

## АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Климов С. М.

*Институт информационных технологий Белорусского государственного  
университета информатики и радиоэлектроники,  
Минск, Беларусь, s.klimov@bsuir.by*

**Аннотация.** Рассматриваются проблемы разработки алгоритма формирования индивидуального образовательного контента как части информационно-коммуникационного обеспечения организации адаптивного образовательного процесса подготовки специалистов высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием в рамках бюджетной научно-исследовательской работы, проводимой на кафедре информационных систем и технологий ИИТ БГУИР.

В течение двух последних лет преподавателями кафедры информационных систем и технологий ИИТ БГУИР проводится научно-исследовательская работа, одной из задач которой является разработка алгоритмов информационно-коммуникационного обеспечения организации адаптивного образовательного процесса подготовки специалистов для получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием.

На начальном этапе НИР автором статьи исследовались достоинства и недостатки существующих математических моделей и алгоритмов организации адаптивного образовательного процесса, а также математические основы данного процесса [1].

В результате проделанной ранее работы в настоящий момент, по мнению автора, следует особо выделить четыре важных алгоритма информационно-коммуникационного обеспечения организации адаптивного образовательного процесса:

- алгоритм формирования индивидуального образовательного контента для каждого учащегося;
- алгоритм структурирования образовательного контента на самостоятельные модули (термы) учебной дисциплины;
- алгоритм адаптации образовательного контента модулей по результатам текущего тестирования;
- алгоритм фиксации достигнутых образовательных результатов и оценки уровня формирования профессиональных компетенций.

Доклад посвящен проблеме разработки первого из перечисленных алгоритмов, так как именно его функционирование должно адаптировать учебный

материал в электронной информационно-образовательной среде под индивидуальные особенности каждого учащегося.

За отправную точку в данном направлении взято определение персонализированного адаптивного обучения, сформулированного в диссертационных исследованиях Ю.В. Вайнштейн. Это образовательный процесс, реализуемый в электронной информационно-образовательной среде, включающий стратегии адаптации, которые динамично изменяют содержание образовательного контента, формы обучения и формируют индивидуальную образовательную траекторию на основе персональных потребностей, целей, познавательных интересов, образовательных результатов и индивидуальных характеристик обучающихся [2].

Структуру персонализированного адаптивного обучения Ю. В. Вайнштейн изобразила в виде многомерного куба, состоящего из совокупности учебных объектов, представляющих собой порции образовательного контента, имеющие смысловую законченность, которые она назвала в исследовании «термами» (рис. 1).

Термы в многомерном кубе представлены в разрезе основных элементов персонализированного адаптивного обучения, которые при необходимости могут быть детализированы. Каждый терм детализируется в разрезе основных элементов персонализированного адаптивного обучения и представлен тремя слоями:

- слой индивидуальных различий;
- слой образовательной результативности;
- слой личностного развития.

Стратегии адаптации призваны сформировать оптимальный набор термов, наиболее подходящих студенту и обеспечивающих результативность образовательного процесса [2].

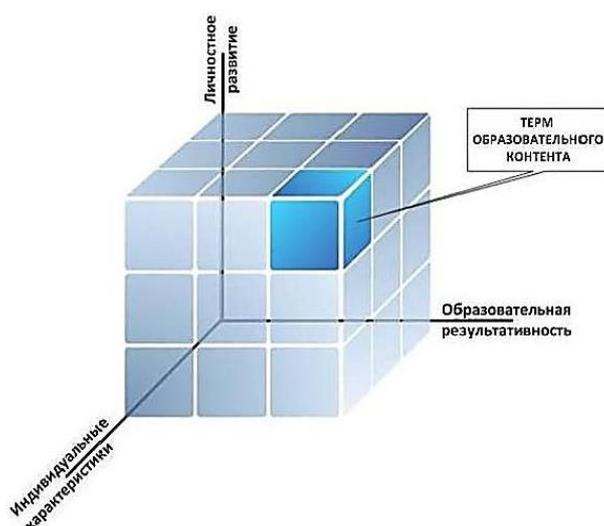


Рисунок 1 – Структура персонализированного адаптивного обучения

Слой индивидуальных характеристик должен включать в себя образовательный контент, обучающие элементы, ресурсы и пр., по форме представления, ориентированные на индивидуальные особенности учащегося. Для выяв-

ления таких особенностей большим подспорьем являются достижения ученых и практиков в области нейролингвистического программирования (НЛП), которые доказали, что любая информация, получаемая человеком через сенсорные каналы органов чувств, преобразуется в его внутренний опыт в зависимости от того по какому сенсорному каналу она поступила.

