

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ ОБОБЩЕННЫХ МАТРИЦ

**Воробьев Г.Н., Гальмак А.М., Решко К.А.**

Учреждение образования

«Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

**1. Постановка задачи.** Проектируемый нами электронный обучающий комплекс (ЭОК) предназначен для организации самостоятельной учебной деятельности студентов, направленной на обеспечение качественного усвоения учебного материала в условиях заданного бюджета времени. ЭОК призван систематизировать учебный материал по уровням сложности усвоения информации с точки зрения познавательной деятельности, тем самым реализуется принцип учета трудоемкости учебных дисциплин и оптимального планирования самостоятельной работы.

Мы сужаем действие ЭОК пока только до уровня какой-то учебной дисциплины. В основе разработки проекта положен действующий вариант учебной программы, в котором определены требования к компетенциям по выделенной учебной дисциплине. ЭОК реализует материалы учебно-методического комплекса. В организации самостоятельной работы студентов с применением проектируемого ЭОК учитывается, что выполнение того или иного задания в значительной мере зависит от реального уровня подготовки, полученной студентом ранее. Поэтому не предполагается обязательное последовательное прохождение в обучении от самого нижнего уровня к высшему уровню. ЭОК позволит не только изучить материал, но и затем проверить его усвоение. В соответствии с разработанной нами методикой [1], учебный материал систематизируется по темам, а внутри них – по уровням достижения требуемых компетенций, что в практической работе ППС оценивается баллами при проведении аттестаций студентов. Таким образом, планируется выделение уровней, соответствующих баллам от четырех до десяти, если оценка ведется по десятибалльной системе, или используются уровни других оценок, например, рейтинговых, зачетных и т. д. Каждому уровню соответствует определенный набор учебного материала, изучив который студент оценивает его усвоение после прохождения тестового контроля.

**2. Предлагаемый подход.** Мы рассматриваем ЭОК как информационную систему  $\langle K, T, Y, Z, B, \Pi, P \rangle$ , где  $K$  – требования к компетенциям по учебной дисциплине;  $T$  – тематика учебной дисциплины;  $Y$  – учебные материалы;  $Z$  – тестовые задания;  $B$  – функция выбора варианта обучения;  $\Pi$  – функция предоставления учебного материала;  $P$  – функция регистрации результатов обучения. Тематика учебной дисциплины  $T = (m_1, m_2, \dots, m_n)$  содержит перечень тем  $m_1, m_2, \dots, m_n$ , составляющих содержание дисциплины. Для каждой темы  $m_i \in T$  определяются требования к компетенциям  $k_i \in K$  и перечень учебных материалов  $y_i \in Y$ . В каждой теме  $m_i \in T$  оцениваются уровни сложности  $j \in J$  усвоения информации и выполняется систематизация учебного материала по заданным уровням  $m_{ij} \in T, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, s$ . Соответственно определяются требования к компетенциям  $k_{ij} \in K, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, s$  и перечень учебных материалов  $y_{ij} \in Y, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, s$ . Всевозможные четверки  $\langle m_{ij}, k_{ij}, B(m_{ij}, k_{ij}), \Pi(m_{ij}, k_{ij}) \rangle$  задают набор команд  $m_{ij}k_{ij} \rightarrow B(m_{ij}, k_{ij})\Pi(m_{ij}, k_{ij})$  обучения, а тройки  $\langle m_{ij}, k_{ij}, P(m_{ij}, k_{ij}) \rangle$  – набор команд  $m_{ij}k_{ij} \rightarrow P(m_{ij}, k_{ij})$  оценки результатов обучения в ЭОК.

