

Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22136414p&p1=1&p5=0>. – Дата доступа: 30.03.2023.

2. Охрименко, А. А. Новые подходы к обучению профессиям в сфере информационных технологий / А. А. Охрименко, Р. С. Сидоренко, О. В. Босько // *Веснік адукацыі*. – 2020. – № 10. – С. 25–29.

3. Сидоренко Р. С. Образовательный процесс в условиях цифровой трансформации / О. В. Босько, Р. С. Сидоренко // Пути реализации концепции цифровой трансформации процессов в системе образования : сб. ст. междунар. науч.-практ. онлайн-конф., 26 марта 2021 г.: в 2 ч. / редкол. : М. М. Жудро [и др.]. – Могилев : МГОИРО, 2021. – Ч. 1. – С. 8–10.

УДК 378.1:004.4

Формирование модели обучающегося в адаптивном образовательном процессе

Скудняков Ю. А., к. т. н., доцент

*Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация.

Предложена функционально-графовая модель адаптивного процесса обучения, применение которой позволяет сформировать индивидуальную образовательную траекторию (ИОТ) и модель каждого обучающегося с учетом его персональных особенностей и возможностей и, тем самым, повысить качество усвоения учебного материала отдельным обучаемым и организации образовательного процесса в целом.

Целью организации современного адаптивного образовательного процесса является формирование эффективной модели каждого обучающегося, обладающего индивидуальными особенностями и возможностями [1, 2].

Успешное достижение сформулированной цели возможно решением задачи построения ИОТ для каждого обучающегося, использование которой позволяет учитывать его индивидуальные качества и возможности.

Исходя из вышеизложенного следует, что содержание и структура ИОТ для каждого обучающегося могут в той или иной степени отличаться.

В процессе обучения функции хранения и обработки информации осуществляет мозг обучающегося, а ее прием, передача и визуализация производятся с помощью органов чувств и зрительной системы обучающегося.

Однако, эффективное выполнение вышеприведенных функций возможно путем применения современных компьютерных технологий [3].

Результаты исследования мозга человека показывают, что он состоит приблизительно от 80 до 100 млрд нейронов, каждый из которых имеет количество связей с другими нейронами 10 тысяч [4].

Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что мозг – это естественная информационно-вычислительная система, в качестве математической модели которой, как один из вариантов, может быть сложный ориентированный мультиграф: $G(X, \bar{Y})$, где $X = \{x_i, i = 1, 2, \dots, n\}$, $|X| = n$ – число вершин графа; $\bar{Y} = \{\bar{y}_{ij}, j = 1, 2, \dots, m\}$, $|\bar{Y}|$ – число дуг графа; причем, очевидно, $m > n$.

Поскольку содержание модели обучающегося постоянно в той или иной степени изменяется в процессе обучения, то она носит динамический характер и, следовательно, при этом, появляется возможность ее информационно-интеллектуального развития.

Для построения развитой модели каждого обучающегося необходимо классифицировать обучаемых на категории с использованием ротационно-гибридных технологий [5].

Путем применения ротации и современных адаптивных образовательных технологий можно разделить все множество обучающихся на категории, для каждой из которых подбирается наиболее приемлемый, с точки зрения успешного усвоения, учебный материал. Такой материал определяется путем тестирования уровня знаний, умений и навыков, которыми обладает каждый обучающийся.

Алгоритм выявления уровня подготовки обучаемых заключается в следующем: 1) в начале обучения всем обучающимся предоставляется изучаемый материал в заданном соотношении его текстовой, графической и речевой форм; 2) тестированием проверяется уровень усвоения изученного материала: для обучающихся, получивших высокие оценки, закрепляется соотношение форм усвоенного учебного материала; 3) для остальных обучающихся предоставляется тот же учебный материал в другом соотношении его форм, проводится тестирование и, в этом случае, при положительных результатах тестирования, закрепляется новое соотношение форм изучаемой информации; 4) процесс определения категорий из оставшихся обучающихся продолжается до тех пор, пока для них не будет найдено приемлемое соотношение форм учебного материала.