Слой образовательной результативности будет формироваться на основе текущего оценивания работы студента в процессе отработки им учебного материала, закрепления полученных знаний и формирования навыков в применении их при выполнении индивидуальных заданий, лабораторного практикума, а также прохождения тестов.

Слой личностного развития предполагает возможность по запросу учащегося предоставление ему дополнительных материалов по изучаемой теме.

На рис. 2 изображено отношение между поступлением информации, ее репрезентацией в сознании человека и его субъективным опытом [3].

| Поступающая информация                                      |   | Внутренняя репрезентация информации                     |   | Субъективный опыт                             |
|---|---|---|---|---|
| Из внешнего мира (поступает в сознание через органы чувств) | ⇒ | Поступает в нашу нервную систему и интерпретируется как | ⇒ | Информация конструируется или извлекается как |
| Визуальная (глаза)  |   | Изображения   |   | V — визуализации, изображения                 |
| Аудиальная (уши)  |   | Звуки   |   | A — звуки, шумы                               |
| Кинестетическая (кожа/тело)                                 |   | Ощущения  |   | K — тактильные ощущения                       |

Рисунок 2 – Отношение между поступлением информации, ее репрезентацией в сознании и субъективным опытом

Каждый человек размышляет о событиях, предметах, явлениях по-разному, соответственно сферам полученного опыта, т. е. может генерировать визуальные образы, вспоминать услышанные звуки, кинестетические ощущения или проговаривать информацию самому себе.

Большую роль, по мнению специалистов НЛП, играют качества ощущений, выражаемые в мелких различиях сенсорных систем, в характеристиках внутренних репрезентаций, которые составляют опыт восприятия человека – так называемые «субмодальности». Субмодальности рассматриваются в НЛП как наиболее фундаментальный операционный код человеческого мозга. Невозможно подумать о чем-то или восстановить какое-нибудь переживание без того, чтобы оно имело субмодальную структуру [4].

Е. В. Драпак привела примеры субмодальностей, представленные в табл. 1 [4].

Таблица 1 – Типы субмодальностей

| Визуальные субмодальности | Аудиальные субмодальности      | Кинестетические субмодальности |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Положение                 | Положение                      | Качество                       |
| Расстояние                | Высота                         | Интенсивность                  |
| Цветной – ч/б             | Громкость                      | Положение                      |
| Яркость                   | Моно / стерео                  | Движение                       |
| Фокус                     | Монотонность                   | Направление                    |
| Детальность               | Темп                           | Скорость                       |
| Фон                       | Ритм                           | Размер                         |
| Форма                     | Длительность                   | Температура                    |
| Ассоциация/диссоциация    | Прерыв-<br>ность/непрерывность | Текстура                       |
| Панорамность              | звучания                       | Давление                       |
| Граница                   |                                |                                |
| Движение                  |                                |                                |
| Пропорции                 |                                |                                |
| Размерность               |                                |                                |

Все субмодальности можно условно разделить на два типа: одни можно менять плавно (яркость, местоположение, громкость), а другие бывают только в двух принципиально разных состояниях (объемное – плоское, есть движение – нет движения, стерео – моно).

Индивидуальные различия каждого учащегося заключаются в особенностях ведущей, репрезентативной и референтной информационных систем активности его мозга.

Репрезентативная система – это идея, мысль, представление сенсорной или оценочной информации, это то, что введено в сознание и обозначено определенными словами.

Ведущая система используется для припоминания, для поиска информации в памяти.