Работа ЭОК в режиме обучения состоит в фиксации некоторого состояния ЭОК  $= \langle K, T, Y, Z, B, \Pi, P \rangle$ , определяющего выбор обучающего варианта  $m_{ij} = B(m_{ij}, k_{ij}), y_{ij} = \Pi(m_{ij}, k_{ij})$ . Эти соотношения задают в ЭОК оператор  $\Phi(\text{ЭОК}, m_{ij})$ , который для всякого выбора обучающего варианта  $m_{ij}$  фиксирует соответствующий перечень учебных материалов  $y_{ij}$ . В режиме оценки результатов обучения для заданного состояния ЭОК формируется спектр контрольных заданий  $z_{ij} = P(m_{ij}, k_{ij}), z_{ij} \in Z$ . Соответствующий оператор  $D(\text{ЭОК}, m_{ij})$

для всякого выбора обучающего варианта  $m_{ij}$  фиксирует перечень тестовых заданий  $z_{ij} \in Z$ . В свою очередь, оператор  $C(\text{ЭОК}, m_{ij})$  оценивает правильность ответов, используя алфавит  $\{0, 1\}$  и выставляя 1, если ответ верный или 0 – в противном случае. В результате формируется слово  $\mathbf{c} = c_1c_2\dots c_e$ , где  $e$  – число тестовых заданий в  $z_{ij}$ . Результативность обучения устанавливает оператор  $\Gamma(\text{ЭОК}, m_{ij})$ , который выставляет 1 – учебный материал усвоен, если в слове  $\mathbf{c} = c_1c_2\dots c_e$ , число единиц равно длине  $e$  этого слова. Оценка 0 соответствует результату – заданный учебный материал не усвоен.

ЭОК проектируется как комплекс взаимосвязанных модулей учебной дисциплины. В модулях сконцентрированы два смысловых блока: справочно-информационный и контрольно-диагностический, в которых информация структурирована в таблицах, имеющих иерархическую структуру. В этой связи возникает вопрос о способах их описания в электронных структурах. Так как ЭОК предпочтительно создавать на основе предварительно созданного электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК) по изучаемой дисциплине, то в определенной мере логично поддерживать его структуру. В работе [2] нами предложен способ создания ЭУМК на основе обобщенных матриц, в частности, вектор-матриц [3]. Вектор-матрицей называют всякий упорядоченный набор  $\mathbf{A} = (A_1, \dots, A_k)$  матриц  $A_1, \dots, A_k$ . Взгляд на вектор-матрицы как на объекты, способные хранить и обрабатывать определенным образом разнообразную информацию, представленную в таблицах, позволяет использовать вектор-матричные модели. Пронумеровав таблицы  $T_1, T_2, \dots, T_k$ , мы можем говорить о некотором упорядоченном наборе  $\mathbf{T} = (T_1, T_2, \dots, T_k)$   $k$  таблиц  $T_1, T_2, \dots, T_k$ , характеризующих определенную предметную область. Каждая такая таблица может быть отождествлена с некоторой компонентой вектор-матрицы. Число таких таблиц-компонент зависит от конкретной реальной ситуации. Например, в структуре УМК можно выделить набор таблиц, структура которых определена нормативными документами вуза.

Мы принимаем гипертекстовую форму строения ЭОК. Механизм ссылок достаточно хорошо разработан в информационных системах. Пусть вектор-матрица  $\mathbf{A} = (A_1, \dots, A_k)$  является рассматриваемым проектом ЭОК, а элементы компонент  $A_1, \dots, A_k$  являются гипертекстовыми ссылками на существующие электронные компоненты ЭОК, либо – пустыми, если они еще не созданы. Заметим, что ссылка может быть оформлена на вектор-матрицу более низкого уровня, в этом случае создается иерархическая структура, определяющая тот или иной компонент. Преимущества такого подхода для организации ЭОК очевидны. Если некоторый компонент устарел, достаточно разработать его новую версию и изменить соответствующую ссылку, не затрагивая работу других элементов. Возможна коллективная разработка компонент, а затем их объединение посредством ссылок. Если вводится некоторая реорганизация УМК, то электронная модель ЭОК может быть быстро и эффективно также реорганизована за счет корректировки ссылок.

