

Научная статья
УДК 37.01

Физическая культура в E-learning

М. В. Слепцова^{1✉}, Н. А. Слепцова²

¹Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Россия, 117997, г. Москва, Стремянный пер., д. 36

²Воронежский государственный педагогический университет, Россия, 394043, г. Воронеж, ул. Ленина, д. 86

Слепцова Марина Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физического воспитания, 79304014250@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5972-2874>

Слепцова Надежда Александровна, студент второго курса физико-математического факультета, slepcovanadya03@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8445-3944>

Аннотация. Формирование потребности в здоровом образе жизни, передача знаний, умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом является актуальной педагогической проблемой при переходе от «классических» форм организации образовательного процесса к E-learning. Решение указанной проблемы известными языками программирования невозможно в силу недостаточной описательной мощности последних, в частности – отсутствия возможности представления знаний человека, вероятных или возможных в будущем событий, действий, результатов. Целью выполняемого нами исследования является разработка теоретических положений и практическая проверка возможностей формализации представления индивидуальной образовательной цели студента и осознанной потребности в ведении здорового образа жизни как ее базового компонента языками декларативного типа, а также ее реализации средствами образовательной платформы вуза.

Рассмотрены возможность описания индивидуальной образовательной цели студента, включения в ее состав как базового компонента осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у себя умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом, а также возможность построения индивидуальной образовательной траектории ее достижения при организации E-learning в вузе языком логики предикатов первого порядка. Выделен ряд особенностей языка логики предикатов, существенных для рассматриваемой задачи. На базе образовательной платформы Воронежского государственного педагогического университета проведен педагогический эксперимент, в котором приняли участие 158 человек студентов и магистрантов. Получены формализованные языком логики предикатов, пригодные для реализации средствами вычислительной техники описания индивидуальной образовательной цели студента, на основании которых рассчитана оптимальная для каждого участника траектория ее достижения. Проведена практическая реализация образовательного процесса, получены данные о гарантированном формировании у студентов осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у себя умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом. Проведено сравнение полученных результатов с аналогичными исследованиями и сделан вывод о путях совершенствования предлагаемого подхода к формированию у студентов осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у себя умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом в условиях перехода от «классических» форм организации образовательного процесса к E-learning.

Ключевые слова: электронное обучение, индивидуальная образовательная цель, педагогический эксперимент, образовательная платформа, здоровый образ жизни

Для цитирования: Слепцова М. В., Слепцова Н. А. Физическая культура в E-learning // Физическое воспитание и студенческий спорт. 2022. Т. 1, вып. 2. С. 189–198. <https://doi.org/10.18500/2782-4594-2022-1-2-189-198>, EDN: CKQHCX

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

Physical education in E-learning

M. V. Sleptsova^{1✉}, N. A. Sleptsova²

¹Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow 117997, Russia

²Voronezh State Pedagogical University, 86 Lenina St., Voronezh 394043, Russia

Marina V. Sleptsova, 79304014250@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5972-2874>

Nadezhda A. naSleptsova, slepcovanadya03@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8445-3944>

Abstract. Forming the need for a healthy lifestyle, the transfer of knowledge, skills and abilities in the field of physical culture and sports are an urgent pedagogical problem in the transition from the “classical” forms of organization of the educational process to E-learning. The solution of this problem by means of well-known programming languages is impossible due to the insufficient descriptive potential of the latter, in particular, the lack of the possibility of representing human knowledge, probable or possible future events, actions, results. The purpose of our research is to develop theoretical provisions and to verify in practice the possibilities of formalizing the presentation of the individual educational goal of the student and the conscious need for a healthy lifestyle as its basic component in declarative languages, as well as its implementation by means of the educational platform of the university.

The researcher considers the possibility of describing the individual educational goal of a student, including a conscious need for a healthy lifestyle as its basic component, gaining knowledge, forming and developing skills in the field of physical culture and sports, as well as the possibility of building an individual educational trajectory of its achievements in the organization of E-learning at the university in the language of first-order predicate logic. A number of features of the predicate logic language that are essential for the problem under consideration are singled out. A pedagogical experiment was conducted on the basis of the educational platform of Voronezh State Pedagogical University. The study involved 158 students and undergraduates. The descriptions of individual educational goals of the student, formalized by the language of logic of predicates, suitable for implementation by means of computer technology are obtained, on the basis of which the optimal trajectory for achieving this goal is calculated for each participant. The practical implementation of the educational process was carried out, data on a conscious need for a healthy lifestyle, gaining knowledge, forming and developing skills in the field of physical culture and sports were obtained. The obtained results were compared with similar studies and a conclusion was made about the ways to improve the suggested approach to the formation of a conscious need for students to lead a healthy lifestyle, gain knowledge, form and develop their skills in the field of physical culture and sports in the context of the transition from “classical” forms of organization of the educational process to E-learning.

