

УДК 004.4, 378.147

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-43-49

О НЕКОТОРЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Скудняков Юрий Александрович,

кандидат технических наук, доцент,

e-mail: skudnyakov@bsuir.by

Кунцевич Ольга Юрьевна,

кандидат педагогических наук, доцент,

e-mail: o.kuntsevich@bsuir.by

*Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*



Аннотация. Рассматривается процесс адаптивного обучения, предлагается структура системы формирования индивидуальной образовательной траектории обучающегося. Проводится обзор литературных источников по теме статьи. Отмечается, что предложенная авторами система является открытой и может быть реализована для каждого конкретных условий обучения в скорректированных под них вариантах. Указывается, что в реальном образовательном процессе в вузе существуют естественные ограничения на реализацию адаптивного обучения, поэтому целесообразно говорить о его элементах.

Приводится алгоритм одного из вариантов реализации процесса адаптивного обучения для одного обучающегося. Реализация адаптивного обучения позволяет учитывать индивидуальные потребности и способности обучающихся, формировать для каждого из них индивидуальную адаптивную образовательную траекторию обучения. Однако, разработка всех компонентов такого процесса достаточно трудоемка. Исследование продолжается и на данном этапе авторами ведется разработка учебно-методического обеспечения для реализации элементов адаптивного обучения по преподаваемым дисциплинам, формируются задания для входного, промежуточного и выходного тестирований.

Ключевые слова: адаптивное обучение, алгоритм реализации системы, индивидуальная адаптивная образовательная траектория, высшее образование.

Для цитирования: Скудняков Ю.А. О некоторых направлениях реализации процесса адаптивного обучения в вузе / Ю.А. Скудняков, О.Ю. Кунцевич // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 43–49. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-43-49



Постановка проблемы. Одним из направлений развития современного высшего образования является процесс интеграции научного знания, который требует, с одной стороны, усиления научной составляющей обучения, его направленности на получение обучающимися профессиональных узкоспециализированных знаний, умений и навыков, с другой – актуализации воспитательной, культурологической и мировоззренческой составляющих.

Описанные тенденции по возможности должны быть отражены в процессе преподавания различным учебным дисциплинам и в техническом вузе. Реализовать такое направление возможно, например, через подачу учебного материала, составление заданий, использующих информацию исторического, патриотического, мировоззренческого характера, междисциплинарные связи. Это в свою очередь приводит к необходимости создания соответствующего учебно-методического обеспечения.

Указанный аспект также является одним из направлений в реализации индивидуального подхода в образовании, который может быть более эффективно реализован через адаптивный образовательный процесс.

В современной системе образования ведется подготовка различных категорий обучающихся, отличающихся между собой способностями, возможностями и потребностями. Однако, в основном, организация образовательного процесса строится на основе использования традиционных подходов, методов, моделей, педагогических методик и технологий, как правило, не в полной мере учитывающих индивидуальные особенности и потребности обучающихся.

Исходя из вышеизложенного, весьма актуальной задачей в современном образовательном процессе является создание и практическое воплощение такого подхода, который позволял бы при своей реализации адаптироваться под обучаю-

щегося, выстраивая его индивидуальную траекторию обучения. Обучение, основанное на таком подходе, называют адаптивным.

Анализ актуальных исследований. Вопросы создания и применения моделей и средств для организации эффективного процесса адаптивного обучения (далее – ПАО) рассматриваются в педагогической науке давно [3; 4; 5]. Современные подходы отражены в работах таких исследователей, как, например, Ю.В.Вайнштейн, К.А.Вилкова, О.Н.Гончарова, Г.М.Цибульский и др. [6; 7; 8; 9; 15]. В указанных исследованиях рассмотрены достоинства и недостатки существующих решений построения и функционирования адаптивных образовательных систем. Тем не менее, результаты проведенных исследований показывают, что в настоящее время пока нет существенных доказательств наличия преимуществ адаптивного обучения (далее – АО) по сравнению с традиционным обучением [14].

Исследование преимуществ деятельностного, или функционального, подхода в сравнении с предметным, или урочно-лекционным, подходом при создании модели профессиональной области для адаптивного образовательного процесса проводились кандидатами технических наук И.И. Шпаком и С.Н. Касаниным [16].

