

В результате проведенных исследований:

- предложен алгоритм построения ИОТ обучающегося в ПАО;
- разработана структурно-функциональная схема организации эффективного СОП с использованием АТ.

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. Практическая андрагогика. Методическое пособие. Книга 1. Современные адаптивные системы и технологии образования взрослых / под ред. д. п. н., проф. В. И. Подобеда, д. п. н., проф. А. Е. Марона. – СПб.: ГНУ «ИОВ РАО», 2003. – 406 с.

3. Адаптивное обучение взрослых: дидактический и методический аспекты / под ред. Т. В. Корнер. – СПб.: ИОВ РАО, 2003. – 120 с.

4. Марон, А. Е. Исследование адаптивных систем образования взрослых / А. Е. Марон, Л. Ю. Монахова // Теория и практика модернизации отечественного образования РАО. Академические чтения. – СПб., 2002. – С. 177–181.

5. Современные адаптивные системы образования взрослых / под ред. В. И. Подобеда, А. Е. Марона. – СПб. : ИОВРАО, 2002. – 152 с.

УДК 378.1

Использование адаптивных технологий и взвешенной графовой модели в современном образовательном процессе

Скудняков Ю. А., канд. техн. наук, доцент,

Сицко В. А., ассистент

Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

Аннотация:

Для эффективного функционирования современного образовательного процесса (СОП) разработаны его организационная схе-

ма с использованием адаптивных технологий (АТ) и взвешенной графовой модели (ВГМ).

Организация СОП прежде всего ориентирована на его адаптацию к индивидуальным особенностям и потребностям обучающегося [1–8].

Для успешного осуществления СОП в данной работе разработана его организационная схема с использованием АТ, являющейся сложной системой и включающей множество различных функциональных модулей (рисунок 1).

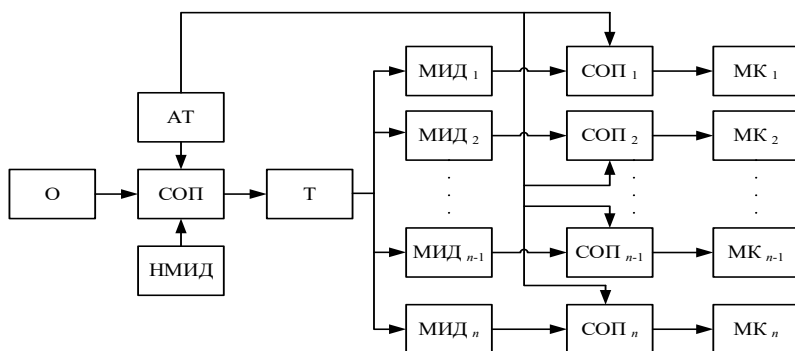


Рис. 1 – Организационная схема СОП с использованием АТ

На рисунке 1 обозначены:

- $O = \{o_1, o_2, o_3, \dots, o_n\}$, $|O| = n$ – множество обучающихся;
- $AT = \{at_1, at_2, at_3, \dots, at_k\}$, $|AT| = k$ – множество адаптивных технологий;
- $NMIID = \{d_1, d_2, d_3, \dots, d_m\}$, $|NMIID| = m$ – начальное множество изучаемых дисциплин;
- Т – тестирование уровня знаний обучающихся по окончании усвоения НМИД;
- $MID = \{d^*_1, d^*_2, d^*_3, \dots, d^*_n\}$, $|MID| = n$ – множество изучаемых дисциплин, выделенных для усвоения каждым обучающимся после проведения Т;
- $SOP = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$, $|SOP| = n$ – множество современных образовательных процессов, включающих отдельные p_i для их изучения каждым обучающимся с использованием АТ;

– $МК = \{k_1, k_2, k_3, \dots, k_n\}$, $|МК| = n$ – множество компетенций, содержащих k_i , достигнутых каждым обучающимся в результате прохождения процесса обучения.

Представленная на рисунке 1 организационная система функционирует по следующему алгоритму:

– в рамках СОП обучающиеся с использованием АТ усваивают НМИД, предусмотренных учебным планом специальности;

– осуществляется тестирование уровня знаний обучающихся по окончании усвоения НМИД;

– по результатам проведения тестирования для усвоения дисциплин учебного плана специальности каждому обучающемуся формируется множество изучаемых дисциплин $МИД_i$, $i = 1, 2, \dots, n$, с учетом их индивидуальных особенностей и потребностей;

– проводится СОП $_i$, $i = 1, 2, \dots, n$, для каждого обучающегося;

– по завершению СОП $_i$ каждый обучающийся приобретает множество компетенций $МК_i$, $i = 1, 2, \dots, n$, в общем случае разного уровня.

