняет функции планирования, координации, контроля и корректировки образовательного процесса. Его содержательное наполнение включает планирование — разработку технологической карты урока, распределение этапов, выбор форм организации деятельности, определение временных параметров; координацию — организацию коммуникации между всеми участниками образовательного процесса, включая внешние партнеры; управленческие решения — оперативную коррекцию хода урока на основе мониторинга; контроль реализации образовательного процесса — фиксацию промежуточных результатов для своевременной коррекции траектории обучающихся. Особенностью данного блока является его динамичность. Управленческие решения принимаются как до начала урока, так и в процессе его проведения.

Функциональный блок непосредственно реализует деятельностный аспект образовательного процесса. Он описывает содержательные и методические аспекты работы. Его содержательное наполнение включает учебные задачи — репродуктивные, продуктивные, проектные и исследовательские; методы обучения — проблемные, исследовательские, проектные, интерактивные; виды учебной деятельности — как традиционные (слушание, чтение, выполнение упражнений), так и инновационные (работа с интерактивными картами, создание ментальных карт, виртуальные экскурсии, цифровые лаборатории); развитие сквозных компетенций обучающихся (критического мышления, информационной грамотности, способности работать в коллаборативной среде). Как отмечает К. А. Елистратова [15, с. 128–129], проектирование мультисредового урока предполагает сознательное конструирование образовательных ситуаций, в которых пересекаются потенциалы различных пространств и сред, что позволяет формировать у обучающихся новые образовательные результаты, недостижимые в рамках моносредового подхода. Функциональный блок выполняет преобразующую функцию, так как именно на этом уровне потенциальные возможности пространств и сред трансформируются в реальные образовательные результаты.

Ресурсно-инфраструктурный блок представляет собой совокупность всех средств и условий, обеспечивающих реализацию модели. В отличие от традиционного понимания ресурсного обеспечения, в нашей модели акцент делается не на перечне оборудования, а на педагогическом потенциале каждого ресурса и его интегративном использовании. Блок включает материальные ресурсы — физическое пространство класса (трансформируемая мебель, зоны для групповой работы), технические средства обучения (интерактивная доска, мультимедийный проектор, документ-камера), оборудование для практических работ (микроскопы, лабораторное оборудование, спилс-карты); информационные ресурсы — цифровые образовательные платформы, электронные образовательные ресурсы (видеофрагменты, 3D-модели, анимированные схемы), библиомедийные ресурсы (тексты, справочные материалы, контурные карты), средства коммуникации (мессенджеры, чаты, форумы); внешние пространства и среды — культурно-историческая (музеи, библиотеки, архивы), социальная (родители, эксперты, профессиональные сообщества) среды, событийное пространство (конкурсы, олимпиады, конференции). Важнейшей характеристикой данного блока является его полифункциональность: один и тот же ресурс (например, интерактивная карта) может использоваться на разных этапах урока и для решения разных типов задач.

Оценочно-диагностический блок обеспечивает обратную связь и позволяет отслеживать динамику образовательных результатов. В кросс-многомерной модели образовательного процесса оценивание приобретает многокритериальный, процессуальный и рефлексивный характер. Блок включает инструменты формирующего оценивания — наблюдение, устные и письменные опросы, чек-листы, самооценка в цифровых рабочих листах, онлайн-опросы; инструменты итогового оценивания — тесты, проектные работы, практические задания, защита учебных проектов; критерии оценки — предметные (полнота и глубина знаний), метапредметные (способность анализировать информацию, работать в команде), личностные (проявление интереса, ответственности, рефлексивной позиции); рефлексивный компонент — рефлексивный журнал, дневник достижений, групповое обсуждение, «круглый стол». Анализ результатов диагностики осуществляется на двух уровнях: на уровне обучающегося (самооценка, самокоррекция) и на уровне педагога (анализ типичных ошибок, выявление эффективных методов, корректировка планирования).