Keywords: -learning, individual educational goal, pedagogical experiment, educational platform, healthy lifestyle

For citation: Sleptsova M. V., Sleptsova N. A. Physical education in E-learning. *Physical Education and University Sport*, 2022, vol. 1, iss. 2, pp. 189–198 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/2782-4594-2022-1-2-189-198>, EDN: CKQHCX

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

Введение

Организация электронного обучения (здесь и далее – E-learning) в вузе рассматривается, как правило, с точки зрения передачи знаний, умений и навыков в жестко структурированных областях человеческой деятельности, таких как математика, физика, химия и т. д. Однако, согласно принципу парадигмальности педагогики, именно вопросы передачи знаний, умений и навыков в области физической культуры и здоровьесберегающих технологий являются, в соответствии с культурологической парадигмой образования, базисом, обеспечивающим единство глобального образовательного пространства. Соответственно, формирование потребности в здоровом образе жизни, передача знаний, умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом являются актуальной педагогической проблемой при переходе от «классических» форм организации образовательного процесса к E-learning.

Априори известно, что принципиальным отличием E-learning от иных форм организации образовательного процесса в вузе является его индивидуализация, т. е. направленность

на достижение студентом индивидуальной образовательной цели, формализованной одним из языков программирования, и построение образовательного процесса как индивидуальной образовательной траектории достижения поставленной образовательной цели в образовательной платформе вуза. Таким образом, ключевыми здесь являются две проблемы. С одной стороны, включение в состав индивидуальной образовательной цели студента как базового компонента осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у себя умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом. С другой стороны, формализация указанного компонента и индивидуальной образовательной цели студента в целом до уровня, пригодного для его обработки средствами вычислительной техники.

Вопросы включения в состав индивидуальной образовательной цели студента как базового компонента осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у себя умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом изучались педагогической наукой и ранее [1–3]. Известны педагогические

концепции, подходы и технологии, обеспечивающие гарантированное включение в состав индивидуальной образовательной цели студента как базового компонента осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у себя умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом среди различных групп студентов и в различных условиях организации образовательного процесса. Здесь следует учесть, что индивидуальная образовательная цель студента и ее отдельные компоненты в известных педагогических концепциях, подходах и технологиях описывается логико-семантическими конструкциями естественного языка, что затрудняет ее формализацию и делает невозможным применение оптимизационных алгоритмов при построении образовательного процесса средствами образовательной платформы вуза.

Решение указанной проблемы известными языками программирования невозможно в силу недостаточной описательной мощности последних, в частности – отсутствия возможности представления знаний человека, вероятных или возможных в будущем событий, действий, результатов.

Соответственно, в настоящее время наименее исследованным, но более важным вопросом педагогики становится возможность формализации индивидуальной образовательной цели студента в целом и осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у студента умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели до уровня, пригодного для его обработки средствами вычислительной техники.

Целью выполняемого нами исследования является разработка теоретических положений и практическая проверка возможностей формализации представления индивидуальной образовательной цели студента и осознанной потребности в ведении здорового образа жизни как ее базового компонента языками декларативного типа, а также ее реализации средствами образовательной платформы вуза.

Материалы и методы

Участники исследования. В проводимом нами исследовании приняли участие профессорско-преподавательский состав, студенты и магистранты Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова (г. Москва)

и Воронежского государственного педагогического университета. Практическая проверка возможностей формализации представления индивидуальной образовательной цели студента и осознанной потребности в ведении здорового образа жизни как ее базового компонента языками декларативного типа проводилась средствами образовательной платформы Воронежского государственного педагогического университета. Всего в эксперименте приняли участие 158 студентов и магистрантов, объединенных в 4 экспериментальные группы.

Методики. Различные аспекты выбора и применения известных языков декларативного типа для формализации индивидуальной образовательной цели студента активно изучаются и широко освещаются в современной научной литературе.

Базой разработки языков декларативного типа являются исследования возможностей естественного человеческого языка по представлению и передаче образов, элементов мыслительной деятельности, знаний.

Исследования известных ученых-филологов показывают, что естественный человеческий язык есть строгая система знаков, главным в которой является соединение смысла и акустического образа. Хотя по своей природе естественный человеческий язык конкретен, языковые знаки психичны и выражают реальность, сформированную в мозге человека. Таким образом, естественный человеческий язык имеет возможность описывать не только существующие события и явления, но предполагаемые, возможные, вероятные. При этом используемые в языке конструкции представляют будущие события и явления как «норму», пример для подражания со стороны других членов человеческого общества. «Язык, рассматриваемый как знаковая система и как устойчивое образование, используется как ключ к системе человеческой мысли» [4, с. 28]. Выделяется 5 основных черт, входящих в структуру каждого человеческого языка: язык состоит из содержания и выражения; язык состоит из последовательного ряда знаков и системы; в языке содержание и выражение взаимно связаны в силу коммутации; в языке определены соотношения между знаковым рядом и системой; в языке определено соответствие между содержанием и выражением. На основе проводимых исследований делается вывод, что «стремления человека могут выражаться в рамках грамматики, которая

выступает как система правил, устанавливающих соответствия между значениями мысли и тем, как они выражены посредством звуко-сочетаний. Очевидным образом эти правила действуют в бесконечных пределах» [4, с. 31].

