

От цифровизации к персонализированному обучению¹

В. Н. Хильманович,
заведующий кафедрой медицинской и биологической
физики, кандидат педагогических наук, доцент,
А. В. Копыцкий,
старший преподаватель кафедры медицинской
и биологической физики, магистр,
Е. С. Зданович,
старший преподаватель кафедры русского
и белорусского языков, магистр;
Гродненский государственный медицинский
университет

Вопросам цифровизации и цифровой трансформации высшего образования в последнее десятилетие уделяется особое внимание. Цифровые технологии активно внедряются на всех уровнях образовательного процесса и становятся его неотъемлемой частью. В этих условиях актуальна смена парадигм: от образования на всю жизнь – к образованию на протяжении всей жизни, т. е. осуществляется переход к непрерывному образованию. В связи с этим растет роль средств обучения, сопряженных с цифровыми платформами, применение которых направлено на обеспечение условий для непрерывного формирования профессиональных компетенций будущих специалистов. Одним из таких условий выступает построение индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ) обучения, что приведет к изменениям в организации всего образовательного процесса в высшей школе и к модернизации образования.

Вопросам внедрения ИОТ в практику высшей школы посвящены работы А. С. Климовой и Л. Ф. Крайневой [1], Ю. В. Данейкина, О. Е. Калпинской и Н. Г. Федотовой [2], Е. П. Носовой [3] и др. На основе анализа научных работ Н. И. Рыжовой [4] и И. Ф. Бережной [5] условно можно выделить три типа индивидуальных образовательных траекторий:

- индивидуальные траектории, основанные на мотивации обучающегося;
- индивидуальные траектории, реализуемые посредством педагогических моделей;
- индивидуальные траектории, представляющие собой элемент многоуровневой системы образования.

По мнению А. В. Хуторского, «индивидуальная образовательная траектория – это персональный путь реализации личностного потенциала (совокупности организаторских, познавательных, творческих, коммуникативных и других способностей) ученика, процесс выявления, реализации и развития которого происходит в ходе образовательного движения по индивидуальной траектории» [6, с. 156–157].

На взгляд И. А. Щербаковой, правильно построенная ИОТ «дает возможность обучающемуся осваивать практические умения и навыки по изучаемым темам на достаточном или углубленном уровне» [7, с. 202]. При этом следует отметить, что особая роль при продвижении обучающегося по ИОТ принадлежит преподавателю, осуществляющему педагогическое сопровождение процесса профессиональной подготовки студента.

Выстраиваемая ИОТ напрямую зависит от особенностей личности обучаемого, его возможностей, способностей, интересов. Исследования О. А. Абдуллиной и А. А. Плигина в этом направлении показывают тесную связь между выбором индивидуальных образовательных траекторий и типом мышления, а также способом восприятия учебной информации. Рассматривая организационно-педагогические основы личностно ориентированного обучения, они делают акцент на особенностях полимодального восприятия информации обучающимися. По их мнению, при формировании индивидуальных образовательных траекторий преподаватель должен знать, кем является обучающийся: визуалом, аудиалом или кинестетиком [8, с. 35]. На основании этого можно заключить, что существует несколько путей построения индивидуальной образовательной траектории. Все они зависят

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ (№ госрегистрации Г23-047).

от целей, которые ставят перед собой субъекты образования.

ИОТ – сложное и многогранное понятие, которое в связи с цифровизацией образования приобретает новые направления. Образовательный процесс, реализуемый на цифровой платформе, вносит коррективы в само понятие ИОТ. В новом контексте под индивидуальной траекторией в цифровом пространстве мы будем понимать выбранный посредством работы преподавателя, некоторого алгоритма или искусственного интеллекта путь, который позволит с учетом предпочтений и особенностей обучающегося развить его личностный и творческий потенциал и сформировать профессиональные компетенции. Современный тип студента отличается потребностью в индивидуализации во всем: от социальных сетей до образования. При этом особая роль отводится преподавателю-модератору, который осуществляет дифференцирование информации при наполнении компонентов цифровой платформы и контроль над ИОТ обучающихся.