Референтная система – это та система модальностей, с помощью которой человек решает, является ли имеющаяся у него информация истинной или ложной.

Результаты многочисленных исследований показывают, что внутренние психологические процессы в процессе обработки полученной информации осуществляются с опорой на все перечисленные системы, но последовательность их у каждого человека строго индивидуализирована и осуществляется на подсознательном уровне. Оказалось, что в природе не существует людей, работающих только в какой-то одной системе (модальности). Так, около 40 % обследованных по ведущей системе являются «визуалами», 20–30 % – «аудиалами», а остальные (30–40 %) – «кинестетиками» [5].

Исследователи выделяют еще одну категорию людей по особенностям восприятия получаемой информации, для которых очень важен прерывистый (дискретный) процесс общения вообще, в том числе и в обучении. Для осмысливания, понимания и упорядочения полученной информации им требуется внутренний диалог. Таких людей психологи называют «дигиталами» (от англ. digital – число).

Они судят о предметах и явлениях с точки зрения пользы. Чувства и переживания для дигиталов стоят на последнем месте. Выстраивание причинно-следственных связей, работа с фактами, цифрами, ведение документации, составление кратких информативных отчетов – вот их стихия [6].

Для определения индивидуальных особенностей восприятия учебной информации целесообразно предложить обучающемуся пройти специализированные тесты, которые позволят диагностировать индивидуальные особенности указанных выше систем. В настоящее время психологами разработано достаточное количество качественных тестов, среди которых особое место занимает тест С. Ефимцева, состоящий из 48 вопросов [7, 8].

На основе анализа результатов теста система электронного обучения (СЭО) может предложить учащемуся не только наиболее подходящую для него форму представления учебного материала (презентации, видеолекции, аудиолекции), но и насытить текстовый материал словами-предикатами, выявленным ведущим модальностям.

Следует отметить, что вышеописанное тестирование входит в состав процесса первоначальной адаптации. В данном вопросе заслуживает внимание опыт преподавателей Сибирского федерального университета в г. Красноярске (Российская Федерация), которые внедрили трехступенчатую систему адаптации образовательного контента и реализации индивидуальных образовательных траекторий путем формирования для каждого студента персонального пространства учебных материалов на платформе электронного обучения Learning-ManagementSystemMoodle [9]:

- вводная адаптация;
- текущая адаптация;
- оценочно-корректирующая адаптация.

Кроме тестирования вводная адаптация подразумевает оценку начального уровня подготовки студента, выявление пробелов необходимых (базовых) знаний, препятствующих качественному освоению нового учебного материала каждой преподаваемой дисциплины.

На основе оценки уровня начальной подготовки рекомендуется всех студентов условно разделить на три группы: низкого, среднего и высокого уровня подготовки.

Студентам с низким и средним уровнем предполагается персонально рекомендовать дополнительные корректирующие материалы, которые позволят восполнить недостающие теоретические знания.

Студентам же высокого уровня подготовки, наоборот, возможно предложить учебный материал повышенной сложности.

Следует отметить, что автором доклада в ранее проведенных исследованиях накоплен научно обоснованный методический материал, позволяющий активизировать все участвующие в обучении познавательные психологические процессы: ощущения, восприятие, представление, внимание, память, воображение, мышление и речь, а также учитывать индивидуальные модальности учащихся [10].

Данные методики пригодны для подготовки всех видов учебного материала (презентаций, видео, голосового сопровождения, учебных текстов и заданий и пр.). Современные информационно-коммуникационные технологии позволяют полно и, в тоже время детально, многогранно и разнообразно как изображать, так и описывать изучаемые процессы, явления и объекты. Данные возможности позволят сформировать и развивать представления студентов об изучаемом материале.

Для активизации внимания учащихся целесообразно предусмотреть выведения на компьютерный экран различных комментариев, уточнений и управляющих процессом обучения сообщений. Большое значение для поддержания и переключения внимания имеют постановка и уточнение учебных целей занятия, а также обеспечение эмоционального воздействия на учащихся. Для этого электронный учебный материал должен быть сформирован так, чтобы интересные факты и иллюстрации удивляли, заинтересовывали и поддерживали внимание студентов на достаточно высоком уровне.