Проблемы грамматики как системы правил, морфологического анализа, синтеза форм слов и других аспектов разработки языков декларативного типа рассматриваются в трудах А. К. Розанова, А. В. Пруцкова, Х. С. Ясуловой, М. Холлидэй и Е. Капетаньос [5–8].

В работе А. К. Розанова и А. В. Пруцкова изучаются вопросы математической лингвистики как специального раздела научного направления создания искусственного интеллекта, ставящей целью построение и использование математических моделей для описания естественных языков. Предлагается универсальная модель представления правил генерации форм слов и алгоритм определения форм слов естественного языка. Показано, что выбор способа представления правил словоизменения определяет выбор алгоритмов, применяемых для определения и генерации форм слов, что существенно для языков декларативного типа [5].

Проблемы представления «образовательных знаний» естественными человеческими языками, «функциональная лингвистика» языка и его возможности по описанию действий освещаются в работе М. Холлидэй [7]. Показано, что основной проблемой формализации естественного языка на сегодняшний день является вопрос представления действий, необходимых для достижения цели. В работе доказывается тезис о том, что действие в полной мере может описываться простыми предложениями. Показана возможность декомпозиции сложных предложений без потери смысла. Такой подход дает возможность исключить из рассмотрения сложные логические связи и существенно расширить возможности формализации естественного языка.

Семантические аспекты обработки естественного языка рассматриваются в работе Е. Капетаньос, и Д. Татар и К. Сакари «Обработка естественного языка: семантические аспекты» [8]. Рассматриваются принципиальные вопросы реализации «семантических вычислений» как базы для проведения операций сравнения. Для анализа формальных понятий авторами применяется Lattice Theory. Такой подход позволяет рассматривать любой объект, описываемый естественным языком, как структуру, совокупность вершин и графов

переходов между ними, что делает возможным построение и оптимизацию траекторий достижения узлов и вершин в указанном пространстве, а применительно к вопросам образования – построение индивидуальной образовательной траектории достижения студентом индивидуальной образовательной цели.

В работе Х. С. Ясуловой рассматривается частный, но часто встречающийся вопрос описания прямого дополнения средствами формальной грамматики. Основной тезис автора заключается в том, что формализация естественного языка оптимальна через создание семантического поля, на котором человек и компьютер могут иметь одинаковую интерпретацию языковых конструкций [6].

Итогом проводимых в рассматриваемом направлении научных работ стала разработка декларативных языков гибридного типа на основе фреймовых сетей, бейсовской сети и иных сетей с нечеткой логикой, среди которых наиболее перспективным языком представления является язык логики предикатов [9–12].

Методы. Рассмотрим возможность описания индивидуальной образовательной цели студента, включения в ее состав как базового компонента осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у себя умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом, а также возможность построения индивидуальной образовательной траектории ее достижения при организации E-learning в вузе языком логики предикатов первого порядка.

Выделим ряд особенностей языка логики предикатов, существенных для рассматриваемой задачи.

1. Логика предикатов как система конструируется из языка предикатов, аксиом и теорем, сформулированных в терминах указанного языка предикатов первого порядка и описывающих отношения, закладываемые в базис логически полной системы, а также правил вывода, которые из заданной группы представлений выводят представления, отличающиеся от всех заданных представлений этой группы. Язык, определенный в системе логики предикатов, называется языком предикатов и подразделяется на язык логики предикатов первого, второго и более высокого порядка.

2. Язык логики предикатов схож с естественным человеческим языком, а если быть точными, есть его разновидность, имеющая определенные ограничения по сравнению

с естественным языком, накладываемым с целью исключения неопределенностей при формулировании предложений, что делает ее использование интуитивно понятным всем участникам образовательного процесса: студенту, тьютору, преподавателям и иным сотрудникам учреждения образования. В этом смысле логика предикатов является компонентом естественного языка. Применительно к задаче представления знаний при организации E-learning, получения формализованного описания индивидуальной образовательной цели студента и включения в ее состав как базового компонента осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у него умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом, логика предикатов рассматривается как языковая система, которая оперирует с предложениями на естественном языке в пределах установленных простых синтаксических правил этого языка. При этом в языке логики предикатов первого порядка синтаксические правила предельно упрощены введением ограничений на диапазон определения его объектов.