Следовательно, использование рассмотренного алгоритма позволяет для каждого обучающегося определить уровень его компетенции в изученной им области знаний с последующим принятием решения о более полном и глубоком усвоении учебного материала или нет в зависимости от результата и отведенного времени обучения.

Для достижения эффективного результата проведения процесса обучения в работе предложено использовать ВГМ, у которой ребра имеют свои веса, отражающие степень информационной связности между изучаемыми дисциплинами и обучающимися, что позволяет более точно оценить уровень усвоения учебного материала и гибко скорректировать СОП.

На рисунке 2 представлена ВГМ общего вида.

ВГМ содержит:

– $O = \{o_1, o_2, o_3, \dots, o_n\}$, $|O| = n$ – множество обучающихся (вершин ВГМ);

– $I = \{i_1, i_2, i_3, \dots, i_m\}$, $|I| = m$ – множество информационных ресурсов (ИР) изучаемых дисциплин (вершин ВГМ) в рамках учебного плана специальности;

– $W = \{w_{ij}, i = 1, 2, 3, \dots, n; j = 1, 2, 3, \dots, m\}$ – множество весовых коэффициентов ребер ВГМ.

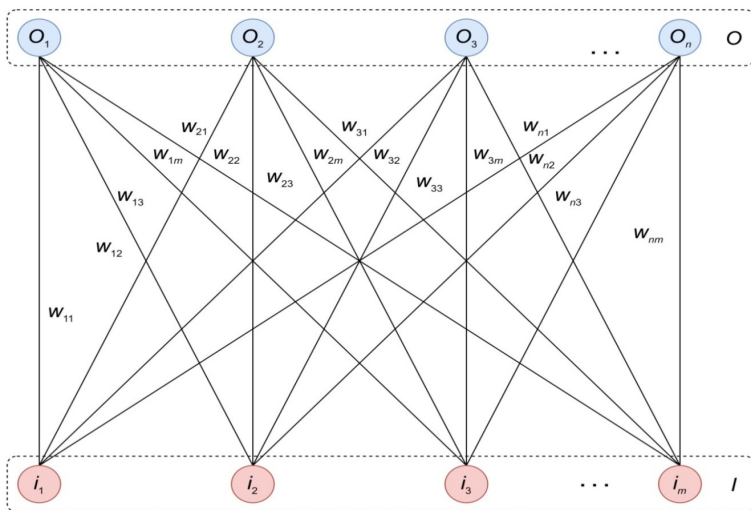


Рис. 2 – Взвешенная графовая модель общего вида

В качестве примера рассмотрим использование ВГМ для усвоения информационных ресурсов I учебных дисциплин четырьмя обучающимися.

Для решения поставленной задачи построена ВГМ с конкретными числовыми значениями весовых коэффициентов ее ребер (рисунок 3).

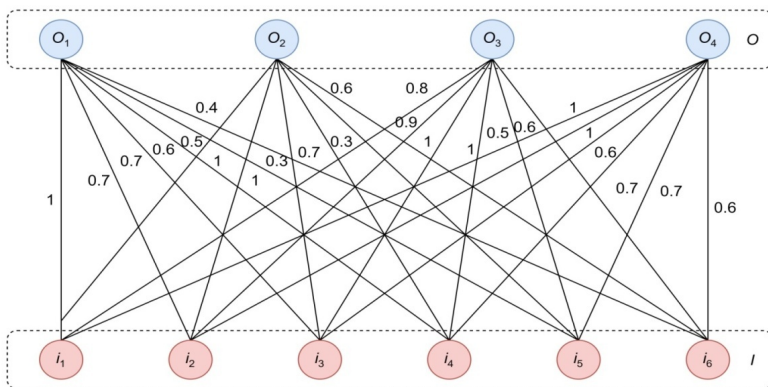


Рис. 3 – Взвешенная графовая модель для примера

Как видно из Рисунка 3 веса ребер имеют разные численные значения, лежащие в отрезке $[0, 1]$ и отражающие разные степени информационной связи между обучающимися и изучаемыми дисциплинами (0 – отсутствие усвоения, а 1 – полное усвоение учебного материала обучающимся соответственно).