Как показано в работах по кросс-многомерности [9; 10], ключевыми механизмами взаимодействия пространств и сред в рамках представленной педагогической модели являются:

- **взаимопроникновение** — обмен информацией, ценностями и деятельностными схемами между средами (например, использование исторических документов на уроке биологии через цифровые архивы);
- **гибридизация (цифровизация)** — синтез физических и виртуальных элементов (использование дополненной реальности для демонстрации биологических процессов);
- **изменение доминант** — трансформация ролей и характера взаимодействия участников в зависимости от того, какая среда становится ведущей на этапе урока (например, в цифровой среде ученик становится активным исследователем).

Закономерности реализации модели [10] указывают на то, что ее эффективность зависит от профессиональных компетенций учителя (готовности к работе в мультисреде), инновационного климата в школе и качества стратегического целеполагания. Это значит, что модель не является универсальным шаблоном, а требует адаптации под конкретные условия школы.

Практическим воплощением модели выступает технологическая карта мультисредового урока. В отличие от традиционного поурочного плана или педагогического сценария, технологическая карта представляет собой формализованное описание урока, фиксирующее не только содержание и этапы, но и деятельность учителя и обучающихся в различных образовательных средах, а также планируемые результаты каждого этапа. Технологическая карта выполняет проектировочную, организационную и контрольно-оценочную функции, обеспечивая системность и целенаправленность образовательного процесса. Структура технологической карты урока включает пять разделов (блоков), коррелирующих с элементами педагогической модели:

- **целевой блок:** планируемые результаты и типы решаемых учебных задач;
- **пространственно-средовой блок:** перечень используемых пространств и сред и их педагогический потенциал;
- **деятельностный блок:** этапы урока, деятельность учителя и обучающихся в каждой среде;
- **оценочный блок:** виды оценивания и инструменты сбора данных;
- **рефлексивный блок:** формы рефлексии, интегрированные в ход занятия.

Полный вариант технологической карты мультисредового урока по теме «Природные зоны России» для 5 класса представлен в таблице 1. Представленная технологическая карта отражает все этапы урока, деятельность учителя и обучающихся на каждом этапе, а также планируемые предметные, метапредметные, личностные и воспитательные результаты.

Таблица 1

**Технологическая карта бинарного мультисредового урока
(5 класс, предмет — «Биология», «География», тема «Природные зоны России»)**

Этап урока (время)	Пространства и среды	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые результаты
Организационный (2 мин.)	Событийное пространство (эмоциональный настрой), цифровая среда (презентация)	Приветствует, создает эмоциональный настрой, демонстрирует изображения природных зон	Настраиваются на работу, определяют тему урока	Предметные: — Метапредметные: — Личностные: интерес к изучению природы Воспитательные: воспитание бережного отношения к природе через эмоциональное восприятие ее красоты
Актуализация знаний (5 мин.)	Цифровая (интерактивная карта), культурно-историческое пространство	Организует работу с интерактивной картой, задает вопросы, фиксирует гипотезы	Работают с интерактивной картой, выбирают природную зону, выдвигают гипотезы	Предметные: знание географического положения зон Метапредметные: целеполагание, пространственное ориентирование Личностные: познавательная активность Воспитательные: развитие познавательной инициативы через постановку вопросов и выдвижение гипотез
Изучение нового материала (15 мин.)	Библиомедийное пространство, цифровая среда (виртуальные туры, 3D-модели)	Организует работу с текстами, 3D-моделями и видеофрагментами, консультирует группы	Просматривают видеофрагменты, работают с текстами и 3D-моделями животных, заполняют цифровой рабочий лист	Предметные: знание особенностей природных зон Метапредметные: извлечение информации, работа с разными источниками Личностные: формирование экологического мировоззрения Воспитательные: формирование экологической ответственности через осознание последствий деятельности человека
Первичное закрепление (9 мин.)	Технологическая среда (тренажер), семиотическое пространство	Организует выполнение интерактивных заданий, проверяет, корректирует	Выполняют интерактивные задания на классификацию по зонам, создают ментальную карту	Предметные: применение алгоритма, классификация Метапредметные: систематизация, обобщение Личностные: аккуратность и ответственность Воспитательные: воспитание дисциплины и ответственности за результат
Контроль (8 мин.)	Цифровая среда (онлайн-тест), социальное пространство (взаимопроверка)	Проводит онлайн-тестирование, организует взаимопроверку	Проходят онлайн-тест, проверяют работы друг друга, анализируют ошибки	Предметные: проверка уровня усвоения Метапредметные: контроль, оценка Личностные: честность, самокритичность Воспитательные: воспитание честности и уважения к результатам труда
Рефлексия (6 мин.)	Событийное пространство, цифровая среда (опрос)	Проводит рефлексивный опрос, организует обсуждение	Отвечают на рефлексивные вопросы, заполняют дневник достижений, дают самооценку	Личностные: самоанализ, самооценка Метапредметные: рефлексия способов деятельности Воспитательные: воспитание культуры самооценки и рефлексии