3. Язык логики предикатов имеет три языковых аспекта. Во-первых, это синтаксис, или грамматические правила, которые определяют языковые формы. Во-вторых, это семантика, или семантические правила, определяющие смысл языка. В-третьих, это операции, или определенные правила взаимосвязи между формальными операциями над языковыми представлениями и семантикой. Соответственно, в языке логики предикатов определено:

- а) множество знаков, которое можно в нем использовать. В языке логики предикатов допускается применение любых букв и символов естественного языка без каких-либо ограничений. Недопустимо использовать только несколько специально зарезервированных символов, единых для всех естественных языков и предназначенных для обеспечения единых правил его использования;
- б) полное определение слов через знаковые последовательности (определение морфем). Каждое слово в языке логики предикатов соответствует объектам и действиям того реального мира, который описывается этим языком. Для примера, слово «Студент» как последовательность знаков соответствует сущности, которая является субъектом моделируемого процесса. А, например, слово «умеет», применительно к сущности «Студент», описывает определенное явление (отношение, действие). Таким образом, в языке логики предикатов присутствуют слова, которые описывают сущности, и слова, которые описывают атрибуты сущностей и действия над ними;
- в) грамматические правила образования предложений из слов (синтаксические правила). Эти правила определяют языковые формы. Рассмотренные выше явления (отношения, действия), которые соотносятся с сущностями реального мира, в языковых формах вступают во взаимосвязи и порождают более сложные отношения и явления, которые соответствуют предложениям;
- г) синтаксис языка логики предикатов задает определение термов (константы, переменные и функции) и предикатов, на основе которых строятся логические формулы (точнее – правильно построенные формулы, или ППФ). Синтаксические правила построения предложений в языке логики предикатов определяют систематический характер в упорядочение слов при их построении и тем самым, путем построения предложений, обеспечивают возможность точного описания отношений реального мира, ранее описанного отдельными словами, фразами, семантическими оборотами. Особенно важным применительно к педагогической деятельности является способность языка логики предикатов описывать не только реально происходящие связи события, отношения, но и предполагаемые, прогнозируемые, возможные;
- д) в языке логики предикатов слова, которые описывают сущности рассматриваемого мира, и слова, которые определяют атрибуты (действия, отношения между сущностями), соответствуют конкретному миру, для которого устанавливаются свои языковые соответствия. Вопрос об истинности соответствия сущностей и атрибутов в рассматриваемом мире (т. е. отношения соответствия предложений со словами «истина» и «ложь») образуют семантику языка. Установление указанных отношений соответствия определяется как «интерпретация». При этом, учитывая синтаксические правила языка логики предикатов, имеется возможность в диапазоне правил составлять предложения, описывающие и такие явления, которые не есть истина (являются логической ложью), и предложения, о которых нельзя однозначно сказать, что они

ложь или истина, а интерпретация может делаться неоднократно.

Таким образом, можно утверждать, что описательная мощность языка логики предикатов гораздо шире, чем диапазон познания человеком реального мира, и на сегодняшний день достаточно для его использования для представления знаний, получения формализованного описания индивидуальной образовательной цели студента, включения в ее состав как базового компонента осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом, а также построения индивидуальной образовательной траектории ее достижения при организации E-learning в вузе [13–15].

В то же время язык предикатов является языком декларативного типа, т. е. достаточно легко транслируемого в компьютерные языки низкого уровня, так как используемые в настоящее время структуры программного обеспечения соответствуют структуре формул логики предикатов, и, соответственно, любое описание объектов и отношений реального мира, данное языком логики предикатов, возможно транслировать до уровня символьной обработки, что необходимо и достаточно для ее реализации компьютерами, архитектура которых основана на принципах Тьюринга – фон Неймана.

Тогда применительно к отдельному студенту описание его индивидуальной образовательной цели языком логики предикатов будет выглядеть следующим образом.

Пусть для студента Иванова индивидуальная образовательная цель определяется как множество базовых качеств $X = \{x_1, \dots, x_p\}$, среди которых x_i – скорость бега на дистанции 3 километра. Тогда сущность реального мира «Студент Иванов» может быть описана лингвистической переменной «скорость бега на дистанции 3 километра». Шкалой для измерения умения пусть служит время преодоления указанного интервала в секундах. Тогда истинность высказывания «Студент Иванов может быстро пробежать 3 километра» определяется на количественной шкале $U^1 = \{0, 1, 2, 3, \dots, 900\}$, где U^i есть время преодоления дистанции в 3 километра. В крайнем случае истинность высказывания «Студент Иванов может быстро пробежать 3 километра» определяется как «истина» или «ложь» в зависимости от заданного рубежа определения указанного значения. Однако мы можем

уточнить полученный результат, введя понятия функции принадлежности $\mu_x: U \rightarrow [0; 1]$ – отображение множества U на единичный отрезок $[0, 1]$, называемый степенью принадлежности и представляющий субъективную меру того, насколько элемент $u \in U$ соответствует понятию «истина» или «ложь». Тогда, например, преодоление студентом Ивановым дистанции в 3 километра за 450 секунд относительно лингвистической переменной «Быстро» может иметь значения 0,5 «истина» или 0,5 «ложь». Обобщая сказанное, мы приходим к описанию умения студента Иванова быстро преодолевать дистанцию в 3 километра через понятие лингвистической переменной, которая определяется как кортеж $\langle x_i, T^i, U^i \rangle$, где x_i – базовое качество, T^i – терм-множество значений базового качества, представляющих наименования нечетких переменных, областью определения которых является множество U^i базового качества x_i .

