

РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ В СФЕРЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ БУДУЩИХ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ¹

Зинченко Виктория Олеговна¹,

*д-р пед. наук, профессор,
e-mail: metelskayvika@mail.ru*

Капустин Денис Алексеевич¹,

*д-р техн. наук, доцент,
e-mail: kap-kapchik@mail.ru*

Суворова Евгения Юрьевна¹,

*канд. пед. наук,
e-mail: suvorova.itstep@ya.ru*

¹Луганский государственный педагогический университет, г. Луганск, Россия

Исследование обусловлено динамическими изменениями в технологической сфере, быстрым развитием цифровых технологий, постоянным появлением новых инструментов и подходов в области программирования, информационной безопасности, анализа и обработки данных. Обосновано, что формирование индивидуальных образовательных траекторий будущих ИТ-специалистов требует развития научно-методических основ для реализации опережающего обучения. Предложено определение индивидуальной образовательной траектории будущего ИТ-специалиста как самоорганизующейся адаптивной системы, что задает новый концептуальный уровень понимания образовательной траектории в дидактике высшей школы. Разработана целостная методологическая модель индивидуальной образовательной траектории на основе синтеза системно-деятельностного, компетентностного, конвергентного, технологического и персонализированного подходов. Раскрывается роль и место каждого из подходов и синергетический эффект их взаимодействия в подготовке ИТ-специалистов. Предложено включение технологий искусственного интеллекта в качестве элемента методологической модели персонализированного обучения. Результаты исследования могут быть востребованы при разработке и развитии цифровых образовательных экосистем, организации тьюторского сопровождения и персонализированного обучения в вузах.

Ключевые слова: индивидуальная образовательная траектория, ИТ-специалист, системно-деятельностный подход, компетентностный подход, конвергентный подход, технологический подход, персонализированный подход

DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL FOUNDATIONS IN THE FIELD OF FORMATION OF INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORIES OF FUTURE IT SPECIALISTS

Zinchenko V.O.¹,

*doctor of pedagogical sciences, professor,
e-mail: metelskayvika@mail.ru*

Kapustin D.A.¹,

*doctor of technical sciences, associate professor,
e-mail: kap-kapchik@mail.ru*

¹ Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации по теме «Теоретико-методические основы применения интеллектуальных систем для формирования индивидуальных образовательных траекторий будущих ИТ-специалистов» (регистрационный номер 126061822260/8).

Suvorova E.Yu.¹,

candidate of pedagogical sciences,

e-mail: suvorova.itstep@ya.ru

¹Lugansk State Pedagogical University, Lugansk, Russia

The research is driven by dynamic changes in the technological sphere, the rapid development of digital technologies, and the constant emergence of new tools and approaches in the field of programming, information security, data analysis, and processing. It is proved that the formation of individual educational trajectories of future IT specialists requires the development of scientific and methodological foundations for the implementation of advanced training. The definition of the individual educational trajectory of a future IT specialist as a self-organizing adaptive system is proposed, which sets a new conceptual level of understanding of the educational trajectory in higher school didactics. A holistic methodological model of individual educational trajectory has been developed based on the synthesis of system-activity, competence-based, convergent, technological and personalized approaches. The role and place of each approach and the synergetic effect of their interaction in the training of IT specialists are revealed. The inclusion of artificial intelligence technologies as an element of the methodological model of personalized learning is proposed. The results of the research may be in demand in the elaboration and development of digital educational ecosystems, the organization of tutor support and personalized education in universities.

Keywords: individual educational trajectory, IT specialist, system-activity approach, competence-based approach, convergent approach, technological approach, personalized approach

Введение

Современная цифровая трансформация экономики и общества предъявляет принципиально новые требования к системе высшего образования, особенно в сфере подготовки IT-специалистов, способных эффективно адаптироваться к стремительно меняющейся действительности и разрабатывать инновационные решения задач профессиональной деятельности. Постоянное самосовершенствование является неотъемлемой частью профессиональной деятельности IT-специалиста и одним из ключевых факторов его успеха в IT-индустрии. Оно обусловлено динамическими изменениями в технологической сфере, быстрым развитием информационных технологий, постоянным появлением новых инструментов и подходов в области программирования, анализа и обработки данных и информационной безопасности, а также требованиями рынка труда к высокой квалификации и многопрофильности IT-специалистов. Однако, как отмечают А.С. Рыбальченко, Г.М. Абильдинова, Е.Ю. Суворова [1; 2], в условиях стремительной эволюции технологий и высокой конкуренции на рынке труда жестко регламентированные, универсальные образовательные программы ограничивают создание гибкой образовательной среды. В такой ситуации индивидуальная образовательная траектория (ИОТ) выступает не как опциональный элемент, а как необходимое условие эффективной профессиональной подготовки, обеспечивающее гибкость, персонализацию и адаптивность к меняющимся запросам индустрии [2; 3].