Подготовка специалистов медицинского профиля в высшей школе не стала исключением, поскольку профессия врача требует непрерывного образования на протяжении всей трудовой деятельности. Нами ранее была предложена цифровая дидактическая модель биофизического образования в медицинском вузе, включающая в себя содержание трех дисциплин естественно-научного блока («Медицинская и биологическая физика», «Биомедицинская статистика», «Информационные технологии в здравоохранении») по трем ступеням высшего образования (первая ступень, углубленное высшее образование и курсы повышения квалификации) и трем видам деятельности («Теория», «Практика», «Контроль») [9]. Внешне модель представляет собой трехмерную пространственную фигуру с осями в виде тройки векторов, реализуется в цифровой среде и имеет цифровые механизмы наполнения.

Рассмотрим механизмы формирования ИОТ для нашей модели с учетом имеющихся особенностей.

Основная цель данной работы состоит в том, чтобы показать особенности формирования индивидуальных образовательных траекторий в цифровой среде в рамках разработанной модели. Описанная выше структура модели теоретически позволяет организовать обучение студентов, магистрантов и слушателей по индивидуальным образовательным траекториям и автоматически персонализировать процесс обучения. Задание индивидуальных образовательных треков может быть организовано как с учетом предпочтительного типа восприятия информации для конкретного обучающегося, так и с учетом его успехов в освоении дисциплины. Подходящий тип восприятия устанавливается по результатам прохождения обучающимися психологического тестирования перед на-

чалом обучения дисциплине. Полученная при этом информация применяется для начального подбора дидактических материалов на старте обучения и далее будет использоваться в комбинации с данными об успешности усвоения отдельных элементов дисциплины. Такое сочетание позволяет адаптивно подстраивать дидактический материал на протяжении всего образовательного периода.

Пример формирования такой траектории может быть отслежен при работе с блоком «Практика» нашей дидактической модели (рис. 1). На рис. 1 представлена схема для возможных вариантов формирования индивидуальных образовательных траекторий по блоку «Практика» и три ступени образовательного процесса – 1-я, 2-я, 3-я. Обучающиеся 1-й ступени не могут использовать информацию для 2-й (углубленное высшее образование) и 3-й (повышение квалификации) ступеней. Обучаемые 2-й и 3-й ступеней могут при необходимости использовать цифровой образовательный контент 1-й ступени образования. Обозначения ПФ, ЛФ, МДФ связаны с факультетом, на котором находится обучающийся: ПФ – педиатрический факультет, ЛФ – лечебный факультет, МДФ – медико-диагностический факультет (список может быть продолжен, поскольку разные медицинские вузы осуществляют обучение и по другим специальностям). Обозначения С, Ф, И ассоциированы с дисциплинами: С – статистика (в рамках биофизического образования – биомедицинская статистика), Ф – физика (медицинская и биологическая), И – информатика (информатика в медицине или информационные технологии в здравоохранении).

Практический блок содержит три вида заданий:

- практические задания, выполняемые под непосредственным руководством преподавателя;
- лабораторные работы;
- задания-тренажеры для самостоятельной работы.

Практические задания подразделяются на три уровня сложности и содержат образцы выполнения.

В лабораторном практикуме мы выделили экспериментальные, виртуальные и проверочные лабораторные работы.

Обучающийся конкретной ступени образовательного процесса, зайдя на цифровую платформу, выбирает в соответствии с учебной программой практическое занятие по дисциплине и теме. После определения уровня сложности практического задания или типа лабораторной работы начинается работа программного алгоритма по подбору ИОТ или работа цифровых рекомендательных систем. Рекомендательные системы – это информационные технологии предоставления информации на основе сбора, систематизации и анализа данных о поведении пользователей. Наиболее известной и детально продуманной в настоящее время является рекомендательная система Cinematch, основанная Netflix, создающая рекомендации фильмов

и сериалов с учетом предпочтений подписчиков. Не менее известны на постсоветском пространстве и рекомендательные системы, реализованные в сервисах «Яндекс-Музыка» и «Онлайн Кинотеатр Кинопоиск». Причем важно все: в какое время суток используется сервис, сколько времени в нем проведено, возраст, пол, ранее прослушанная музыка и просмотренные фильмы и т. д. Сбор информации о предпочтениях обучающегося в рамках нашей модели возможен посредством предварительного тестирования, которое определит тип мышления, предпочтения студента, а также выявит уровень его подготовки по конкретно выбранной дисциплине.