Учитывая, что индивидуальная образовательная цель студента есть множество формируемых и развиваемых у него в процессе обучения базовых качеств, мы можем утверждать, что индивидуальная образовательная цель студента A есть нечеткое множество второго уровня кортежей $\mu_x(x)/x$ для всех x , принадлежащих множеству X , где значение $\mu_x(x)$ определяется для каждого базового качества терм-множества его значений T_j^i как $\mu_x: U \rightarrow [0; 1]$ и представляет субъективную меру того, насколько элемент $u \in U$ соответствует понятию, смысл которого формализуется термом T_j^i .

Применительно к рассматриваемому примеру индивидуальная образовательная цель студента может иметь вид: $\tilde{A} = \{ \langle 0.02/1/\text{«быстро»} \rangle, \langle 0.03/2/\text{«быстро»} \rangle, \langle 0.03/3/\text{«быстро»} \rangle, \dots, \langle 1/900/\text{«быстро»} \rangle \}$. Понятно, что применительно к индивидуальной образовательной цели студента мы не можем ограничиться всего одним базовым качеством, а имеем некое множество базовых качеств студента, которые необходимо сформировать и развить у него за время обучения. Особенно это касается формирования осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и развитии у студента умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели. Соответственно, значение $\mu_x(x)/x$ для каждого из базовых качеств по окончании процесса обучения в идеальном случае должно быть равно 1, т. е. $\mu_x(x)/x = 1$

как абсолютная истина того, что у студента Иванова сформирована осознанная потребность в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и непрерывном развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели. Соответственно, и для других базовых качеств индивидуальной образовательной цели студента мы можем задать как терм-множество его значений, так и количественную шкалу для его измерения. При этом требование $\mu_x(x)/x = 1$ сохраняется для всех базовых качеств, входящих в индивидуальную образовательную цель студента.

Если есть индивидуальная образовательная цель студента как нечеткое множество второго уровня кортежей $\mu_x(x)/x$ для всех x из множества базовых качеств $X = \{x_1, \dots, x_i\}$, для которых $\mu_x(x)/x = 1$, то мы можем утверждать, что в образовательном пространстве студента Иванова существуют не только индивидуальная образовательная цель \tilde{A} , но и аналогичные ей начальные и промежуточные образовательные подцели, т. е. $\tilde{A} = \{\tilde{A}_1, \dots, \tilde{A}_i\}$, определяемые на аналогичных шкалах, но для которых значения $\mu_x(x)/x$ отличны от 1. Тогда индивидуальная образовательная траектория достижения студентом индивидуальной образовательной цели есть граф перехода от входной подцели \tilde{A}_1 , для которой все $\mu_x(x)/x = 0$, через промежуточные подцели $\tilde{A}_2, \dots, \tilde{A}_{i-1}$, для которых $\mu_x(x)/x$ изменяется от 0 до 1, к индивидуальной образовательной цели \tilde{A}_i . Таким образом, мы переходим от «качественного» описания индивидуальной целевой образовательной ситуации к ее формализованному описанию, представляющему собой множество (в идеале – квадратную матрицу) значений функций принадлежности μ_x , а индивидуальная образовательная траектория есть множество графов перехода $\tilde{A}_1 \rightarrow \tilde{A}_{k-1} \dots \tilde{A}_{k+1} \rightarrow \tilde{A}_{n-1} \dots \tilde{A}_{n+1} \rightarrow \tilde{A}_i$, направление которого определяется как изменение значений функций принадлежности μ_x от 0 к 1.

Такой переход от «качественного» описания индивидуальной образовательной цели студента к «количественным» показателям изменения значений функций принадлежности μ_x позволяет легко реализовать предложенный алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории студента любым из известных языков программирования нижнего уровня.

Результаты и их обсуждение

Практическая апробация возможности формализации индивидуальной образовательной цели студента, формирования осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и непрерывном развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели, а также построения индивидуальной образовательной траектории ее достижения при организации E-learning в вузе языком логики предикатов первого порядка проводилась в образовательной платформе Воронежского государственного педагогического университета. В эксперименте приняли участие 158 студентов и магистрантов, объединенных в 4 экспериментальные группы.

