

УДК 378.1:004.4

МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОСОБЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ

Скудняков Ю.А., Шпак И.И.

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

skudnyakov@bsuir.by, shpak@bsuir.by

В статье проводится анализ возможностей существующих моделей организации процесса адаптивного обучения лиц с особыми потребностями, и на основе результатов анализа выявлены некоторые недостатки используемых решений. Для повышения эффективности организации процесса адаптивного обучения разработаны структурно-функциональная и временная модели, использование которых позволяет формировать индивидуальные адаптивные образовательные траектории для каждого обучающегося.

Ключевые слова: модели; организация; процесс; адаптивное обучение; цифровые технологии; обучающиеся с особыми потребностями; инклюзивное образование.

Введение

Обучение лиц с особыми потребностями (ЛСОП) (обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) представляет собой сложный адаптивный многофакторный процесс, в котором должны учитываться индивидуальные особенности, возможности, потребности, условия обучения такой категории обучающихся. Следовательно, обеспечение требуемого уровня подготовки таких обучающихся является в настоящее время актуальной задачей. Одним из наиболее эффективных решений данной задачи является разработка и использование интегрированной адаптивной информационно-образовательной системы, включающей в себя взаимосвязанные и взаимодействующие между собой образовательные модули с применением современных цифровых технологий (СЦТ) [1, 2], информационных, педагогических, инновационных, организационных достижений в области инклюзивного образования [3–6] и формированием и использованием индивидуальных адаптивных образовательных траекторий (ИАОТ), учитывающих особенности и возможности ЛСОП [7].

Интегрированная адаптивная информационно-образовательная система, содержащая взаимосвязанные между собой модели обучающегося, преподавателя, предметной области, позволяет осуществлять автоматизацию организации процесса адаптивного обучения (ПАО) с использованием СЦТ. В работах [8–10] рассмотрены возможности известных, многофункциональных электронных обучающих систем: LMS Moodle, ALEKS, Knewton, которые успешно используются в ПАО. Однако данные системы, кроме несомненных достоинств, обладают избыточностью и требуют финансовых и временных затрат для своей установки и настройки, а также профессионально-технических компетенций преподавателей в области веб-разработки для организации ПАО.

На основе проведенного анализа существующих разработок в области современного образования, в том числе и инклюзивного, следует, что актуальным и перспективным направлением подготовки квалифицированных специалистов в различных сферах человеческой деятельности является создание и практическое применение адаптивных методов, моделей, алгоритмов и технологий, учитывающих не только особенности и возможности ЛСОП, но и образовательный потенциал более широкой аудитории обучающихся.

Целью данной работы является дальнейшее развитие и эффективная организация существующего ПАО.

Для достижения поставленной цели в рамках работы решаются следующие задачи:

- проведение анализа возможностей, достоинств и недостатков существующих решений в области организации современного ПАО;
- разработка универсальной структурно-функциональной модели, ориентированной на использование СЦТ;
- разработка временной модели организации современного ПАО, использование которой позволяет автоматизировать процесс подготовки ЛСОП, что дает возможность сократить время обучения и повысить его качество.

Модели организации ПАО ЛСОП

Рассмотрим состав модулей, структуру и алгоритм работы разработанной структурно-функциональной модели организации ПАО (рисунок 1).