Актуальность использования информационно-коммуникативных технологий в процессе развивающего обучения, воспитания личности обучаемого, проектирования математического образования с учетом личностных параметров современных студентов рассматривались, в частности, в статье профессора В.А. Цапова [13].

В настоящее время для организации процесса адаптивного обучения используются существующие системы адаптивного обучения с различными функциональными возможностями, среди которых можно выделить следующие: Aleks, Knewton [1; 2].

Целью статьи является описание разработки структуры системы формирования индивидуальной образовательной траектории обучающегося в процессе реализации адаптивного обучения.

Изложение основного материала. Для организации ПАО нами предложена

структура системы формирования индивидуальной адаптивной образовательной траектории (далее – ИАОТ).

На рис. 1 представлена структура системы формирования ИАОТ.

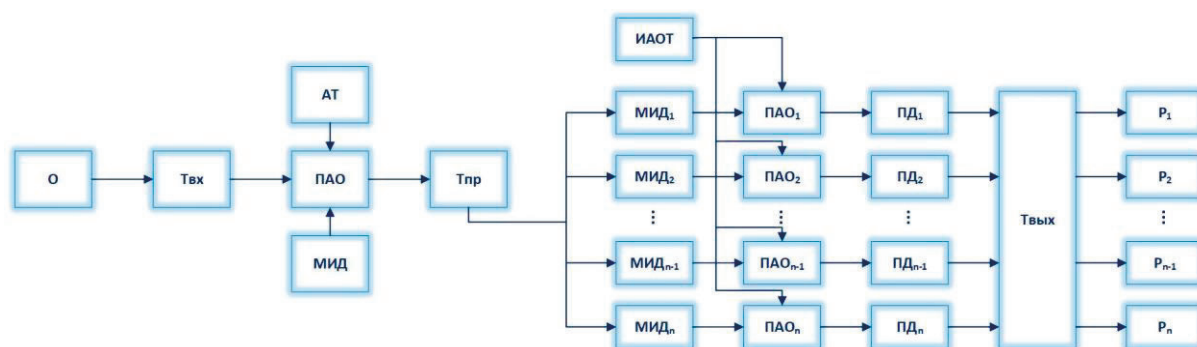


Рисунок 1 – Структура системы формирования ИАОТ

Рассмотрим более подробно компоненты данной структуры.

1. $O = \{o_1, o_2, o_3, \dots, o_{n-1}, o_n\}$ – множество обучающихся.

2. $T_{вх}$ – входное тестирование обучающихся.

Адаптивный образовательный процесс предполагает прохождение адаптивного тестирования: входного, промежуточного и итогового.

Обычно *входное тестирование* необходимо для определения индивидуальных способностей и образовательных потребностей обучающихся, начального уровня владения необходимыми для изучения дисциплины знаниями, умениями и навыками.

3. $АТ$ – адаптивные технологии, использование которых позволяет организовать ПАО.

Данные технологии предполагают увеличение наглядности обучения, реализацию принципов индивидуализации, персонализации, дифференциации обучения, учет образовательных потребностей и индивидуальных особенностей обучающихся, а также, по возможности, автоматизированную реализацию указанных аспектов посредством информационных

технологий (учебные тренажеры, электронные средства обучения и т.д.).

4. ПАО – процесс адаптивного обучения;

5. МИД – множество изучаемых дисциплин;

6. $T_{пр}$ – промежуточное тестирование обучающихся. Оно проводится на определенных этапах ПАО. По результатам промежуточного тестирования определяется, насколько обучающийся усвоил необходимый учебный материал, овладел соответствующими учебной программе знаниями, умениями, навыками. Может проводиться многократно.

Например, при изучении определенной темы, результат промежуточного тестирования конкретного студента оказался неудовлетворительным. Для студента корректируется индивидуальная образовательная траектория, ему предоставляются дополнительные обучающие материалы, снова проводится промежуточное тестирование. В зависимости от требуемых результатов, реальных возможностей образовательного процесса (например, времени в учебном плане, отведенного на изучение дисциплины), этот процесс повторяется нужное количе-

ство раз. Примеры такой реализации были описаны нами в [10; 11; 12].