Первоначально каждому студенту предлагалось заполнить таблицу, в которой перечислялись базовые качества, отражающие его осознанную потребность в ведении здорового образа жизни, получении знаний, формировании и непрерывном развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели, которые могут быть сформированы и развиты у студента в процессе обучения на определенном «горизонте планирования». При этом «горизонт планирования» составлял у 76 человек 1 год, у 46 человек – 2 года, у 36 человек – 4 года. Затем для каждого базового качества, выбранного студентом, ставилась в соответствие его количественная шкала, определяемая требованиями ВФСК ГТО применительно к задаче формирования потребности в здоровом образе жизни, регулярном занятии физической культурой. Соответственно, применительно к базовым качествам, отражающим дальнейшее совершенствование умений и навыков в отдельных спортивных дисциплинах, применялись нормативные требования соответствующих спортивных федераций применительно к половым и возрастным различиям студентов. Имея перечень базовых качеств, входящих в состав индивидуальной образовательной цели, и соответствующие им количественные измерительные шкалы, на основе описанных выше подходов и алгоритмов проводилась формализация индивидуальной образовательной цели студента, выделение подцелей, строилась индивидуальная траектория достижения студентом поставленной образовательной цели как множество графов перехода $\tilde{A}_1 \rightarrow \tilde{A}_{k-1}$

... $\tilde{A}_{k+1} \rightarrow \tilde{A}_{n-1} \dots \tilde{A}_{n+1} \rightarrow \tilde{A}_i$ от входной образовательной ситуации к целевой.

Тогда образовательный процесс, организуемый в образовательной платформе вуза, представляет собой последовательное получение студентом педагогических заданий и контрольных нормативов, выполнение которых обеспечивает оптимальную скорость перехода от входной образовательной ситуации \tilde{A}_1 к целевой образовательной ситуации \tilde{A}_i и объективный контроль за ее достижением. Уровень развития у студентов базовых качеств индивидуальной образовательной цели, сформированности осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, непрерывном развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели контролировался еженедельно путем тестирования студентов по результатам выполняемых ими педагогических заданий. В случае серьезного отклонения достигнутых студентом показателей уровня развития базовых качеств индивидуальной образовательной цели, сформированности осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, непрерывном развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели проводилась коррекция индивидуальной образовательной траектории силами профессорско-преподавательского состава Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова (г. Москва) и Воронежского государственного педагогического университета.

Общее количество студентов и магистрантов, успешно достигших поставленной индивидуальной образовательной цели в образовательной платформе вуза без вмешательства со стороны преподавателей или тьюторов, составило 138 человек.

Для 20 студентов достижение индивидуальной образовательной цели в образовательной платформе вуза оказалось невозможным по ряду причин. 11 студентов не смогли сформулировать индивидуальную образовательную цель в объеме, достаточном для построения индивидуальной образовательной траектории, что повлекло за собой необходимость постоянной корректировки как образовательной цели, так и траектории ее достижения. 6 студентов оказались не готовы работать в системе E-learning, постоянно запрашивая помощь преподавателя или тьютора. 2 человека

были отчислены из вуза за время проведения педагогического эксперимента.

Среди 138 студентов и магистрантов, способных достаточно подробно сформулировать индивидуальную образовательную цель и реализовать индивидуальную образовательную траекторию в образовательной платформе вуза, всеми отмечалось повышение удовлетворенности от образовательного процесса в вузе, улучшение качества подготовки, снижение временных затрат для достижения индивидуальной образовательной цели, в том числе относительно формирования осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, непрерывном развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели.

Таким образом, представление знаний, описание индивидуальной образовательной цели студента и построение индивидуальной образовательной траектории ее достижения при организации E-learning в вузе языком логики предикатов первого порядка позволяет реализовать образовательный процесс в образовательной платформе вуза на принципах электронного обучения, повысить его эффективность за счет индивидуализации, предоставления постоянного доступа к учебным материалам, регулярного контроля со стороны образовательной платформы вуза за выполнением студентами учебных заданий, а также сформированности и развития у них базовых качеств, достижения поставленной индивидуальной образовательной цели.

Аналогичные подходы к представлению формализации индивидуальной образовательной цели студента, формированию у него осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, непрерывном развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели, а также практической реализации образовательного процесса в образовательной платформе вуза как индивидуальной образовательной траектории ее достижения, а также достигнутые при этом результаты приводятся в работах Б. К. Неворотова, В. А. Шевченко, Н. Соколовой, Д. Сотиропулос [16–19].

Авторами отмечается, что одним из существенных недостатков предлагаемого подхода являются высокие технические требования к «образовательной платформе» вуза, «лавинообразный» рост выполняемых операций при

увеличении количества базовых качеств студента, составляющих его индивидуальную образовательную цель, особенно в плане формирования у него осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, непрерывном развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели, а также способность студента представить индивидуальную образовательную цель до уровня, пригодного для ее формализации и дальнейшего использования в образовательной платформе вуза.