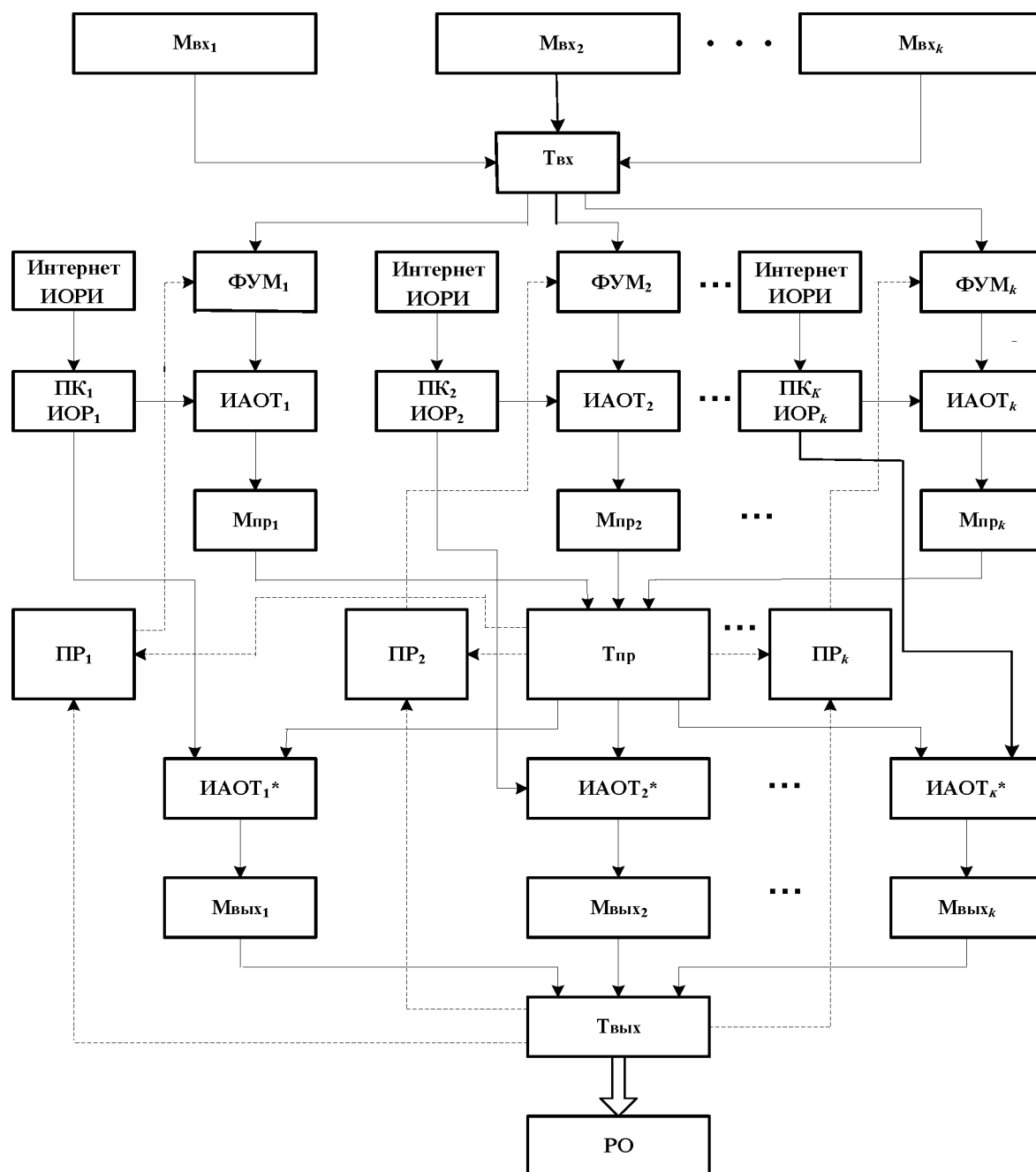


Рисунок 1 – Структурно-функциональная модель организации ПАО

На рисунке 1 обозначены:

- $M_{vx1}, M_{vx2}, \dots, M_{vxk}$ – входные модели k ($k_i, i = 1, 2, 3, \dots, k$) обучающихся, содержащие начальный информационно-образовательный и интеллектуальный потенциал каждого обучаемого до прохождения ПАО;
- T_{vx} – входное тестирование уровня знаний, умений и навыков k обучающихся на основе анализа их входных моделей;
- Интернет ИОРИ – информационно-образовательные ресурсы сети Интернет, которые использует каждый обучаемый, при необходимости, для усвоения учебного материала;
- $\Phi UM_1, \Phi UM_2, \dots, \Phi UM_k$ – модули формирования учебного материала для каждого из k ($k_i, i = 1, 2, 3, \dots, k$) обучающихся;
- $PK_1 IOPI, PK_2 IOPI, \dots, PK_k IOPI$ – информационно-образовательные ресурсы, поступающие в k персональные компьютеры и хранящиеся в них до запроса от k

обучающихся для их использования в сформированных для каждого обучаемого индивидуальных адаптивных образовательных траекториях;

– $M_{пр1}, M_{пр2}, \dots, M_{прk}$ – промежуточные модели k обучающихся, отражающие уровень усвоения ими учебного материала в рамках каждой $ИАОТ_i$ после прохождения первого этапа ПАО;

– $T_{пр}$ – модуль промежуточного тестирования уровня усвоения учебного материала k обучающимися в k $ИАОТ_i$ после прохождения ими первого этапа ПАО;

– $ПР_1, ПР_2, \dots, ПР_k$ – модули принятия решения для оценивания уровня усвоения учебного материала k обучающимися в k $ИАОТ_i$ после прохождения ими первого и второго этапов ПАО;

– $ИАОТ_1, ИАОТ_2, \dots, ИАОТ_k; ИАОТ_1^*, ИАОТ_2^*, \dots, ИАОТ_k^*$ – индивидуальные адаптивные образовательные траектории, сформированные для обучения k обучающихся на первом и втором этапах ПАО соответственно;

– $M_{вых1}, M_{вых2}, \dots, M_{выхk}$ – выходные модели, отражающие информационно-образовательный потенциал k обучающихся после прохождения ими второго этапа ПАО;

– $T_{вых}$ – выходное тестирование выходных моделей k обучающихся после прохождения ими второго этапа ПАО;

– $РО$ – результаты обучения по десятибалльной системе оценивания эффективности организации ПАО с применением индивидуальных адаптивных образовательных траекторий для каждого из k обучающихся.