Еще одна особенность цифровой образовательной рекомендательной системы может быть потенциально связана с использованием нейросетевых технологий для создания и упорядочения образовательного контента. За последнее время произошел скачок производительности и качества работы нейросетей, упростились интерфейсы для работы с ними. Теперь ввод задания для нейросети может производиться при помощи обычного текста. Так, нейросети SberAI и Yandex GPT2 могут сделать аннотацию к объемному текстовому материалу, разработать черновик теста для проверки качества усвоения изучаемого материала. Yandex Browser на текущий момент позволяет закадрово (речью или субтитрами) переводить на русский язык иностранные видеоматериалы, размещенные на некоторых видеохостингах (например, Youtube, Rutube), что значительно расширяет объем образовательного контента. Аннотировать более простые документы можно также при помощи нейросетевого решения Docxter. Работа нашей рекомендательной системы может быть сопряжена с внешними программными решениями (реализованными, например, на языке R или Python), которые могут подключаться к базам данных. При необходимости возможно удаленное сопровождение преподавателя. Роль преподавателя-тьютора – помочь студенту сориентироваться в цифровой среде.

Выбор вида лабораторной работы частично зависит от программы изучаемой дисциплины и специальности обучающегося. Содержание дисциплин, формирующих модель биофизического образования в медицинском вузе, является обязательным для изучения, а не относится к курсам по выбору, поэтому выбор обучающихся – только за видом работы и оборудованием. Лабораторные работы для студентов медико-диагностического факультета кардинально отличаются от лабораторных работ для студентов лечебного или стоматологического профиля. Основой для лабораторного физического практикума, например, специальности «Медико-диагностическое дело» являются лабораторные работы с аппаратами лучевой и лабораторной диагностики, такими как аппараты УЗИ (ультразвукового исследования), МРТ

(магнитно-резонансной томографии), КТ (компьютерной рентгеновской томографии), ПЭТ (протонно-эмиссионной томографии), ПЭТ-КТ (протонно-эмиссионный томограф, сопряженный с компьютерным рентгеновским томографом), нанолaborатории и т. д. Для студентов специальности «Лечебное дело» приоритетными являются установки, создающие терапевтический эффект: аппараты УВЧ (ультравысокой частоты), аппараты фонофореза, остеосинтеза, МЛТ (магнитолазерной терапии) и т. д. Физические основы работы этих аппаратов, способы получения сигналов, их различия, техническая обработка изображений и базы для их хранения – основные задачи, которые должен решать физический лабораторный практикум. Под выбором вида лабораторной работы мы подразумеваем выбор из экспериментальных лабораторных работ, виртуальных или проверочных. Лаборатории виртуальной реальности или дополненной виртуальной реальности значительно расширяют возможности использования реальных приборов. Такой подход отвечает еще одному важному требованию, предъявляемому к современному физическому лабораторному практикуму, – оборудование должно отвечать самым высоким современным стандартам и соответствовать времени.

Еще одним элементом блока «Практика» являются разноуровневые практические задания и задания-тренажеры. Они формируются по всем трем дисциплинам в рамках биофизического образования: «Медицинской и биологической физике», «Информационным технологиям в здравоохранении» и «Биомедицинской статистике». Практические разноуровневые шаблонные «задания-тренажеры» реализуются посредством применения программ-генераторов, написанных на языке программирования R. Регулирование скорости выполнения заданий и подбор уровня сложности могут осуществляться не только преподавателем, но и работой искусственного интеллекта.