Представленные на сегодняшний день исследования определяют понятие «индивидуальная образовательная траектория» как единство содержательного, деятельностного и процессуального компонентов [4]; как персональный путь реализации личностного потенциала обучающегося [5]; как маршрут достижения образовательной цели, выстраиваемый при поддержке педагога [6]; как объект организационного опыта в вузе [7]; как когнитивно-ориентированная задача [8]; а также как необходимый элемент цифровой образовательной среды [9]. При всем многообразии трактовок они носят общедидактический характер и не учитывают специфику IT-сферы, а именно проектную природу деятельности, распределенную командную работу, необходимость освоения реального технологического стека, а также роль цифровых экосистем и искусственного интеллекта в управлении обучением.

Кроме того, анализ современных публикаций, посвященных методологическим аспектам индивидуализации образования, также свидетельствует о фрагментарности и недостаточной проработанности существующих подходов применительно к подготовке IT-кадров. Так, И.И. Соколова рассматри-

вает методологические подходы к внедрению ИОТ с использованием цифровых платформ, однако исследование носит общепедагогический характер и не учитывает проектный характер ИТ-деятельности [10]. И.Р. Халикова акцентирует внимание на необходимости внедрения инновационных методологических подходов в современное образование в целом, не конкретизируя их применительно к специфике ИТ-подготовки [11]. А.А. Арасланова фокусируется на организационно-педагогическом сопровождении личностно-профессионального развития кадров, оставляя за рамками анализа вопросы адаптации методологии под динамично меняющиеся требования ИТ-индустрии [12]. И.Г. Елесина рассматривает общую методологию педагогической науки в широком смысле, не затрагивая отраслевые особенности формирования ИОТ [13]. Наконец, С.А. Гудкова и С.Д. Сыротюк исследуют методологические стратегии интеграции искусственного интеллекта в педагогические методы, однако их работа не фокусируется на использовании ИИ для персонализации ИОТ будущих ИТ-специалистов [14].

Таким образом, несмотря на значительное число работ, посвященных индивидуализации обучения, научно-методическая база для формирования ИОТ будущих ИТ-специалистов представлена не в полной мере, что не позволяет на должном уровне реализовать принцип опережающего образования в данной сфере.

Целью исследования является развитие методологических основ в сфере построения индивидуальных образовательных траекторий, направленное на реализацию опережающего образования будущих ИТ-специалистов.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение научно-педагогической и методической литературы по проблеме индивидуализации ИТ-образования; систематизация и классификация существующих подходов к построению ИОТ; педагогическое моделирование; системный подход, в соответствии с которым обеспечивается синергия системно-деятельностного, компетентностного, конвергентного, технологического и персонализированного подходов к построению индивидуальных образовательных траекторий.

1. Определение понятия «индивидуальная образовательная траектория будущих ИТ-специалистов»

Несмотря на широкое употребление термина «индивидуальная образовательная траектория», в научной литературе отсутствует его однозначное понимание.

Одну из ранних попыток структурировать индивидуальный путь в образовании предпринял советский педагог Е.А. Климов [15], чьи работы в области профессионального самоопределения заложили основы для последующих исследований. Системное осмысление ИОТ как целостного педагогического конструкта начинается в постсоветский период. Так, И.С. Якиманская [16], а затем Н.Н. Суртаева [17] интерпретируют ИОТ как единство трех взаимосвязанных компонентов: содержательного, деятельностного и процессуального. Этот структурный подход, позднее поддержанный С.А. Вдовиной [4], задал важный тренд, охватывающий как содержание обучения, так и механизмы его освоения.

На рубеже XX–XXI веков акцент смещается с организационной структуры на личностное развитие обучающегося. А.В. Хуторской [5] предлагает принципиально новое видение ИОТ как «персонального пути реализации личностного потенциала», вводя эвристическую модель, которая включает этапы целеполагания, планирования, деятельности, рефлексии и самооценки. Этот взгляд ознаменовал переход от траектории как внешне заданного маршрута к внутренне осмысленному пути саморазвития. В этот же период И.Н. Бухтиярова [18] акцентирует проявление индивидуального стиля учебной деятельности в рамках ИОТ, углубляя ее психологическую составляющую.

В 2010-е годы происходит дальнейшая детализация понятия, усиливается его практико-ориентированная составляющая. П.В. Сысоев [6] описывает ИОТ как «персональный путь достижения образовательной цели», выстраиваемый обучающимся при поддержке педагога. Автор предлагает использовать вариативный набор методических элементов: содержание, формы, методы, сроки и контроль. Прагматичный подход демонстрирует и М.А. Шеманаева [19], которая связывает ИОТ с организацией самостоятельной работы, определяя ее как комплекс мер, приемов и форм для достижения личностно

значимых результатов. Параллельно формируется взгляд на ИОТ в контексте непрерывного образования. Э.Ф. Зеер и Э.Э. Сыманюк [20] трактуют ее уже не как этап, а как условие индивидуализации на протяжении всей жизни.

В современных исследованиях концепция ИОТ продолжает обогащаться. Е.Т. Яруськина [7] рассматривает ее как инструмент достижения целей через учет уникальных интересов и способностей студента, анализируя успешный российский и зарубежный практико-ориентированный опыт. Особого внимания заслуживает позиция Ю.Н. Сергиевского [8], который осуществляет методологический сдвиг, обосновывая приоритет естественных мотиваций и когнитивных процедур при построении траектории. Его подход акцентирует внимание на внутреннем содержании познавательной деятельности, дополняя и углубляя ранее доминировавшие организационные модели.