Исходя из наглядности представления на рисунке 1 структурно-функциональной модели, вполне понятна логика ее реализации. Использование же ориентированных пунктирных линий в обратных связях необходимо в случаях недостаточности усвоения обучаемым учебного материала или его желания более полно и глубоко изучить учебный материал при условии наличия дополнительного временного ресурса в рамках отведенного на обучение времени.

Для проведения анализа реальных затрат временных ресурсов и составления рекомендаций по рациональному их использованию в ПАО и, возможно, в ПАО*, с применением $ИАОТ_i, i = 1, 2, 3, \dots, k$, разработана временная модель организации процесса адаптивного обучения (рисунок 2).

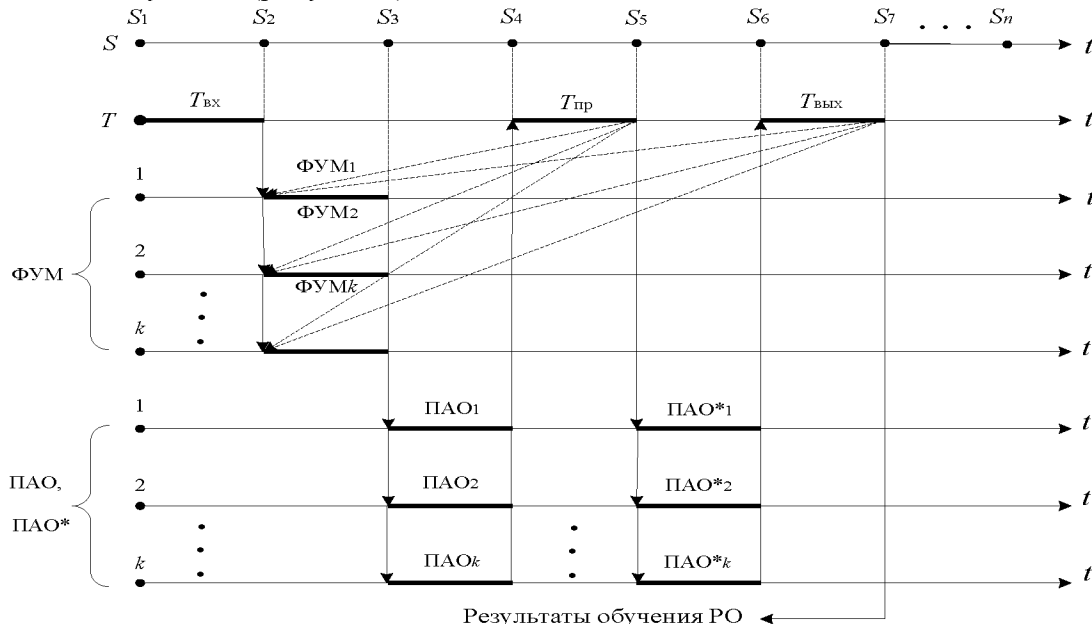


Рисунок 2 – Временная модель организации ПАО

На рисунке 2 обозначены:

– $S = \{s_i, i = 1, 2, \dots, n\}, |S| = n$ – множество координат временных отрезков (обозначены жирными горизонтальными линиями), в рамках которых выполняют свои функции те или иные модули структурно-функциональной модели;

– T – временная ось тестирования уровня усвоения учебного материала обучаемыми.

Представленная на рисунке 2 модель иллюстрирует временную динамику работы как отдельных модулей, так и структурно-функциональной системы в целом. Применение такой модели позволяет оценивать эффективность организации процесса адаптивного обучения с точки зрения рационального использования временных ресурсов для профессиональной подготовки ЛСОП и других категорий обучающихся, например, путем оценивания временных издержек находить условия для создания дополнительных временных резервов с целью осуществления полноценного адаптивного обучения с помощью введения в модели обратных связей, отображаемых в виде ориентированных пунктирных линий (рисунок 2).

В качестве основы для программной реализации предложенных в данной работе моделей и перспективы их развития может быть использовано разработанное научно-методическое, математическое и алгоритмическое обеспечение с применением теории графов [11-16].