Одним из вариантов преодоления указанных проблем является «интеллектуализация» образовательной платформы вуза, разработка новых педагогических методов и алгоритмов моделирования сложных многопараметральных систем, индивидуализация образовательного процесса применительно к формированию у студентов осознанной потребности в ведении здорового образа жизни, непрерывном развитии умений и навыков в области физической культуры и занятий спортом как базового компонента индивидуальной образовательной цели.

Список литературы

1. Филимонова С. И., Андриященко Л. Б., Алмазова Ю. Б., Пуховская М. Н., Слепцова М. В. Подготовка студентов к сдаче нормативов ВФСК ГТО в образовательной среде вуза // Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании подрастающего поколения : сборник статей по материалам X научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–15 мая 2020 года. М. : Московский городской педагогический университет, 2020. С. 409–415.
2. Букова Л. М., Буков Ю. А., Андриященко Л. Б., Кобза М. Рациональное построение занятий по физическому воспитанию в вузе как фактор стимуляции процессов восстановления и повышения работоспособности обучающихся // Теория и практика физической культуры. 2019. № 9. С. 18–20.
3. Филимонова С. И., Андриященко Л. Б., Аксенов М. О. Физическая культура. М. : Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2021. 272 с.
4. Григоренко Е. В. Философские концепции естественного языка // Общество: философия, история, культура. 2019. № 7 (63). С. 27–31. <https://doi.org/10.24158/fik.2019.7.4>
5. Розанов А. К., Пруцков А. В. Алгоритмы и методы представления знаний для предсинтаксического анализа текстов на естественных языках // Cloud of Science. 2017. № 3. С. 415–433.
6. Ясулова Х. С. Модель формальной грамматики обстоятельства места и прямого дополнения и возможности ее использования в системах искусственного интеллекта // Системные технологии. 2018. № 3 (28). С. 93–99.
7. Halliday M. A. K. Aspects of Language and Learning. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016. 149 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-47821-9>
8. Kapetanios E., Tatar D., Sacarea C. Natural Language Processing: Semantic Aspects. CRC Press, 2013. 346 p. <https://doi.org/10.1201/b15472>
9. Карелин В. П. Модели и методы представления знаний и выработки решений в интеллектуальных информационных системах с нечеткой логикой // Вестник Таганрогского института управления и экономики. 2014. № 1 (19). С. 75–83.
10. Сологуб Г. Б. Построение и использование бейсовской сети для моделирования знаний студента в интеллектуальной системе тестирования // Компьютерные инструменты в образовании. 2012. № 2. С. 40–48.
11. Шихнабиева Т. Ш. Методы и модели представления знаний в интегрированных интеллектуальных системах образовательного значения // Современное педагогическое образование. 2017. № 3. С. 3–15.
12. Шумков Е. А. Фреймворк экспертные системы с использованием нейронных сетей // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 154. С. 226–232. <https://doi.org/10.21515/1990-4665-154-021>
13. Слепцова М. В., Филимонова С. И., Андриященко Л. Б., Галочкин П. В. Педагогическое моделирование индивидуальной цели физического развития студента с использованием логики предикатов // Теория и практика физической культуры. 2022. № 3. С. 61–63.
14. Слепцова Н. А. Язык педагогического проектирования // Актуальные проблемы, современные тенденции развития физической культуры и спорта с учетом реализации национальных проектов : материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 22–23 апреля 2021 года. М. : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2021. С. 1341–1345.
15. Слепцова Н. А. Педагогическая категория «мотивационно-ценностное отношение к здоровью» // Спортивная наука. Инновации в образовании: материалы студенческой научно-практической конференции. Москва, 8 декабря 2021 года. М. : Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, 2021. С. 237–247.
16. Неворотов Б. К., Мусеев М. Б. Моделирование информационных структур в организации учебной деятельности // Омский научный вестник. 2015. № 3 (139). С. 108–112.
17. Шевченко В. А., Кудин А. И. Построение моделей поведения студентов на основе матриц нечетких отношений с учетом их мотивации к повышению успеваемости // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 2019. № 85. С. 7–13. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2019.85.0.7>
18. Sleptsova M., Sokolova N., Shamanina L., Gubanova I. Formalization of the Pedagogical Model by the Language of Predicate Logic // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. 2020. Vol. 396. International Scientific and Practical Conference on Education, Health and Human

Wellbeing (ICEDER 2019). P. 19–23. <https://doi.org/10.2991/iceder-19.2020.5>

19. Sotiropoulos D., Tsihrintzis G. *Machine Learning Paradigms*. Springer International Publishing AG, 2017. 327 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47194-5>