Таким образом, эволюция понятия ИОТ демонстрирует четкую динамику: от структурно-организационного подхода через этап личностно-деятельностной парадигмы к современной комплексной модели, интегрирующей когнитивные, мотивационные и практико-ориентированные аспекты в условиях цифровой трансформации образования. Очевидно, что формирование ИОТ – сложный когнитивно-мотивационный процесс, требующий глубокого методологического осмысления.

Проведенный анализ показал, что, несмотря на многообразие трактовок, понятие индивидуальной образовательной траектории носит общепедагогический характер и не специфицировано применительно к конкретным профессиональным областям. Отсутствие такой специализированной концепции становится критическим препятствием в сфере ИТ, где подготовка кадров должна успевать за экспоненциальным развитием технологий, учитывать ее междисциплинарный характер и проектную природу профессиональной деятельности [21].

При том, что проблемам подготовки ИТ-специалистов посвящено значительное количество научных работ, затрагивающих вопросы формирования компетенций, проектирования образовательных программ и применения цифровых инструментов, в результате анализа не было выявлено целостного и методологически обоснованного определения понятия «индивидуальная образовательная траектория будущего ИТ-специалиста». Существующие подходы либо оперируют общими педагогическими категориями, либо фрагментарно описывают отдельные аспекты персонализации, не интегрируя их в единую концепцию, учитывающую специфику ИТ-сферы. В целях восполнения данного теоретического пробела мы предлагаем следующее авторское определение:

Индивидуальная образовательная траектория будущего ИТ-специалиста – *динамическая, самоорганизующаяся модель обучения, реализуемая в профессионально ориентированной цифровой экосистеме, основанная на алгоритмическом выборе и адаптации образовательного контента, инструментов и проектных активностей, имитирующих реальный технологический стек ИТ-индустрии*. Данная модель реализуется через непрерывные итерации «целеполагание – реализация – верификация компетенций», инициируемые самим обучающимся и оптимизируемые с помощью технологий искусственного интеллекта для формирования персонального набора *hard- и soft-skills*, отвечающего актуальным и прогнозируемым требованиям ИТ-рынка. Под «алгоритмическим выбором» понимается работа рекомендательных систем (на основе анализа цифрового следа) в системах управления обучением (LMS). «Оптимизация с помощью ИИ» предполагает использование предиктивной аналитики для корректировки маршрута. Эффективность данных механизмов в последующем будет оцениваться через ключевые показатели (KPI), такие как скорость адаптации траектории, степень соответствия рекомендованного контента освоенным компетенциям и удовлетворенность студента.

Ключевые особенности предлагаемого определения ИОТ будущих ИТ-специалистов обусловлены принадлежностью этой категории студентов к цифровому поколению и будущей профессиональной деятельностью в сфере создания цифровых продуктов. Это предполагает иной подход к организации образовательного процесса, в основе которого лежат следующие характеристики.

Во-первых, управление траекторией смещается от педагога к системе на базе ИИ и самому студенту, что создает условия для развития навыков самоорганизации. Во-вторых, траектория приобретает динамичный и адаптивный характер, постоянно корректируясь на основе анализа достижений обучающегося и текущих трендов ИТ-отрасли. В-третьих, содержательное наполнение ориентировано на формирование конкретного комплекса компетенций, востребованных на рынке труда. Наконец, реализация

траектории выходит за рамки традиционной образовательной программы за счет непрерывной адаптации контента и образовательных технологий. Это определение позволяет рассматривать ИОТ как адаптивный, технологически насыщенный процесс подготовки IT-специалиста, способного к непрерывной самореализации в условиях быстро меняющейся цифровой среды.

2. Системно-деятельностный подход как общая методологическая рамка

Системно-деятельностный подход играет главную роль в проектировании ИОТ будущих IT-специалистов, поскольку задает общую архитектуру и логику образовательного процесса [22]. В данном контексте системно-деятельностный подход позволяет рассматривать формирование ИОТ не как набор дисциплин, а как целостную динамическую систему, где профессиональные цели студента, вариативное содержание, практико-ориентированные методы и итоговые компетенции взаимосвязаны и направлены на формирование готовности к реальной IT-деятельности.

Профессиональное становление программиста, инженера или аналитика данных по своей сути является решением последовательности практических задач – от написания кода до проектирования и реализации архитектурных решений. Таким образом, ИОТ в IT-сфере закономерно строится на организации активной проектно-преобразующей деятельности, в ходе которой студент не только осваивает языки программирования и различные технологии, но и развивает критически важные компетенции – алгоритмическое мышление, применение принципов системного подхода на практике.

3. Компетентностный подход как ядро структурирования содержания

В контексте формирования ИОТ будущего IT-специалиста компетентностный подход приобретает особую значимость, поскольку смещает акцент с усвоения теоретических знаний на формирование способности решать реальные профессиональные задачи [23]. Для IT-отрасли, где технологии устаревают быстрее учебного цикла, такой подход становится методологической необходимостью. Данный подход формирует содержательное наполнение траектории через проектирование вариативных образовательных модулей, направленных на отработку практических навыков.