Составлено автором

Эмпирическое исследование эффективности педагогической модели

Апробация разработанной педагогической модели и технологической карты мультисредового урока проводилась в 2024–2025 учебном году в 5-х классах школ Санкт-Петербурга (N = 5) и

Ленинградской области ($N = 5$). В экспериментальных группах (5 классов, 125 обучающихся) уроки биологии и географии проектировались с использованием предложенной технологической карты. В контрольных группах (5 классов, 118 обучающихся) обучение велось по традиционной методике.

Критериями отбора образовательных организаций для эксперимента служили:

- наличие опыта использования цифровых образовательных платформ в учебном процессе;
- готовность педагогического коллектива к инновационной деятельности;
- техническая возможность проведения мультисредовых уроков.

Дизайн исследования. Эксперимент проводился в три этапа: констатирующий (сентябрь 2024 г.) — входная диагностика по всем показателям; формирующий (октябрь 2024 г. — апрель 2025 г.) — реализация модели в экспериментальных группах с использованием технологической карты мультисредового урока; контрольный (май 2025 г.) — итоговая диагностика с последующим сравнительным анализом результатов экспериментальных и контрольных групп.

Обоснование выбора показателей. Выбор показателей для оценки эффективности модели обусловлен:

- теоретическим обоснованием — мотивация и информационная компетентность являются ключевыми в условиях цифровой трансформации образования; их значимость подтверждена современными исследованиями учебной мотивации [16] и информационной грамотности [7, 2023];
- соответствием ФГОС — указанные показатели отражают требования к метапредметным и личностным результатам;
- возможностью объективного измерения — разработаны валидные методики диагностики.

Методики диагностики (детализированное описание)

При определении уровня учебной мотивации использовался опросник «Учебный интерес и академическая самооценка» (адаптация Т. Н. Тихомировой и соавторов, 2022), прошедший валидацию на российской выборке школьников 2–9 классов [16, с. 27–47]. Опросник включает 22 вопроса, оценивающих познавательную активность, тревожность и самооценку. Обработка проводилась по ключу, результаты переводились в стандартные баллы (максимальный балл — 100).

Для определения сформированности информационной компетентности применялась экспертная оценка (метод экспертных карт). Оценивание проводили два независимых эксперта (учителя биологии и географии) на основе анализа выполненных обучающимися практических работ. Критерии оценки (от 0 до 2 баллов за каждый):

- поиск информации — способность формулировать запрос и находить данные в заданном источнике (цифровом или печатном);
- анализ информации — умение выделять главное, сравнивать, выявлять причинно-следственные связи;
- структурирование — умение преобразовывать информацию в таблицы, схемы, ментальные карты;
- критическая оценка — способность оценить достоверность источника.

Итоговый балл (от 0 до 8) переводился в уровень: 0–4 — низкий, 5–6 — средний, 7–8 — высокий. Для расчета прироста использовался средний балл по группе (максимальный балл — 8).