References

1. Filimonova S. I., Andrijushhenko L. B., Almazova Ju. B., Puhovskaja M. N., Slepčova M. V. Preparation of students for passing the standards of the VFSK GTO in the educational environment of the university. *Innovative technologies in sports and physical education of the younger generation : collection of articles based on the materials of the X scientific and practical conference with international participation, Moscow, May 14–15, 2020*. Moscow, Moscow City Pedagogical University, 2020, pp. 409–415 (in Russian).
2. Bukova L. M., Bukov Yu. A., Andryushchenko L. B., Kobza M. Efficient academic PE service model to improve rehabilitation and work efficiency. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2019, no. 9, pp. 18–20 (in Russian).
3. Filimonova S. I., Andryushchenko L. B., Aksenov M. O. *Fizicheskaya kul'tura* [Physical Culture]. Moscow, Russian University of Economics named after G. V. Plekhanov, 2021. 272 p. (in Russian).
4. Grigorenko E. V. Philosophical concepts of natural language. *Society: Philosophy, History, Culture*, 2019, no. 7 (63), pp. 27–31 (in Russian). <https://doi.org/10.24158/fik.2019.7.4>
5. Rozanov A. K., Prutskov A. V. Algorithms and knowledge structures for pre-syntax analysis of natural language texts. *Cloud of Science*, 2017, № 3, pp. 415–433 (in Russian).
6. Yasulova Kh. S. The model of the formal grammar of the place and direct additions and the possibility of its use in artificial intelligence systems. *System Technologies*, 2018, no. 3 (28), pp. 93–99 (in Russian).
7. Halliday M. A. K. *Aspects of Language and Learning*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016. 149 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-47821-9>
8. Kapetanios E., Tatar D., Sacarea C. *Natural Language Processing: Semantic Aspects*. CRC Press, 2013. 346 p. <https://doi.org/10.1201/b15472>
9. Karelin V. P. Models and methods of knowledge representation and decision making in intelligent information systems with fuzzy logic. *Bulletin of the Taganrog Institute of Management and Economics*, 2014, no. 1 (19), pp. 75–83 (in Russian).
10. Sologub G. B. Construction and use of the BASE network for modeling student knowledge in an intelligent testing system. *Computer Tools in Education*, 2012, no. 2, pp. 40–48 (in Russian).
11. Shikhnabieva T. Sh. Methods and models of knowledge representation in integrated intellectual systems of educational significance. *Modern Pedagogical Education*, 2017, no. 3, pp. 3–15 (in Russian).
12. Shumkov E. A. Frame expert systems using neural networks. *Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*, 2019, no. 154, pp. 226–232 (in Russian). <https://doi.org/10.21515/1990-4665-154-021>
13. Sleptsova M. V., Filimonova S. I., Andrijushhenko L. B., Galochkin P. V. Predicate-logics-based education model to form individual physical progress agenda. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2022, no. 3, pp. 61–63 (in Russian).
14. Sleptsova N. A. The language of pedagogical design. *Aktual'nye problemy, sovremennye tendentsii razvitiya fizicheskoy kul'tury i sporta s uchetom realizacii natsional'nykh proektov : materialy III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, Moskva, 22–23 aprelja 2021 goda* [Actual problems, modern trends in the development of physical culture and sports, taking into account the implementation of national projects : Proceedings of the III All-Russian scientific and practical conference with international participation, Moscow, April 22–23, 2021]. Moscow, Russian University of Economics named after G. V. Plekhanov, 2021, pp. 1341–1345 (in Russian).
15. Sleptsova N. A. Pedagogical category “motivational-value attitude to health”. In: *Sportivnaja nauka. Innovatsii v obrazovanii: materialy studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 8 dekabrja 2021 goda* [Sports science. Innovations in education: materials of the student scientific and practical conference, Moscow, December 08, 2021]. Moscow, Russian University of Economics named after G. V. Plekhanov, 2021, pp. 237–247 (in Russian).
16. Nevorotov B. K., Moiseev M. B. Modeling of information structures in organization of educational activity. *Omsk Scientific Bulletin*, 2015, no. 3 (139), pp. 108–112 (in Russian).
17. Shevchenko V. A., Kudin A. I. Construction of models of students' behavior based on matrixes of fuzzy relations considering their motivations to improve success in learning. *Bulletin of Kharkov National Automobile and Highway University*, 2019, no. 85, pp. 7–13 (in Russian). <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2019.85.0.7>
18. Sleptsova M., Sokolova N., Shamanina L., Gubanova I. Formalization of the pedagogical model by the language of predicate logic. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 2020, vol. 396 : International Scientific and Practical Conference on Education, Health and Human Wellbeing (ICEDER 2019), pp. 19–23. <https://doi.org/10.2991/iceder-19.2020.5>
19. Sotiropoulos D., Tsihrintzis G. *Machine Learning Paradigms*. Springer International Publishing AG, 2017. 327 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47194-5>

Поступила в редакцию 03.06.2022; одобрена после рецензирования 09.06.2022; принята к публикации 11.06.2022
The article was submitted 03.06.2022; approved after reviewing 09.06.2022; accepted for publication 11.06.2022