Специфика IT-подготовки определяет содержание компетенций как интегративное единство технических навыков и критически важных гибких навыков, что подразумевает разработку критериев их оценки через аутентичные формы контроля: разработку реального ПО, защиту и апробацию проектов. Все это максимально приближает обучение к будущей профессиональной деятельности.

4. Конвергентный подход как механизм интеграции и адаптации

В процессе формирования индивидуальной образовательной траектории будущего IT-специалиста конвергентный подход становится системообразующим элементом, выходя далеко за рамки простой междисциплинарности [24]. Он предполагает глубинную интеграцию знаний, методов и технологических практик из смежных областей (таких как экономика, психология, физика, математика, право, дизайн и пр.) в структуру персонального образовательного пути студента. Это отвечает сути работы современного IT-специалиста в условиях Industry 4.0, где успех определяется не только качеством кода, но и пониманием бизнес-контекста, психологии и правовых ограничений.

Реализация конвергентного подхода в построении ИОТ обеспечивается через конкретные педагогические и организационные механизмы (таблица 1).

Таблица 1 – Механизмы реализации конвергентного подхода в построении ИОТ

№	Механизм	Реализация	Результат
1	Формирование гибкого, адаптивного ядра ИОТ	Создание динамичных образовательных модулей, позволяющих студенту комбинировать содержание траектории. Для обеспечения целостности используется система сквозных метапредметных модулей или «проектных петель», сфокусированных на решении комплексной проблемы (например, модуль «Разработка FinTech-приложения» целенаправленно объединяет элементы программирования, экономики, финансового права и UX/UI-дизайна)	Синхронизация ИОТ с актуальными запросами рынка труда, обеспечение гибкости образовательного пути
2	Включение междисциплинарных проектов	Выполнение обязательных проектов в сотрудничестве со студентами других профилей (менеджерами, маркетологами, дизайнерами и пр.). Для согласования разнопрофильных логик применяется единая система дескрипторов результатов обучения, формулируемых через общий язык ключевых компетенций и сквозных понятий (таких как, например, «безопасность данных», «пользовательский опыт», «алгоритмическая эффективность»)	Моделирование реальных условий профессиональной деятельности, формирование комплексных междисциплинарных компетенций
3	Использование анализа больших данных для персонализации ИОТ	Мониторинг востребованности компетенций и успешности выпускников на основе Big Data для корректировки содержания ИОТ. При этом тьюторское сопровождение оказывает студенту помощь в выявлении смысловых связей между разными курсами и построении индивидуальной концептуальной карты его образования	Обеспечение максимальной релевантности содержания ИОТ для каждого студента, адаптация к изменяющимся требованиям рынка
4	Инструменты обеспечения целостности (согласованности) образовательной траектории	Использование цифрового портфолио как системообразующего элемента, структурирующего все активности вокруг компетенций; итеративный процесс проектирования и рефлексии ИОТ с сессиями тьютора; реализация конвергенции вокруг профессионально значимого инвариантного ядра (фундаментальные основы программирования, математики)	Предотвращение фрагментации образовательного пути; обеспечение его целостности; создание общего контекста для последующей междисциплинарной интеграции

Таким образом, конвергентный подход является не внешним дополнением, а системообразующим элементом методологии построения ИОТ, обеспечивая ее актуальность, гибкость и жизнеспособность в быстро меняющейся цифровой среде.

5. Технологический подход как инфраструктурная основа

Для будущих IT-специалистов технологический подход является не просто инфраструктурной основой, но и содержательным компонентом их профессионального становления, моделируя ту самую цифровую среду, в которой им предстоит работать [25]. В рамках формирования ИОТ данный подход реализуется через развертывание целевой цифровой экосистемы.

В качестве исходной информации используются, во-первых, «цифровой след» студента – его активность в системе управления обучением, качество и активность работы в репозиториях, участие в хакатонах и других учебных и научных мероприятиях. Во-вторых, учитывается структурированное портфолио, в-третьих – внешние данные о текущих и прогнозируемых требованиях рынка труда. Рекомендательные системы анализируют поведенческие шаблоны и успехи студента, чтобы предлагать ему наиболее релевантные курсы, проекты, стажировки. Предиктивная аналитика, использующая методы анализа временных рядов, позволяет прогнозировать успеваемость и заранее выявлять студентов, которым может потребоваться дополнительная поддержка, что дает возможность для своевременного вмешательства преподавателя. Кроме того, технологии обработки естественного языка применяются для анализа текстовых материалов, например, самоотчетов студента или документации к его проектам, что помогает оценивать глубину понимания и развитие *soft skills*. Таким образом, применение ИИ превращает индивидуальную образовательную траекторию в адаптивную, основанную на данных систему, которая постоянно совершенствуется с учетом возможностей конкретного обучающегося.

Цифровая экосистема, реализующая технологический подход, включает следующие основные компоненты (таблица 2): LMS, аналитические платформы, рекомендательные системы с применением ИИ, адаптивные обучающие среды.