Особое место в обеспечении качества и надежности усвоения знаний и формирования необходимых компетенций в образовательном процессе занимает учет протекания основных процессов памяти человека: запоминания, сохранения, воспроизведения, узнавания, забывания и реминисценции.

Следует также в формировании учебных материалов учитывать законы памяти (ассоциативный, осознания, эмоциональной окраски, актуальных потребностей, забывания, речевого и образного сопровождения), а также эффекты памяти (края, первичности, недавности, Зейгарник, защитных механизмов, обратного хода и интерференции и др.).

На основе данных особенностей протекания процессов в человеческой памяти автором доклада проведены исследования и предложен ряд рекомендаций по оптимизации структуры электронного учебного материала [10].

В образовательном процессе также целесообразно обеспечивать постоянное воздействие на личностную направленность учащихся, волю, добросовестное отношение к своей деятельности, поддержание высокой внутренней дисциплины и организованности.

Педагогические эксперименты, проведенные лично автором, а также под его руководством в рамках ОКР «Портал» и НИР «Образование в ВА РБ», показали улучшение качества образовательного процесса с использованием предложенных методик [11].

Как видно из вышеизложенного для обеспечения качественного информационно-коммуникационного обеспечения организации адаптивного образовательного процесса подготовки специалистов высшего образования следует провести коллективу кафедры ИСиТ большой и серьезный объем работы.

## **Литература**

1. Климов, С. М. Математические основы информационно-коммуникационного обеспечения организации адаптивного образовательного процесса подготовки специалистов высшего образования / С. М. Климов // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы

XII Междунар. науч.-метод. конф.; Минск, 26 мая 2022 года / редкол.: Е. Н. Шнейдеров [и др.]. – Минск: БГУИР, 2022. – С. 132–133.

2. Вайнштейн, Ю. В. Педагогическое проектирование персонализированного адаптивного предметного обучения студентов вуза в условиях цифровизации: дис. д-ра пед. наук: Ю. В. Вайнштейн. – Красноярск, 2021. – 425 с.

3. Боденхамер, Б. НЛП-практик: полный сертификационный курс : учебник магии НЛП / Б. Боденхамер, М. Холл. – СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2003. – 272 с.

4. Драпак, Е. В. Нейролингвистическое программирование: учеб. пособие / Е. В. Драпак; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2014. – 104 с.

5. Крино, Л. А. Познавательные стили в дистанционном обучении / Л. А. Крино // Инновационные образовательные технологии. – 2006. – № 4. – С. 15–20.

6. Ващилина, В. Какие типы восприятия бывают и зачем это важно знать? [Электронный ресурс] / В. Ващилина // Сайт Адукар.– Режим доступа: <https://adukar.com/by/news/abiturientu/vizual-audial-kinestetik-digital-tipyvospriyat>. – Дата доступа: 09.11.2022.

7. Титова, С. С. К обзору диагностических методик определения модальностей восприятия / С.С. Титова // педагогическое мастерство: материалы IX Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2016 г.). – Москва: Буки-Веди, 2016. – С. 50–53.

8. Фетискин, Н. П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп / Козлов, В. В., Мануйлов, Г. М.– М.: Изд-во Института Психотерапии, 2002. – 339 с.

9. А. Шершнева, Ю. В. Адаптивная система обучения в электронной среде. Программные системы: теория и приложения / Вайнштейн, Т. О. Кочеткова. – М.: науч. из-во [статья из журнала], 2018, 9:4(39), с. 159–177.

10. Климов, С. М. Методика активизации познавательных процессов при использовании электронных УМК / С. М. Климов // Научно-методические инновации в высшей школе: отечественный и мировой опыт / под ред. проф. А. В. Макарова. – Минск: РИВШ, 2013. – С. 128–154.

11. Климов, С. М. Методика активизации познавательных процессов при использовании электронных УМК / С. М. Климов // Вестник ВА РБ. – 2009. – № 3 – С. 91–99.