Использование предложенного алгоритма позволяет выполнять гибкий, адаптивный образовательный процесс применительно к разным категориям обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей и возможностей. В общем случае модель обучающегося может представлять собой интеграционный проект, состоящий из совокупности взаимосвязанных моделей различного назначения и позволяющий обеспечить вариативность и адаптивность процесса обучения с применением ИОТ в адаптивной электронной среде.

К основным функциональным модулям, входящим в структуру интеграционной модели и в определенной степени обеспечивающих ее многофункциональность можно отнести: 1) нормативную модель, отражающую профессиональные качества и психофизическое состояние обучающегося; 2) прогнозируемую модель обучающегося при прохождении им ИОТ; 3) модель ошибки обучающегося, возникающая в процессе выполнения ИОТ; 4) функциональную модель обучающегося, описывающую функциональную структуру полученных им знаний в процессе изучения учебного материала.

Для оценки качества сформированной модели обучающегося необходимо использовать ряд количественных критериев, содержащих: 1) объем используемых знаний; 2) коэффициент усвоения учебного материала, который равен отношению объема учебного материала, усвоенного обучающимся в течение определенной единицы времени, к материалу, необходимому для изучения обучаемым за то же время;

3) коэффициент прочности усвоения учебного материала, как отношение запомнившегося материала и материала, сообщенного обучающемуся в процессе обучения за определенный период.

Кроме количественных критериев для оценки качества сформированной модели обучающегося, необходимо использовать качественные критерии, включающие: 1) знание учебного материала; 2) понимание изучаемого учебного материала; 3) овладение учебным материалом (умение фактически использовать усвоенное при решении практических задач); 4) овладение интеллектуальными навыками (умение применять усвоенный материал в новых условиях сознательно и оперативно).

Для формирования модели обучающегося с построением ИОТ разработана функционально-графовая модель процесса адаптивного обучения, представленная на рис. 1.

В процессе адаптивного обучения формируются для каждого обучающегося O_c из множества обучающихся $O = \{o_c, c = 1, 2, \dots, k\}$, $|O| = k$ – количество обучающихся, промежуточная $m_{прс}$, $c = 1, 2, \dots, k$, и выходная $m_{выхс}$, $c = 1, 2, \dots, k$, его модели с построением k ИОТ.

На рис. 1 обозначены: 1) $M = \{m_{вхс}, c = 1, 2, \dots, k\}$ – множество входных моделей обучающихся; 2) множество модулей формирования учебного материала ФУМ = $\{\text{ФУМ}_c, c = 1, 2, \dots, k\}$, причем, отдельный модуль предназначен для обучения одного обучающегося; 3) множество модулей процессов адаптивного обучения после выполнения входного тестирования уровня начальной подготовки $T_{вх}$ и ФУМ ПАО = $\{\text{ПАО}_c, c = 1, 2, \dots, k\}$; 4) множество модулей промежуточных принятий решений после выполнения промежуточного тестирования $T_{пр}$ уровня усвоения учебного материала обучающимися ПР_{пр} = $\{\text{ПР}_{прс}, c = 1, 2, \dots, k\}$; 5) множество модулей процессов адаптивного обучения после выполнения $T_{пр}$ уровня знаний, умений и навыков обучающихся ПАО* = $\{\text{ПАО}^*_c, c = 1, 2, \dots, k\}$; 6) множество выходных модулей принятий решений после выполнения выходного тестирования $T_{вых}$ уровня усвоения учебного материала обучающимися ПР_{вых} = $\{\text{ПР}_{выхс}, c = 1, 2, \dots, k\}$; 7) множество модулей результатов адаптивного обучения РО = $\{\text{РО}_c, c = 1, 2, \dots, k\}$. Представленная на рисунке 1 модель содержит обратные связи в тех случаях, когда принимаются решения для коррекции учебного материала с целью улучшения его усвоения.