Заключение

В результате проведенного исследования:

– осуществлен анализ существующих решений в области создания и практического использования методов, моделей, систем автоматизации организации ПАО и на основе результатов проведенного анализа выявлены их достоинства и недостатки;

– разработана структурно-функциональная модель организации ПАО, обладающая в определенной степени свойством универсальности и дополняющая существующие модели для проведения более эффективного адаптивного обучения ЛСОП и других категорий обучающихся;

– разработана временная модель организации ПАО, отражающая динамику функционирования процесса адаптивного обучения и обладающая возможностью рационально распределить временные ресурсы для достижения максимально допустимых результатов как в рамках инклюзивного, так и традиционного образования;

– в качестве перспективы развития полученных в данной работе результатов является создание и практическое использование в организации ПАО программно-алгоритмического обеспечения, что позволит повысить уровень профессиональной подготовки достаточно широкой аудитории обучающихся.

Литература

1. Толковый словарь терминов и понятий по вопросам цифровой трансформации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://library.bsuir.by/ru/tolkovyy-slovar-terminov-iponyatiy-ro-voprosam-tsifrovoy-transformatsii>. – Дата доступа: 30.12.2020.

2. Скудняков, Ю.А. Формирование профессионально-творческой компетентности обучающихся в процессе адаптивного обучения с применением цифровых технологий / Ю.А.Скудняков, А.В.Гордеюк // Актуальные вопросы профессионального образования: материалы V Междунар. науч.-практ. конф, Минск, 25–26 мая 2023. – Минск: БГУИР, филиал «Минский радиотехнический колледж», 2023. – С. 336–340.

3. Колесникова, И.В. Концептуальная модель адаптивного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью / И.В. Колесникова // Интернет-журнал: «Мир науки», 25.11.2018 – № 5, Том 6: Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN518.pdf>. – Дата доступа: 14.11.2023.

4. 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. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 36 с.

5. Караваева, И.А. Управление адаптивными образовательными системами / И.А. Караваева // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 4. – С. 116–119.

6. Царев, Р.Ю. Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды / Р.Ю. Царев, С.В. Тынченко, С.Н. Гриценко // Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс]. – 2016. – № 5. – Режим доступа: science-education.ru/ru/article/view?id=25227. – Дата доступа: 23.05.2022.

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. – С. 83–86.

8. Цибульский, Г.М. Разработка адаптивных электронных обучающих курсов в среде LMS Moodle / Г.М. Цибульский, Ю.В. Вайнштейн, Р.Б. Есин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 406 с.

9. ALEKS – Adaptive Learning & Assessment [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aleks.com>. – Дата доступа: 10.11.2021.

10. Knewton [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.knewton.com>. – Дата доступа: 03.06.2022.

11. Скудняков, Ю.А. Применение графовых моделей для адаптивного обучения студентов с особыми потребностями / Ю.А. Скудняков, И.И. Шпак // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями: сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф. (Респ. Беларусь, Минск, 9 дек. 2021 года). – Минск : БГУИР, 2021. – С. 261–266.

12. Скудняков, Ю.А. Организация современного образовательного процесса с использованием адаптивных технологий / Ю.А. Скудняков, В.А. Сицко, // Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии и образование», Минск, 28 апреля 2022 года. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 129–132.

13. Скудняков, Ю. А. О разработке научно-методического обеспечения для реализации адаптивного образовательного процесса в техническом вузе / Скудняков Ю. А., Кунцевич О. Ю., Сицко В. А. // Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских и зарубежных вузов [Электронный ресурс] : сб. материалов X ежегодной Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 14–15 апреля / Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика- космонавта А. А. Леонова ; под ред.: Измайлова М. А. – Москва : Научный консультант, 2022. – С. 232–237.

14. Скудняков, Ю. А. Организация процесса адаптивного обучения / Ю. А. Скудняков // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы XI Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 24 нояб. 2022 г. / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск: БГУИР, 2022. – С. 156–159.

15. Скудняков, Ю.А. О некоторых направлениях реализации процесса адаптивного обучения в вузе / Ю.А. Скудняков, О.Ю. Кунцевич // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сб. научных работ, Донецк, 30 декабря 2022 года / Донецк. нац.ун-т.– 2022. – Вып. 56. – С. 43–49.

16. Скудняков, Ю.А. Формирование модели обучающегося в адаптивном образовательном процессе / Ю.А. Скудняков // Инновационные технологии и образование: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: Минск, 28 апр. 2023 г. – Минск: БНТУ, 2023. – С.105–110.

MODELS OF THE ORGANIZATION OF THE ADAPTIVE LEARNING PROCESS PERSONS WITH SPECIAL NEEDS

Skudnyakov Y.A., Shpak I.I.

Institute of Information Technologies of BSUIR, Minsk, Republic of Belarus

The article analyzes the possibilities of existing models for organizing the process of adaptive learning of persons with special needs and, based on the results of the analysis, some disadvantages of the solutions used are identified. To improve the efficiency of the organization of the adaptive learning process, structural-functional and time models have been developed, the use of which allows the formation of individual adaptive educational trajectories for each student.

Keywords: models; organization; process; adaptive learning; digital technologies; students with special needs; inclusive education.