Для определения умения работать с разными источниками информации использовалась комплексная практическая работа «Сравнительная характеристика природной зоны». Обучающимся предлагался кейс, содержащий: фрагмент атласа (географическая карта), текстовое описание из учебника, статистическую таблицу (климатические показатели) и QR-код на интерактивную карту (цифровой источник). Задание — заполнить сравнительную таблицу на 4 природные зоны, используя все предложенные источники. Оценивалась полнота заполнения (процент правильно заполненных ячеек от максимально возможного количества) и корректность переноса данных из разных форматов в единую таблицу.

Для определения удовлетворенностью учебным процессом использовалась авторская анкета, фиксирующая эмоциональное отношение и включенность. Полный текст анкеты представлен в [приложении 1](#). Анкета содержит 10 вопросов с вариантами ответов по шкале Лайкерта (от 1 «совсем не согласен» до 5 «полностью согласен»). Индекс удовлетворенности вычислялся как средний арифметический балл по всем вопросам (максимальный балл — 5).

Обработка данных и расчет прироста. Для расчета динамики использовалась формула относительного прироста: $\text{прирост (\%)} = (\text{средний балл на контрольном этапе} - \text{средний балл на констатирующем этапе}) / \text{максимально возможный балл по методике} \times 100 \%$.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Сравнительный анализ результатов представлен в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительные результаты педагогического эксперимента

Показатель	Экспериментальная группа (прирост, %)	Контрольная группа (прирост, %)	Разница (п.п.)
Уровень учебной мотивации	+28 %	+5 %	+23
Сформированность информационной компетентности	+24 %	+6 %	+18
Умение работать с разными источниками информации	+26 %	+4 %	+22
Удовлетворенность учебным процессом	+23 %	+7 %	+16

Составлено автором

Данные таблицы 2 демонстрируют, что в экспериментальных группах динамика всех показателей в 3–6 раз превышает динамику в контрольных группах. Наиболее существенный прирост зафиксирован в учебной мотивации (+28 % против +5 %), что свидетельствует о высокой вовлекающей способности мультисредового урока.

Примечательно, что даже такой относительно консервативный показатель, как работа с источниками, показал значительный прирост (+26 %), что напрямую связано с систематической практикой использования разнородных сред (от атласа до 3D-моделей) в ходе эксперимента. Удовлетворенность учебным процессом выросла на 23 % против 7 % в контрольной группе, что подтверждает положительное эмоциональное принятие обучающимися нового формата работы.

Полученные данные подтверждают, что реализация кросс-многомерного подхода к проектированию образовательного процесса через технологическую карту мультисредового урока позволяет значимо повысить ключевые показатели качества образовательного процесса в основной школе.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие выводы, соответствующие поставленным задачам.

1. В ходе теоретического анализа обоснована необходимость интеграции различных образовательных сред в процессе обучения биологии и географии в основной школе. При этом принцип целенаправленности и последовательности обучения сохраняется как ведущий; нелинейный характер и сложность механизмов интеграции сред не отменяет логики достижения образовательных результатов.

2. Раскрыта сущность понятия «кросс-многомерный образовательный процесс», осуществлено различение, разграничение и уточнение понятий «образовательная среда», «образовательное пространство» и «образовательный процесс» (реализация потенциала в деятельности), что является ключевым для перехода от статичного проектирования условий к динамическому проектированию образовательной деятельности в современной общеобразовательной школе.

3. Разработана педагогическая модель кросс-многомерного образовательного процесса для основной школы (на примере предметов «Биология» и «География»), включающая пять взаимосвязанных блоков; выявлены механизмы взаимодействия и интеграции в ее рамках различных пространств и сред (взаимопроникновение, гибридизация, смена доминант).

4. Предложена и апробирована функциональная основа реализации педагогической модели в виде технологической карты мультисредового урока, позволяющей обеспечивать взаимодействие и интегрировать различные пространства и среды в рамках изучения биологии и географии в 5-х классах.