Рассмотрим формирование ИОТ на примере еще одного структурного блока нашей модели – блока контроля знаний. Контроль знаний – необходимое условие любого образовательного процесса. Именно этот блок позволяет оценить эффективность самого процесса: выявить уровень знаний, умений и навыков обучающихся, провести количественный и качественный анализ успеваемости. Блок имеет структуру, идентичную практическому блоку: три уровня образования, специальности, дисциплины, содержание которых способствует формированию универсальных и профессиональных компетенций в области биофизического образования. В его состав входят три элемента контроля знаний: самоконтроль, промежуточный и итоговый контроль. Вопросы для самоконтроля дифференцируются по уровням сложности либо могут представлять собой

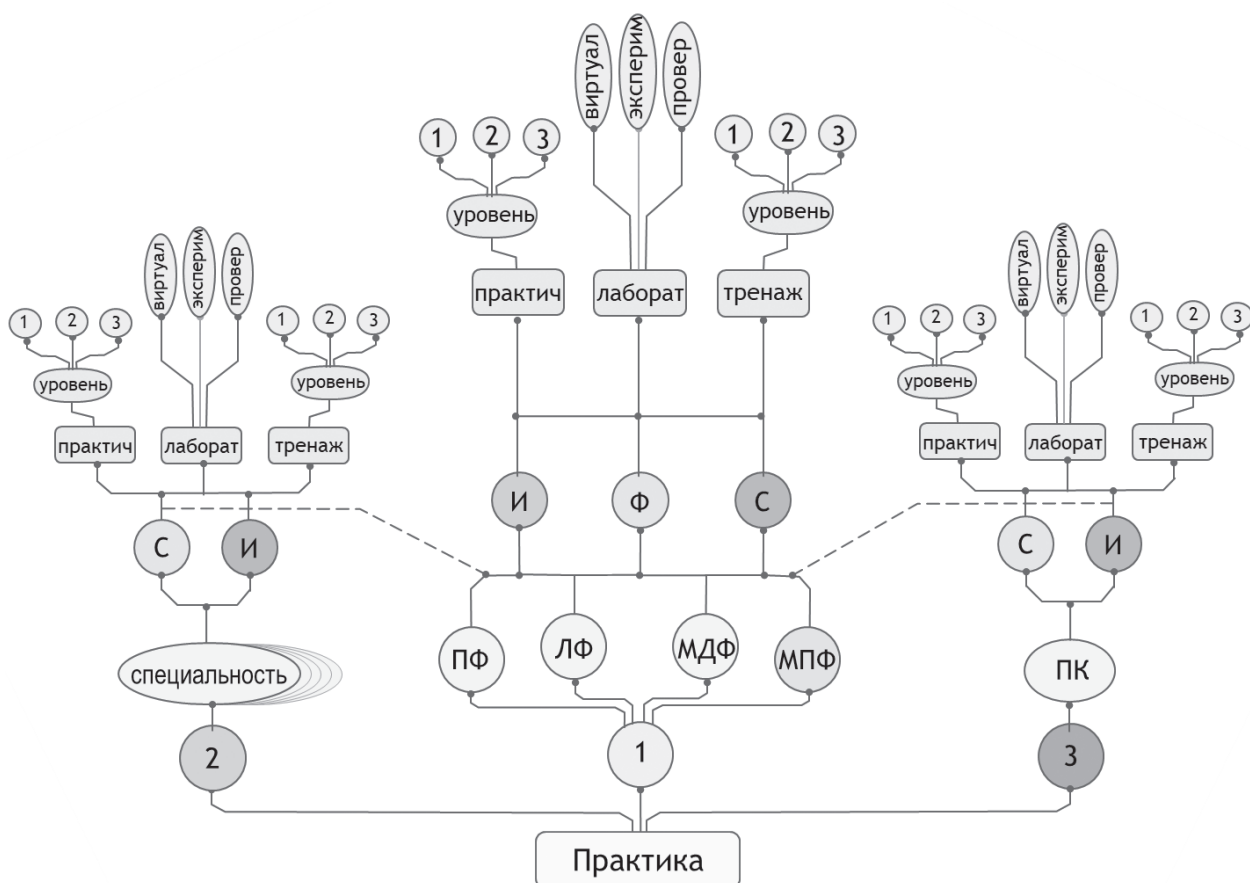


Рис. 1. Формирование индивидуальных образовательных траекторий по блоку «Практика»