Таблица 2 – Структура цифровой экосистемы

№	Компоненты	Функции	Результат
1	Профессионально ориентированные системы управления обучением (LMS)	Интеграция с инструментами разработки, управления проектами и командной работы	Погружение студента в актуальный технологический контекст, моделирование реальной рабочей среды
2	Аналитические платформы	Обработка «цифрового следа»: студенческая активность (время в LMS, выполнение заданий) и профессиональные метрики (качество кода, активность в репозиториях, участие в хакатонах)	Комплексный мониторинг прогресса, выявление сильных и слабых сторон профессионального развития
3	Рекомендательные системы на базе ИИ	Анализ данных для предложения персонализированной образовательной траектории: выбор элективных курсов, проектов для портфолио, стажировок	Оптимизация индивидуального образовательного маршрута в соответствии с потребностями студента и требованиями IT-рынка
4	Адаптивные обучающие среды	Предоставление задач и проектов с учетом текущего уровня подготовки и динамики развития студента, использование принципов геймификации и Agile-подхода	Обеспечение персонифицированной сложности заданий, поддержание мотивации, развитие навыков работы в условиях, приближенных к реальным IT-проектам

Реализация технологического подхода, несмотря на свой значительный потенциал, сопряжена с комплексом вызовов, требующих осознанного управления и критической рефлексии. В педагогическом аспекте существует риск того, что гиперперсонализация, управляемая алгоритмами, может искусственно сузить образовательный кругозор студента, создать угрозу дегуманизации учебного взаимодействия и постепенно снизить роль преподавателя как наставника и смыслового ориентира.

На методическом уровне возникает серьезная задача по разработке новых, более совершенных критериев оценки тех компетенций, которые не поддаются алгоритмизации. Речь идет о таких комплексных качествах, как креативность, системное мышление и способность к нестандартному решению проблем, оценка которых остается прерогативой человеческого суждения.

Этическая сторона проблемы представляется наиболее сложной. Часто непонятно, как именно ИИ принимает решения – это «черный ящик», и студент не может узнать, почему ему предложен тот или иной курс. Кроме того, неясно, кто будет отвечать, если рекомендация ИИ окажется неудачной и навредит обучению. Наконец, необходимо гарантировать, что система будет одинаково доступна для всех студентов и что их личные данные будут надежно защищены от утечек.

В ответ на эти вызовы в предлагаемой модели утверждается принцип гибридного управления. В его рамках искусственный интеллект выступает не как автономный субъект, а как инструмент поддержки принятия решений, интегрированный в систему взаимодействия «студент – преподаватель – интеллектуальная система». Таким образом, окончательный выбор, смыслообразование и полноценная педагогическая ответственность сохраняются за человеком – студентом и его преподавателем, что позволяет использовать преимущества технологий, минимизируя сопутствующие риски.

Таким образом, в подготовке IT-специалистов технологический подход выполняет двойную функцию: с одной стороны, он автоматизирует и делает масштабируемым управление ИОТ, а с другой – целенаправленно формирует профессиональную компетентность, предоставляя студенту опыт работы с реальными инструментами и данными. Это превращает индивидуальную образовательную траекторию в адаптивную модель карьерного пути в IT-сфере.

6. Персонализированный подход как человекоцентричная цель

В контексте подготовки IT-специалистов персонализированный подход трансформируется из общей педагогической идеи в ключевое условие эффективности, выступая системообразующим элементом при построении ИОТ. Он направлен на формирование не просто уникальной личности, а профессионального профиля, в котором индивидуальные особенности и карьерные цели синхронизированы с динамичными требованиями цифровой экономики и технологическими трендами [9; 26].

Реализация данного подхода в IT-образовании связана с определенными условиями. Во-первых, необходимо тьюторское сопровождение с IT-фокусом, где наставник не только помогает в осознанном выборе дисциплин, но и обладает компетенциями для консультирования по актуальным направлениям

ИТ-сферы (например, выбор между специализациями в Data Science, кибербезопасности или разработке ПО), помогая студенту выстраивать траекторию, отвечающую как его интересам, так и рынку труда. Во-вторых, становится необходимым использование психодиагностики для проектирования карьеры, где, например, методика DISC или модели Хони – Мамфорда применяются не только для выявления общего стиля обучения, но и для прогнозирования успешности в конкретных ИТ-ролях, что закладывает основание для персонального образовательного маршрута.

Применение персонализированного подхода связано с преодолением ряда институциональных и системных ограничений. Одним из ключевых ограничений является вопрос ресурсной обеспеченности, поскольку для развертывания полноценной цифровой экосистемы, подготовки специализированных ИТ-тьюторов и поддержки работы высокотехнологичных учебных сред требуются значительные и долгосрочные финансовые, кадровые и инфраструктурные инвестиции. Важным ограничением также являются существующие нормативные рамки, в частности, требования ФГОС в части фиксированного соотношения учебных модулей и регламентированных форм контроля. Это ограничивает возможности для глубокой индивидуализации обучения и требует разработки комплекса более гибких внутренних нормативных актов вуза. Наконец, принципиально меняется организационная модель работы преподавательского состава, поскольку переход к сопровождению множества индивидуальных траекторий ведет к резкому росту трудоемкости. Это, в свою очередь, требует переподготовки профессорско-преподавательского состава и поиска оптимальных форматов организации тьюторской деятельности, например, через внедрение смешанных моделей.