7. $МИД_i$ – множество изучаемых дисциплин i -м обучающимся ($i = \overline{1, n}$, где n – количество обучающихся).

Здесь стоит уточнить, что реальный образовательный процесс в вузе предполагает, что все студенты изучают те дисциплины, которые предложены учебно-программной документацией. Большая часть дисциплин является обязательной для изучения, но есть и специальные курсы по выбору. Фактически можно утверждать, что множество обязательных изучаемых дисциплин для всех студентов одинаково.

8. ИАОТ – индивидуальная адаптивная образовательная траектория.

9. $ПАО_i$ – процесс адаптивного обучения i -го обучающегося ($i = \overline{1, n}$, где n – количество студентов).

10. $ПД_i$ – множество предметных достижений i -го обучающегося, полученных им в $ПАО_i$ ($i = \overline{1, n}$, где n – количество обучающихся).

К предметным достижениям, то есть полученным в результате изучения предмета (учебной дисциплины), мы относим знания, умения, навыки, приобретение которых определено учебно-программной документацией по изучаемой дисциплине.

11. $T_{\text{вых}}$ – выходное тестирование обучающихся.

В результате прохождения ПАО каждым студентом согласно его индивидуальной образовательной траектории, определяется итоговый уровень усвоения им необходимого учебного материала, овладения соответствующими учебной программой знаниями, умениями, навыками. Здесь мы говорим, по сути, об оценке, полученной в результате тестирования.

12. P_i – результаты усвоения учебного материала i -м обучающимся после завершения $ПАО_i$. Здесь, в отличие от результатов тестирования – оценки, – речь идет о самих знаниях, умениях, навыках, способности их применения как в учеб-

ной, так и профессиональной деятельности.

Приведенная на рис. 1 структура системы формирования ИАОТ является открытой и может быть реализована для каждого конкретных условий обучения в скорректированных под них вариантах.

Так, например, возможный вариант для этой структуры в виде алгоритма реализации процесса адаптивного обучения для одного i -го обучающегося изображен на рис. 2. Стоит отметить, что здесь ИАОТ $_i$ может быть единожды сформирована, а может корректироваться (на рис. 2 обозначено как ИАОТ $_k$) в зависимости от результатов промежуточного тестирования. Следовательно, будет скорректирован и ПАО $_i$ (на рис. 2 обозначено как ПАО $_k$).

Поясним, что процесс прохождения промежуточного тестирования, а следовательно, и корректировка ИАОТ $_i$, может проходить множество раз (на рис. 2 – m раз), пока не будут получены нужные результаты обучения на конкретном этапе. Однако реальный образовательный процесс не позволяет проводить обучение неограниченно долго, поэтому мы считаем, что m не может превышать двух.

Выводы. Таким образом, реализация адаптивного обучения позволяет учитывать индивидуальные потребности и способности обучающихся, формировать для каждого из них индивидуальную адаптивную образовательную траекторию обучения. Однако, разработка всех компонентов такого процесса достаточно трудоемка. На данном этапе нами ведется разработка учебно-методического обеспечения для реализации элементов адаптивного обучения по преподаваемым дисциплинам. Так, в частности, нами разрабатываются задания для проведения входного, промежуточного и выходного тестирований, формируется электронное средство обучения с элементами адаптивного обучения по отдельным темам дисциплины «Базы данных». В данном случае, рассматривая реальный учебный

процесс, мы говорим именно об элемен-

тах адаптивного обучения.