В решении задачи проектирования ЭОК на основе вектор-матриц можно выделить несколько этапов.

1. Выделение компонент, отражающих структуру и содержание ЭОК учебной дисциплины.
2. Описание компонент в терминах вектор-матриц.
3. Описание существующей электронной базы, приемлемой для представления компонент в ЭОК
4. Моделирование вектор-матриц, определяющих ЭОК.

**Заключение.** Применение ЭОК позволит студентам получить, на наш взгляд, более прочные знания в сравнении с другими существующими в настоящее время методиками обучения, а также приобрести опыт их применения на практике, развить умения и навыки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к освоению учебной дисциплины.

1 Воробьев, Г.Н. Вектор-матричная модель учебно-методического комплекса / Г.Н. Воробьев, А.М. Гальмак, К.А. Решко // Материалы Междунар. науч.- практ. конф., 16-17 мая 2012 г., МГУ им. А.А. Кулешова, г. Могилев. – Могилев: УО "МГУ им. А.А. Кулешова", 2012. – С. 18 – 21.

2 Воробьев, Г.Н. Проектирование учебно-методического комплекса на основе полиадических матриц / Г.Н. Воробьев, А.М. Гальмак, К.А. Решко // Материалы I (первой) Международной научно-методической конференции, 22 – 23 ноября 2012 г. – Могилев: УО "МГУП", 2012. – С. 203 – 204.

3 Гальмак, А.М. Вектор-матрицы / А.М. Гальмак // Веснік МДУ ім. А.А. Куляшова. – 2011. – №1(37), серия В. – С. 30 – 37.

УДК 004.9

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕСТОВЫХ ОБОЛОЧЕК

**Ганак О.Б., Овсянникова И.П.**

Учреждение образования

«Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

Наметившаяся в последнее время тенденция к расширению использования тестовой формы контроля связана с тем, что тест является наиболее корректным средством измерения знаний. Профессионально сделанный тест позволяет решить важнейшую проблему объективизации оценки получаемых результатов и тем самым исключить возможность возникновения конфликтных ситуаций между участниками образовательного процесса.

С помощью тестового контроля должны контролироваться все изучаемые разделы дисциплины. При этом очень важна полнота контролируемых элементов. Количество тестового материала должно находиться в соответствии с объемам часов на изучение данной дисциплиной. Играет роль программная оболочка для запуска теста, которая должна быть понятной, удобной и простой в использовании.

На кафедре «Информатика и вычислительная техника» Могилевского государственного университета продовольствия разрабатываются и широко используются различные виды компьютерного тестирования для входного, текущего и итогового контроля знаний, умений и навыков студентов.

В ходе научно-исследовательской деятельности на кафедре были разработаны две тестовых оболочки: «Тестировщик-1» и IVT-test.

Тестовая оболочка «Тестировщик-1» создана в среде программирования Delphi, и содержит, кроме самого теста, Редактор теста, позволяющий вносить и редактировать вопросы, варьировать количество вопросов теста, время прохождения теста, добавлять изображения к вопросам. В тесте возможен выбор только одного правильного ответа на вопрос. Запускается тест локально [1]. В настоящее время тестовая оболочка «Тестировщик-1» прошла апробацию, внедрена в учебный процесс и активно используется на занятиях.

Тестовая оболочка IVT-test была создана с помощью языка программирования Visual Basic и состоит из администраторской и клиентской части. Администраторская часть служит для создания и редактирования баз вопросов для IVT-test. С ее помощью можно создать тест, включить в него критерии оценки, установить временные рамки и другие параметры тестирования. Клиентская часть с простым в использовании и интуитивно понятным интерфейсом служит для тестирования студентов. В тестовой оболочке IVT-test можно создавать 4 типа тестовых заданий: одиночный выбор, множественный выбор, ручной ввод текста, установление соответствия. Каждый тест имеет оптимальное время тестирования. Программа имеет два режима тестирования: контроль и обучение [2, с.74].