5. Эмпирические данные подтверждают эффективность такого подхода для получения педагогических результатов и эффектов в виде повышения мотивации (+28 %), информационной компетентности (+24 %), умения работать с разными источниками информации (+26 %) и удовлетворенности обучающихся (+23 %), а также воспитательного эффекта, проявившегося в формировании ценностного отношения к природе, развитии познавательной инициативы и экологической ответственности обучающихся. Однако для подтверждения эффективности модели в целом требуются дальнейшие исследования на более репрезентативных выборках.

Таким образом, представленная педагогическая модель кросс-многомерного образовательного процесса и разработанная в ее рамках технологическая карта мультисредового урока вносят вклад в развитие теоретических представлений о многомерности образовательного процесса и предлагают практический инструмент для реализации данного подхода в школе.

При этом подчеркнем, что предложенный подход не отрицает фундаментальных дидактических принципов целенаправленности и последовательности обучения. Он дополняет их инструментарием работы в условиях множественности образовательных сред. Интеграция различных образовательных сред выступает как средство достижения образовательных целей, а не как самоцель.

Перспективы дальнейших исследований связаны с масштабированием модели на другие предметные области и возрастные группы (старшая школа, начальное образование), разработкой системы диагностики формируемых у обучающихся сквозных компетенций на том или ином уровне общего образования, а также созданием программы повышения квалификации педагогов для работы в кросс-многомерной образовательной среде [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарева О. В. О тенденциях развития современной школы в России // Национальная ассоциация ученых. 2023. № 86-3. — С. 43–45. DOI: <https://archive.national-science.ru/index.php/nas/issue/view/64/104>.
2. Лукша П., Спенсер-Кейс Дж., Кубиста Дж. Образовательные экосистемы: возникающая практика для будущего образования. — М.: Сколково, 2021. — 84 с. URL: <https://ta-aspect.by/articles/obrazovatelnye-ekosistemy-voznikayushhaya-praktika-dlya-budushhego-obrazovaniya>.
3. Поберезкая В. Ф. Методологическое обоснование многомерного подхода в образовании (история становления понятия) // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2026. № 3. — С. 356–374. DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11073
4. Баева И. А. Психологическая безопасность образовательной среды: становление направления и перспективы развития // Экстремальная психология и безопасность личности. 2024. Том 1. № 3. — С. 5–19. DOI: doi:10.17759/epps.2024010301.
5. Тарасов С. В. Стратегическое проектирование инновационной образовательной среды (монография). — Санкт-Петербург: Издательство РГПУ имени А. И. Герцена, 2026. — 196 с. EDN: QSXCKN
6. Склярёнок И. С. Моделирование в педагогическом процессе // Педагогика и психология: Академический журнал. 2024. № 1(4). — С. 14–21. URL: <https://scinetwork.ru/articles/9317>.
7. OECD. PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. Paris: OECD Publishing, 2023. URL: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html.
8. Рыбакина Н. А. Компетентностно-контекстная модель обучения и воспитания в общеобразовательной школе // Образование и наука. 2017. Т. 19. № 2. — С. 31–50 DOI: 10.17853/1994-5639-2017-2-31-2.
9. Елистратова К. А., Панасюк В. П. Кросс-многомерные пространства и среды как факторы инновационного обновления образовательной деятельности // Человек и образование. 2020. № 1. — С. 30–38. URL: <https://ras.jes.su/human-edu/issue.2020.1.2.1-62?ysclid=mrkyn398mv117627676>.
10. Елистратова К. А., Панасюк В. П. Развитие профессиональных компетенций учителя в инновационной кросс-многомерной образовательной среде школы // Вестник Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина. 2025. № 4. — С. 8–21. URL: <https://lengu.ru/mag/vestnik-leningradskogo-gosudarstvennogo-universiteta-imeni-a-s-pushkina/archive/168>.
11. Унт И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. — М.: Педагогика, 1990. — 190 с. EDN: SUSWD ISBN 5-7155-0285-3.
12. Осмоловская И. М. Организация дифференцированного обучения в современной общеобразовательной школе. — М.: Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та, 2005. — 214 с. EDN: QUUVTD.
13. Barrett P., Treves A., Shmis T., Ambasz D., Ustinova M. The impact of school infrastructure on learning: A synthesis of the evidence. Washington, DC: World Bank, 2019. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/853821543501252792/pdf/132579-PUB-Impact-of-School.pdf>.