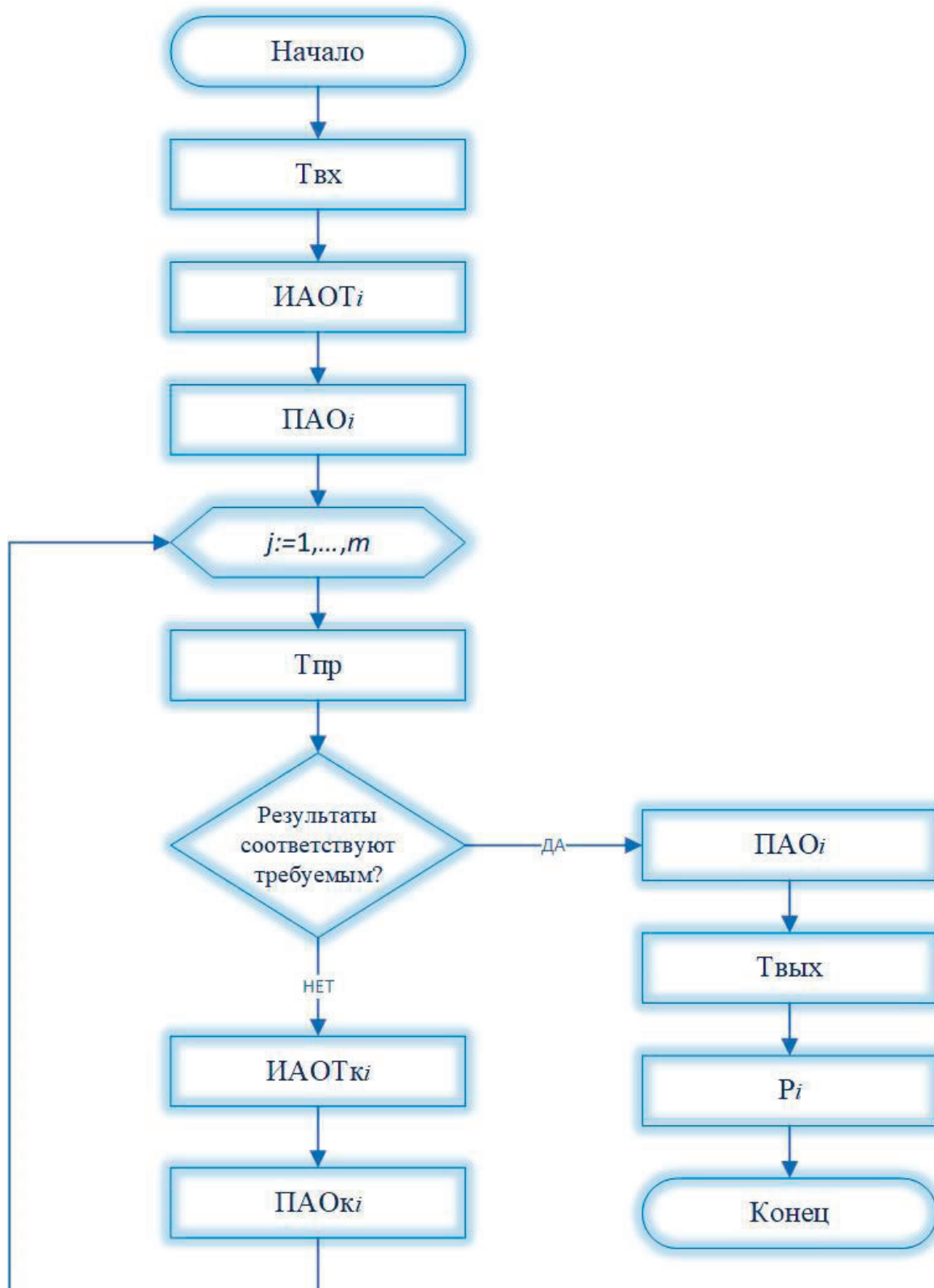


Рисунок 2 – Алгоритм одного из вариантов реализации процесса адаптивного обучения для i -го обучающегося