Для реализации данного подхода в реальных условиях предлагается не бинарный выбор, а спектр возможных уровней внедрения персонализации в зависимости от ресурсов вуза: от базовой элективности в рамках ФГОС до полномасштабной самоорганизующейся траектории. Это предполагает фазовое, пилотное внедрение подхода на отдельных направлениях для оценки реальной ресурсоемкости и поиска устойчивых моделей финансирования и организации.

Таким образом, в ИТ-образовании персонализация не отменяет требований ФГОС, а предполагает создание гибкой образовательной траектории. В ней инвариантное ядро (фундаментальные знания в математике и программировании) служит основой, а вариативная часть (спецкурсы, элективы) динамично адаптируется под персональные запросы студента и стремительно меняющиеся технологические вызовы. Именно такое гибкое сочетание делает ИОТ будущего ИТ-специалиста действенным инструментом его профессионального становления.

7. Обоснование выбора методологических подходов

Комплекс рассмотренных подходов – системно-деятельностный, компетентностный, конвергентный, технологический и персонализированный – является не произвольным, а методологически обоснованным. Их синтез продиктован необходимостью преодолеть фрагментарность существующих исследований, где эти подходы, как правило, рассматриваются изолированно. *Теоретическая новизна* работы заключается в построении целостной методологической модели ИОТ, в которой каждый подход выполняет строго определенную функцию, а их взаимодействие порождает синергетический эффект, отсутствующий при их разрозненном применении. Впервые ИОТ будущего ИТ-специалиста определяется не как линейный маршрут или набор курсов, а как самоорганизующаяся адаптивная система, управляемая данными о достижениях обучающихся и оптимизируемая с помощью ИИ, что задает новый концептуальный уровень понимания данного феномена в дидактике высшей школы. *Практическая значимость* заключается в разработке структуры и условий создания и применения цифровой экосистемы, реализующей ИОТ будущего ИТ-специалиста на основе синтеза системно-деятельностного, компетентностного, конвергентного, технологического и персонализированного подходов.

Заключение

Предложено развитие методологии построения индивидуальных образовательных траекторий будущих ИТ-специалистов на основе синтеза системно-деятельностного, компетентностного, конвер-

гентного, технологического и персонализированного подходов. Определены содержательные функции, реализуемые в рамках каждого отдельного подхода: системно-деятельностный подход задает общую архитектуру и логику образовательного процесса; компетентностный подход формирует содержательное наполнение траектории через проектирование вариативных образовательных модулей, направленных на отработку практических навыков; конвергентный подход направлен на интеграцию знаний, методов и технологических практик из смежных областей в структуру ИОТ обучающихся; технологический подход определяет функциональную структуру цифровой экосистемы, реализующей ИОТ; персонализированный подход направлен на формирование профессионального профиля обучающегося.

Каждый подход выполняет строго определенную функцию, а их взаимодействие создает синергетический эффект, используемый для построения целостной экосистемы опережающего образования в сфере ИТ.

Предложено авторское определение индивидуальной образовательной траектории как самоорганизующейся адаптивной системы, управляемой данными о достижениях обучающихся с применением ИИ. Это задает новый концептуальный уровень понимания ИОТ в дидактике высшей школы.

Представленные положения могут быть использованы при создании и развитии электронной информационно-образовательной среды вуза, модернизации образовательных программ и технологий.

Список литературы

1. Рыбальченко А.С., Абильдинова Г.М. Индивидуальные образовательные траектории в контексте современности // Педагогический журнал. – 2022. – Т. 12, № 2А. – С. 581–588.
2. Суворова Е.Ю. Методологические основы формирования профессионального интереса у будущих ИТ-специалистов в условиях цифровой трансформации // Педагогические исследования. – 2023. – № 4. – С. 39–56.
3. Климова Ю.О., Усков В.С. К вопросу подготовки кадров для ИТ-отрасли в условиях цифровизации // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2020. – № 2 (16). – С. 222–231.
4. Вдовина С.А. Индивидуальные образовательные траектории как средство реализации субъект-субъектных отношений в учебном процессе современной школы: монография. – Ишим: Изд-во Ишимского гос. пед. ин-та, 2006. – 111 с.
5. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика: теория и технология креативного обучения. – Москва: Изд-во МГУ, 2003. – 415 с.
6. Сысоев П.В. Обучение по индивидуальной траектории // Язык и культура. – 2013. – № 4 (24). – С. 121–131.
7. Яруськина Е.Т. Индивидуальные образовательные траектории: российский и зарубежный опыт организации образовательного процесса в вузе // Новые технологии. Наука, техника, педагогика: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 19–26 февраля 2024 года. – Москва: Московский Политех, 2024. – С. 307–310.
8. Сергеевский Ю.Н. Индивидуальные образовательные траектории: постановка задачи и ее когнитивный аспект // Высшее образование: новые вызовы и современные решения при реализации образовательных программ: материалы IV Всероссийской научно-методической конференции, Москва, 12–13 декабря 2023 года. – Москва: Центр полиграфических услуг «РАДУГА», 2024. – С. 82–96.
9. Полянская Е.Н., Полянский А.И., Бгуашева З.К. Организация индивидуальных образовательных траекторий в цифровой среде // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 81-1. – С. 153–155.
10. Соколова И.И., Гринчар Н.Н., Леонова А.В., Костюлин И.А. Методологические подходы к внедрению индивидуальных образовательных траекторий обучения с использованием цифровых платформ // Транспортное дело России. – 2023. – № 1. – С. 136–137.
11. Халикова И.Р. Внедрение инновационных методологических подходов в современное образование // Цифровые технологии в науке и образовании: сборник статей по материалам XI Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – Нижний Новгород: Мининский университет, 2025. – С. 33–38.
12. Арасланова А.А. Методологические подходы к организационно-педагогическому сопровождению личностно профессионального развития кадров // Наука. Управление. Образование. РФ. – 2025. – № 2 (18). – С. 77–87.