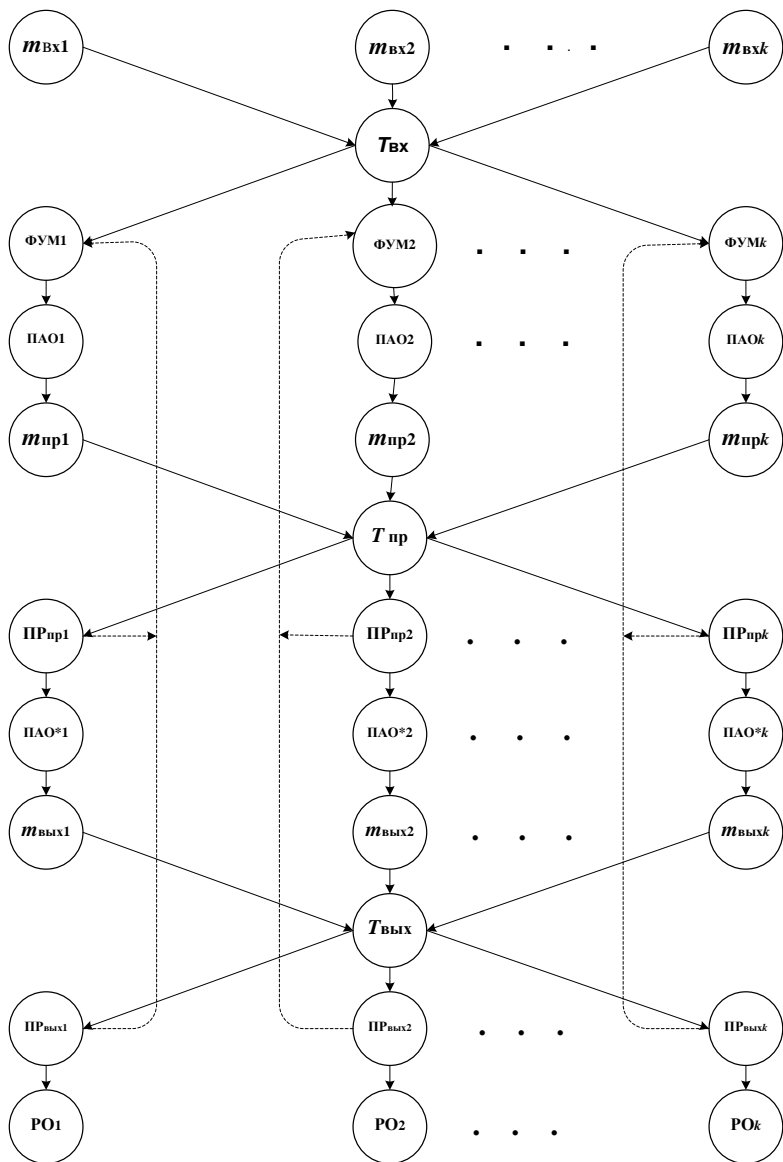


Рис. 1. Функционально-графовая модель процесса адаптивного обучения

Программно-алгоритмическая реализация предложенной модели позволяет улучшить показатели качества процесса формирования модели обучаемого (повышение производительности, уменьшение времени обработки информации, и т. д.). Особенно это актуально при значительной размерности модели (например, большом количестве обучающихся).

В результате проведенных исследований:

– разработана функционально-графовая структура формирования модели обучающегося с построением ИОТ в адаптивном процессе обучения;

– предложен алгоритм определения разных категорий обучаемых для повышения качества усвоения ими учебного материала с учетом их индивидуальных особенностей и возможностей.

Список использованных источников

1. 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.

2. Адаптивная система обучения в электронной среде : журнал : в 13 т. / Электронный научный журнал ИПС им. А. К. Айламазяна РАН ; редактор.: С. М. Абрамов (глав. ред.) [и др.] – Веськово : Россия. ИПС им. А. К. Айламазяна РАН, 2010–2022. – Т. 9. – 2018. – 317 с.

3. 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.

4. Кинякина, О. Мозг на 100 %. Интеллект: Память. Креатив. Интуиция. Интенсив-тренинг по развитию суперспособностей / О. Кинякина, Т. Захарова, П. Лем, Ю. Асоскова, О. Овчинникова. – М.: Эксмо, 2015. – 848 с.

5. Скудняков, Ю. А. Ротационно-гибридная модель организации процесса обучения [Электронный ресурс] / Ю. А. Скудняков, О. Н. Образцова, О. В. Славинская // Мастерство online – 2015. – 3(4). – Режим доступа: <http://riro.unibel.by/index.php?id=812>. – Дата доступа: 06.11.2015. – 7с.