14. Tondeur J., Scherer R., Siddiq F., Baran E. Enhancing pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): a mixed-method study // Educational Technology Research and Development. — 2020. — Vol. 68. — P. 319–343. DOI: 10.1007/s11423-019-09692-1.
15. Елистратова К. А. Проектирование новых образовательных результатов на основе инструментов мультисредового урока // Человек и образование. 2022. № 2(71). — С. 125–133. URL: <https://ras.jes.su/human-edu/issue.2022.2.6.2-71?ysclid=mrkylbsrx6750999907>.
16. Тихомирова Т. Н., Тагарева К. С., Кузьмина Ю. В., Малых С. Б. Адаптация русскоязычной версии опросника «Учебный интерес и академическая самооценка» // Сибирский психологический журнал. — 2022. — № 84. — С. 27–47. — DOI: 10.17223/17267080/84/2.

Yelistratova Xenia Alexandrovna

Saint Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education named after K.D. Ushinsky, Saint Petersburg, Russia

E-mail: xenos88@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4955-2784>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=631405

Modeling a cross-multidimensional educational process: from design to a lesson plan in secondary school (using the subjects «Biology» and «Geography» as examples)

Abstract. The purpose of the study is to provide a theoretical basis and develop a pedagogical model of the cross-multidimensional educational process at the level of basic general education (5-9 grades) using the subjects of Biology and Geography as examples. The article presents an analysis of theoretical approaches to the phenomenon of multidimensionality in the educational process and argues for the need to transition from linear didactic models to ecosystem modeling. Based on system analysis and conceptual design, the author has developed a pedagogical model that includes conceptual and target, organizational and managerial, functional, resource and infrastructure, and evaluation and diagnostic blocks. The scientific novelty lies in the development and theoretical justification of a pedagogical model of a cross-multidimensional educational process that integrates the potential of various spaces and environments as a didactic resource; in identifying the mechanisms of interaction between spaces and environments (interpenetration, hybridization, and change of dominants), which expand the theoretical field of pedagogy in terms of describing multidimensional educational processes; and in further revealing the phenomenon of a multispace lesson, which involves the integrated use of the pedagogical potential of various spaces and environments and ensures effective interaction between teachers and students in order to achieve multifunctional educational outcomes. As a result of the study, it was found that the use of the developed model and technological map of a multisource lesson contributes to an increase in the learning motivation and the formation of information competence among secondary school students, which is confirmed by the data of the pedagogical experiment. The results obtained can be used in the system of advanced training for teachers and in the design of modern educational classes in the context of digital transformation of education.

Keywords: cross-multidimensional educational process; pedagogical modeling; technological map of a multi-media lesson; interaction of educational environments; basic general education; ecosystem approach; integration of digital and physical spaces

Приложение 1

Анкета удовлетворенности учебным процессом

Инструкция: отметьте, насколько вы согласны с утверждением по шкале от 1 до 5, где 1 — «совсем нет», 5 — «полностью согласен»

№	Вопрос	1	2	3	4	5
1	Мне было интересно на этих уроках					
2	Мне нравится выполнять задания с использованием компьютера и интерактивных карт					
3	Я чувствую, что сам управляю своим обучением на уроке					
4	Материал на уроках был понятным и доступным					
5	Мне хотелось узнать по теме больше, чем давали на уроке					
6	Я активно участвовал в обсуждениях и работе в группа					
7	Мне было легко работать с разными источниками (текст, карта, видео)					
8	Я не боялся ошибиться при выполнении заданий					
9	Обстановка на уроке была комфортной					
10	Я бы хотел, чтобы такие уроки проводились чаще					