13. Елесина И.Г. Методология педагогической науки // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 93-1. – С. 93–95.
14. Гудкова С.А., Сыротюк С.Д. Методологические основы и стратегии интеграции искусственного интеллекта в научно-профессиональные педагогические сообщества // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2024. – Т. 13, № 2 (47). – С. 41–44.
15. Климов Е.А. Индивидуальный стиль деятельности в зависимости от типологических свойств нервной системы // Советская педагогика. – 1969. – № 4. – С. 13–25.
16. Якиманская И.С. Требования к учебным программам, ориентированным на личностное развитие школьников // Вопросы психологии. – 1994. – № 2. – С. 64–67.
17. Суртаева Н.Н. Педагогические технологии естественного обучения // Химия в школе. – 1998. – № 7. – С. 13–17.
18. Бухтиярова И.Н. Метод проектов и индивидуальные программы в продуктивном обучении // Школьные технологии. – 2001. – № 2. – С. 108–114.
19. Шеманаева М.А. О трактовках термина «Индивидуальная образовательная траектория» // Концепт. – 2017. – № S12. – С. 43–47.
20. Зеер Э.Ф., Сыманюк Э.Э. Индивидуальные образовательные траектории в системе непрерывного образования // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 3. – С. 74–82.
21. Водопьянова Н.Е., Журина М.А. Особенности ценностно-мотивационной сферы IT-специалистов // Вестник Костромского государственного университета. – 2020. – № 26 (2). – С. 91–99.
22. Гасанов С.Ф. Системно-деятельностный подход как одно из направлений инновационной практики в обучении // Научные дискуссии. – 2023. – Т. 3, № 2. – С. 19–22.
23. Коняхина И.В. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании (теоретический аспект) // Глобус: психология и педагогика. – 2020. – № 2 (37). – С. 18–34.
24. Деев М.В., Финогеев А.Г., Грушевский А.А. Развитие концепции конвергентного образования в рамках цифровой образовательной среды на основе анализа требований региональных рынков труда // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2022. – № 4. – С. 104–123.
25. Секлетова Н.Н., Тучкова А.С., Антонян Э.А. Интенсивные образовательные технологии // Актуальные проблемы высшего образования в области инфокоммуникационных технологий: материалы XII Российской научно-методической конференции, Самара, 1–2 февр. 2024 года. – Самара: ПГУТИ, 2024. – С. 101–102.
26. Смирнова Е.В., Петровский А.М., Зубкова Я.В. Персонализация учебного процесса на основе использования цифровых технологий в вузе // Проблемы современного педагогического образования. – 2025. – № 86-4. – С. 269–271.

References

1. Rybal'chenko A.S., Abil'dinova G.M. Individual'nye obrazovatel'nye traektorii v kontekste sovremennosti // Pedagogicheskij zhurnal. – 2022. – Т. 12, № 2А. – С. 581–588.
2. Suvorova E.Yu. Metodologicheskie osnovy formirovaniya professional'nogo interesa u budushchih IT-specialistov v usloviyah cifrovoj transformacii // Pedagogicheskie issledovaniya. – 2023. – № 4. – С. 39–56.
3. Klimova Yu.O., Uskov V.S. K voprosu podgotovki kadrov dlya IT-otrasli v usloviyah cifrovizacii // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2020. – № 2 (16). – С. 222–231.
4. Vdovina S.A. Individual'nye obrazovatel'nye traektorii kak sredstvo realizacii sub»ekt-sub»ektnyh ot-noshenij v uchebnom processe sovremennoj shkoly: monografiya. – Ishim: Izd-vo Ishimskogo gos. ped. in-ta, 2006. – 111 s.
5. Hutorskoj A.V. Didakticheskaya evristika: teoriya i tekhnologiya kreativnogo obucheniya. – Moskva: Izd-vo MGU, 2003. – 415 s.
6. Sysoev P.V. Obuchenie po individual'noj traektorii // Yazyk i kul'tura. – 2013. – № 4 (24). – С. 121–131.
7. Yarus'kina E.T. Individual'nye obrazovatel'nye traektorii: rossijskij i zarubezhnyj opyt organizacii obrazovatel'nogo processa v vuze // Novye tekhnologii. Nauka, tekhnika, pedagogika: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 19–26 fevralya 2024 goda. – Moskva: Moskovskij Politekh, 2024. – С. 307–310.