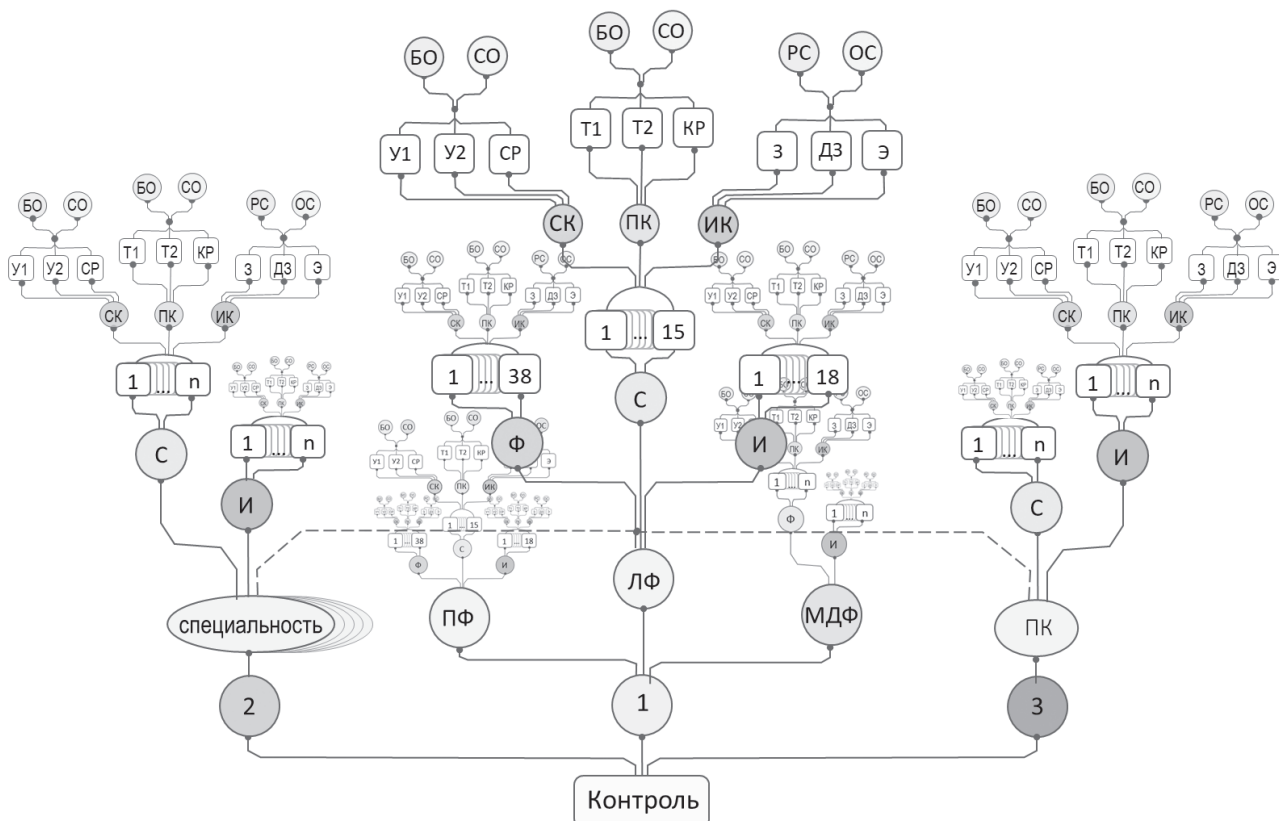


Рис. 2. Формирование индивидуальных образовательных траекторий по блоку «Контроль»

самостоятельную работу. Промежуточный контроль составляют два типа тестовых заданий или контрольная работа. Итоговый контроль представляет собой зачет, дифференцированный зачет или экзамен. Возможен выбор вида итогового контроля – рейтинговая система или классический экзамен. На рис. 2 представлена развернутая схема для построения индивидуальной траектории по блоку контроля знаний. Сокращения, используемые на рисунке, имеют следующие значения: СК – самоконтроль, ПК – промежуточный контроль, ИК – итоговый контроль.

Наполнение банка задач для контрольной и самостоятельной работ может осуществляться с помощью собственных программных решений или с помощью нейросетей. Так, например, у нас есть опыт использования собственной, написанной на языке программирования R программы-генератора, которая за короткое время способна создавать большое количество шаблонных задач с различными числовыми данными [10, с. 39].