1. ALEKS – Adaptive Learning & Assessment [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aleks.com>. – Дата доступа: 21.01.2023.
2. Knewton [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.knewton.com>. – Дата доступа: 21.01.2023.
3. Адаптивное обучение взрослых: дидактический и методический аспекты / Под ред. Т. В. Корнер. – Санкт-Петербург : ИОВ РАО, 2003. – 120 с.
4. Анохина Г.М. Личностный рост учащихся как результат адаптивного обучения / Г.М. Анохина // Инновации в образовании. – 2003. – №1. – С.94–103.
5. Брусиловский П.Л. Адаптивные и интеллектуальные технологии для сетевого обучения / П.Л. Брусиловский // InC. Rollinger and C. Peylo (eds.), Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, *Konstliche Intelligenz*, 4. / Пер. с англ. – 1999. – Рр. 19–25.
6. Вайнштейн Ю.В. Адаптация математического образовательного контента в электронных обучающих ресурсах / Ю.В. Вайнштейн, В.А. Шершнева, Р.В. Есин Т.В. Зыкова // Открытое образование, 2017. – № 4. – С. 4–12.
7. Вайнштейн Ю.В. Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения / Ю.В. Вайнштейн, Р.В. Есин, Г.М. Цибульский // Информатика и образование. – 2017. – № 2. – С. 83–86.
8. Вилкова К.А. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К.А. Вилкова, Д.В. Лебедев; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – Москва : НИУ ВШЭ, 2020. – 36 с.
9. Гончарова О.Н. Математическое моделирование как средство формирования социально-адаптационных качеств студентов высших учебных заведений / О.Н. Гончарова // Дидактика математики: проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ. – 2021. – Вып.54. – С. 68-74.
10. Кунцевич О.Ю. Разработка алгоритмов реализации элементов адаптивного обучения в техническом вузе / О.Ю. Кунцевич // Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование : материалы XIII Междуна-
родной научно-технической конференции, Донецк, 25-26 мая 2022 г.; Донецкий национальный технический университет. – Донецк, 2022. – С. 224–227.
11. Скудняков Ю.А. О разработке научно-методического обеспечения для реализации адаптивного образовательного процесса в техническом вузе [Электронный ресурс] / Ю.А. Скудняков, О.Ю. Кунцевич, В.А. Сицко // Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских и зарубежных вузов : сборник материалов X ежегодной Международной научно-практической конференции, Москва, 14-15 апреля; Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова; под ред.: М.А. Измайлова. – Москва : Научный консультант, 2022. – С. 232–237.
12. Скудняков Ю. Организация процесса адаптивного обучения / Ю.А. Скудняков // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития : материалы XI Междуна. научно-метод. конф., Минск, 24 ноября 2022 года. – Минск : БГУИР, 2022. – С.156–159.
13. Цапов В.А. Проблема проектирования математического образования с учетом личностных параметров современных студентов цифрового поколения / В.А. Цапов // Дидактика математики: проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ. – 2018. – Вып. 47. – С. 20–28.
14. Царев Р.Ю. Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды [Электронный ресурс] / Р.Ю. Царев, С.В. Тынченко, С.Н. Грищенко // Современные проблемы науки и образования. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25227>. – Дата доступа: 15.01.2023.
15. Цибульский Г.М. Разработка адаптивных электронных обучающих курсов в среде LMS Moodle / Г.М. Цибульский, Ю.В. Вайнштейн, Р.В. Есин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 406 с.
16. Шпак И.И. Модель профессиональной области как основа адаптивного образовательного процесса / И.И. Шпак, С.Н. Касанин // Информатика. – 2022. – Т. 19. № 3. – С. 50–61.



ABOUT SOME DIRECTIONS OF IMPLEMENTATION OF THE PROCESS OF ADAPTIVE LEARNING IN THE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

Skudnyakov Yuri,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

Kuntsevich Volha,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,

Minsk, Republic of Belarus

Abstract. *The process of adaptive learning is considered, the structure of the system for the formation of an individual educational trajectory of a student is proposed. A review of literary sources on the topic of the article is carried out. It is noted that the system proposed by the authors is open and can be implemented for each specific learning environment in adjusted versions. It is pointed out that in the real educational process at the university there are natural restrictions on the implementation of adaptive learning, so it is advisable to talk about its elements. An algorithm of one of the options for implementing the process of adaptive learning for one student is presented. The implementation of adaptive learning makes it possible to take into account the individual needs and abilities of students, to form an individual adaptive educational learning trajectory for each of them. However, the development of all components of such a process is quite time-consuming. The study continues and at this stage the authors are developing educational and methodological support for the implementation of elements of adaptive learning in the taught disciplines, tasks are being formed for input, intermediate and output testing.*

Keywords: *adaptive technologies, algorithm of system realization, individual adaptive educational trajectory, higher education.*

For citation: Skudnyakov Y., Kuntsevich V. (2022). About some directions of implementation of the process of adaptive learning in the higher educational institution. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 56, pp. 43–49. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-43-49.

*Статья представлена профессором Е.Г. Евсеевой
Поступила в редакцию 11.09.2022*