8. *Sergievsij Yu.N.* Individual'nye obrazovatel'nye traektorii: postanovka zadachi i ee kognitivnyj aspekt // *Vysshee obrazovanie: novye vyzovy i sovremennye resheniya pri realizacii obrazovatel'nyh programm: materialy IV Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii, Moskva, 12–13 dekabrya 2023 goda.* – Moskva: Centr poligraficheskikh uslug «RADUGA», 2024. – S. 82–96.
9. *Polyanskaya E.N., Polyanskij A.I., Bguasheva Z.K.* Organizaciya individual'nyh obrazovatel'nyh traektorij v cifrovoj srede // *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya.* – 2023. – № 81-1. – S. 153–155.
10. *Sokolova I.I., Grinchar N.N., Leonova A.V., Kostyulin I.A.* Metodologicheskie podhody k vnedreniyu individual'nyh obrazovatel'nyh traektorij obucheniya s ispol'zovaniem cifrovyyh platform // *Transportnoe delo Rossii.* – 2023. – № 1. – S. 136–137.
11. *Halikova I.R.* Vnedrenie innovacionnyh metodologicheskikh podhodov v sovremennoe obrazovanie // *Cifrovye tekhnologii v nauke i obrazovanii: sbornik statej po materialam XI Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii.* – Nizhnij Novgorod: Mininskij universitet, 2025. – S. 33–38.
12. *Araslanova A.A.* Metodologicheskie podhody k organizacionno-pedagogicheskomu soprovozhdeniyu lichnostno-professional'nogo razvitiya kadrov // *Nauka. Upravlenie. Obrazovanie. RF.* – 2025. – № 2 (18). – S. 77–87.
13. *Elesina I.G.* Metodologiya pedagogicheskoy nauki // *Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya.* – 2023. – № 93-1. – S. 93–95.
14. *Gudkova S.A., Syrotyuk S.D.* Metodologicheskie osnovy i strategii integracii iskusstvennogo intellekta v nauchno-professional'nye pedagogicheskie soobshchestva // *Azimut nauchnyh issledovanij: pedagogika i psihologiya.* – 2024. – T. 13, № 2 (47). – S. 41–44.
15. *Klimov E.A.* Individual'nyj stil' deyatel'nosti v zavisimosti ot tipologicheskikh svoystv nervnoj sistemy // *Sovetskaya pedagogika.* – 1969. – № 4. – S. 13–25.
16. *Yakimanskaya I.S.* Trebovaniya k uchebnym programmam, orientirovannym na lichnostnoe razvitie shkol'nikov // *Voprosy psihologii.* – 1994. – № 2. – S. 64–67.
17. *Surtaeva N.N.* Pedagogicheskie tekhnologii estestvennogo obucheniya // *Himiya v shkole.* – 1998. – № 7. – S. 13–17.
18. *Buhtiyarova I.N.* Metod proektov i individual'nye programmy v produktivnom obuchenii // *Shkol'nye tekhnologii.* – 2001. – № 2. – S. 108–114.
19. *Shemanaeva M.A.* O traktovkah termina «Individual'naya obrazovatel'naya traektoriya» // *Koncept.* – 2017. – № S12. – S. 43–47.
20. *Zeer E.F., Symanyuk E.E.* Individual'nye obrazovatel'nye traektorii v sisteme nepreryvnogo obrazovaniya // *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii.* – 2014. – № 3. – S. 74–82.
21. *Vodop'yanova N.E., Zhurina M.A.* Osobennosti cennostno-motivacionnoj sfery IT-specialistov // *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta.* – 2020. – № 26 (2). – S. 91–99.
22. *Gasarov S.F.* Sistemno-deyatelnostnyj podhod kak odno iz napravlenij innovacionnoj praktiki v obuchenii // *Nauchnye diskussii.* – 2023. – T. 3, № 2. – S. 19–22.
23. *Konyahina I.V.* Kompetentnostnyj podhod v vysshem professional'nom obrazovanii (teoreticheskij aspekt) // *Globus: psihologiya i pedagogika.* – 2020. – № 2 (37). – S. 18–34.
24. *Deev M.V., Finogeev A.G., Grushevskij A.A.* Razvitie koncepcii konvergentnogo obrazovaniya v ramkah cifrovoj obrazovatel'noj sredy na osnove analiza trebovanij regional'nyh rynkov truda // *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve.* – 2022. – № 4. – S. 104–123.
25. *Sekletova N.N., Tuchkova A.S., Antonyan E.A.* Intensivnye obrazovatel'nye tekhnologii // *Aktual'nye problemy vysshego obrazovaniya v oblasti infokommunikacionnyh tekhnologij: materialy XII Rossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii, Samara, 1–2 fevr. 2024 goda.* – Samara: PGUTI, 2024. – S. 101–102.
26. *Smirnova E.V., Petrovskij A.M., Zubkova Ya.V.* Personalizaciya uchebnogo processa na osnove ispol'zovaniya cifrovyyh tekhnologij v vuze // *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya.* – 2025. – № 86-4. – S. 269–271.

Статья поступила в редакцию: 27.11.2025

Received: 27.11.2025

Статья принята к публикации: 09.07.2026

Accepted: 09.07.2026