Темп и временные интервалы выполнения контрольного задания или теста будут зависеть только от особенностей обучаемого, что дает возможность выбрать ему наиболее комфортный режим работы. Привлечение искусственного интеллекта позволяет реализовать рекомендательную систему подбора траектории контроля с учетом особенностей обучаемого.

Таким образом, на основании анализа научных исследований показано, что построение ИОТ должно основываться на индивидуальных особенностях и характеристиках личности каждого обучающегося; в связи с процессами цифровизации образования изменяются механизмы построения ИОТ обучающихся.

Также нами рассмотрены особенности построения ИОТ в цифровой среде на базе дидактической модели биофизического образования в медицинском вузе. Разработанная модель позволяет реализовать цифровые механизмы формирования ИОТ, такие как рекомендательные системы (в том числе с привлечением искусственного интеллекта) и собственные программные решения.

Процессы цифровизации в системе высшего образования создают предпосылки для перехода к автоматизированному персонализированному обучению, реализацией которого являются ИОТ.

Список использованных источников

1. Климова, А. С. Индивидуальные образовательные траектории аспирантов: принципы проектирования и условия внедрения (на примере технического вуза) / А. С. Климова, Л. Ф. Красинская // Высш. образование в России. – 2021. – Т. 30, № 11. – С. 110–124.
2. Данейкин, Ю. В. Проектный подход к внедрению индивидуальной образовательной траектории в современном вузе / Ю. В. Данейкин, О. Е. Калпинская, Н. Г. Федотова // Высш. образование в России. – 2020. – Т. 29, № 8–9. – С. 104–116.
3. Носова, Е. П. Индивидуальная образовательная траектория. Сущность и механизмы проявления / Е. П. Носова. – М.: Педагогика, 2009. – 409 с.
4. Теоретические основы структурно-функциональной модели индивидуальной траектории обучения: монография / под ред. Н. И. Рыжовой. – М.: Раритет, 2007. – 305 с.
5. Бережная, И. Ф. Педагогическое проектирование индивидуальной траектории профессионального развития будущего специалиста: дис. ... д-ра пед. наук / И. Ф. Бережная. – М., 2012. – 445 л.
6. Хуторской, А. В. Современная дидактика: учеб. для вузов / А. В. Хуторской. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2022. – 406 с.
7. Щербакова, И. А. Определение индивидуальной траектории профессионального становления студентов как условие повышения эффективности их профессиональной подготовки / И. А. Щербакова // Пед. наука и практика. – 2022. – № 3(37). – С. 15–22.
8. Абдуллина, О. А. Новые технологии образования. Личностно ориентированная технология обучения: проблемы и поиски / О. А. Абдуллина, А. А. Плигин // Наука и школа. – 1998. – № 4. – С. 34–36.
9. Хильманович, В. Н. Моделирование процесса обучения естественнонаучным дисциплинам на примере биофизического образования для студентов медицинских вузов / В. Н. Хильманович // Высш. шк. – 2023. – № 1(153). – С. 44–49.
10. Копыцкий, А. В. Применение программы-генератора тестовых заданий по прикладной статистике для студентов медицинских вузов / А. В. Копыцкий // Вес. БДПУ. Сер. 3, Фізика. Математика. Біялогія. Географія. – 2021. – № 4. – С. 39–45.

Аннотация

В статье рассматриваются особенности формирования индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ) в цифровой среде на базе дидактической модели биофизического образования в медицинском вузе. Приведен анализ ИОТ, преимущества их построения в образовательном процессе, связь их с особенностями личности обучаемого. Прослежена трансформация понятия «индивидуальная образовательная траектория», формируемая в цифровой среде. Представлены примеры построения траекторий по блокам дидактической модели биофизического образования в вузе.

Abstract

The article discusses the features of the formation of individual educational trajectories (IET) in the digital environment based on the didactic model of biophysical education in a medical university. An analysis of IET, the advantages of their construction in the educational process, and their connection with the personality characteristics of the student are presented. The transformation of the concept of “individual educational trajectory”, formed in the digital environment, is traced. Examples of constructing trajectories according to the blocks of the didactic model of biophysical education at a university are presented.