На основе построенной ВГМ, представленной на Рисунке 3, составлена следующая матрица информационных отношений: «Обучающиеся – ИР»:

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0,7 & 0,7 & 0,6 & 0,5 & 0,4 \\ 1 & 1 & 0,3 & 0,7 & 0,3 & 0,6 \\ 0,8 & 0,9 & 1 & 1 & 0,5 & 0,6 \\ 1 & 1 & 0,6 & 0,7 & 0,7 & 0,6 \end{bmatrix} \begin{matrix} 3,9 \\ 3,9 \\ 4,8 \\ 4,6 \end{matrix}$$

Строки матрицы B соответствуют обучающимся $O = \{o_1, o_2, o_3, o_4\}$, а столбцы – ИР = $\{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6\}$.

В матрице $B = [b_{ij}]_{oxis}$, суммируем ее коэффициенты b_{ij} по строкам и получаем вектор значений $S = (3,9; 3,9; 4,8; 4,6)$, из которого видно, что наибольший объем содержимого множества ИР соответствует 3-й строке матрицы B и, следовательно, каждый обучающийся потенциально может изучить данный объем информации, равный $P = (4,8 / 6) \times 100 = 80 \%$, где 6 соответствует 100 % объема изучаемого материала.

Исходя из вышеизложенного следует, что использование ВГМ в СОП позволяет наиболее полно проявить каждому обучающемуся свои индивидуальные способности и, тем самым, достаточно глубоко и всесторонне усвоить изучаемый материал.

В результате проведенных исследований:

- разработана организационная схема СОП с использованием АТ, позволяющая достаточно полно и гибко построить процесс обучения;

- предложен алгоритм функционирования разработанной организационной системы, использование которого позволяет автоматизировать СОП;

- для обеспечения необходимых гибкости и адаптации СОП к индивидуальным особенностям и потребностям обучающихся предложено использовать в процессе обучения ВГМ, описывающую до-

статочно точно информационную связность между обучающимися и ИР изучаемых дисциплин, что позволяет повысить качество усвоения учебного материала;

– для доказательства эффективности использования ВГМ в СОП приведен конкретный пример обучения.

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. Павлючик, Ю. С. Оценка эффективности системы адаптивного электронного обучения / Ю. С. Павлючик, Ю. А. Скудняков // Информационные системы и технологии ИСТ-2018: материалы XXIV-й международной научно-технической конф., Нижний Новгород, 2018 г. / Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2018. – С. 817–821.

3. Практическая андрагогика. Метод. пос. Книга1. Современные адаптивные системы и технологии образования взрослых / под ред. В. И. Подобеда, А. Е. Марона. – СПб.: ГНУ «ИОВ РАО», 2003. – 406 с.

4. 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.

5. Адаптивное обучение взрослых: дидактический и методический аспекты / под ред. Т. В. Корнер. – СПб.: ИОВ РАО, 2003. – 120 с.

6. Анохина, Г. М. Личностный рост учащихся как результат адаптивного обучения / Г. М. Анохина // Инновации в образовании. – 2003. – № 1. – С. 94–103.

7. Скудняков, Ю. А. Организация современного профессионального образовательного процесса на основе когнитивных технологий / Ю. А. Скудняков, А. В. Гордеюк, Б. В. Никульшин // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы профессионального образования», Минск: БГУИР, 20–21 мая 2021 года. – С. 172–173.

8. Шпак, И. И. Повышение эффективности дистанционного образования на основе адаптивных и модульных технологий / И. И. Шпак, Ю. А. Скудняков // Сборник статей V Международной научно-практической конференции «Непрерывная система образования “Школа – университет”». Инновации и перспективы», Минск, 28–29 октября 2021 года. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 302–305.

9. Скудняков, Ю. А. Применение графовых моделей для адаптивного обучения студентов с особыми потребностями / Ю. А. Скудняков, И. И. Шпак // IV МНПК «Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями», Минск, 9 декабря 2021 года. – Минск : ИИТ БГУИР, 2021. – С. 261–266.

УДК 629.735

**Задачи на разбиение многогранника наклонной плоскостью
или включение одного многогранника в другой**

**Чернявская С. В., канд. физ.-мат. наук, доцент,
Ковалёнок Н. В., старший преподаватель**

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В статье рассматриваются методические приемы решения усложненных стереометрических задач, предлагавшихся учащимся на вступительных испытаниях и математических олимпиадах. Предлагается ряд задач, связанных с нахождением объемов частей многогранников, разделенных на части наклонной плоскостью или находящихся один внутри другого.

Определенную сложность в решении стереометрических задач представляют собой нестандартные задачи, для которых отсутствует общий подход к решению, и, более того, иногда затруднительным бывает даже построение чертежа к задаче. Из всего многообразия нестандартных задач рассмотрим в данной статье два типа, а именно, когда многогранник разбит наклонной плоскостью на части, которые не являются многогранниками известных типов, но требуется найти их объемы. Второй тип задач содержит комбина-