

**Щедрина Елена Владимировна**

*DOI 10.31483/r-98391*

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО СОДЕРЖАНИЯ В ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ**

*Аннотация:* в работе рассмотрена методика индивидуализации обучения на основе адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов в двух тесно взаимосвязанных уровнях – методика проектирования, разработки адаптивных средств и методика их применения в обучении студентов вуза. Проектирование адаптивного сетевого электронного учебно-методического комплекса – универсального образовательного ресурса, который способен поддерживать процесс обучения на всех его этапах, – содержит три последовательных этапа (уровня) – дидактический, логический и физический, каждый из которых имеет содержательный компонент деятельности разработчика, определяющий требования к структуре и содержимому создаваемого курса. Методические подходы применения адаптивного сетевого курса в учебном процессе различны для преподавателей и студентов. В качестве критериев оценки эффективности усвоения учебного содержания в информационно-коммуникационной образовательной среде вуза определены: время установления переходного процесса, которое обучаемый затрачивает на изучение фиксированного потока входной информации до момента готовности к тестированию (математическая модель адаптивного обучения Е.А. Солодовой); уровень усвоения полученных знаний, определяемый в ходе тестирования и исчисляемый по стобалльной шкале (по В.П. Беспалько условие завершенности процесса обучения).

*Ключевые слова:* индивидуализация обучения, электронный образовательный ресурс, сетевой электронный учебно-методический комплекс, адаптивное тестирование, методика обучения, методика проектирования.

*Abstract:* the paper considers the methodology of individualization of training based on adaptive testing of network electronic educational and methodological complexes in two closely interrelated levels – the methodology of designing, developing

*adaptive tools and the methodology of their application in teaching university students. The design of an adaptive network electronic educational and methodological complex – a universal educational resource that is able to support the learning process at all its stages-contains three consecutive stages (levels) – didactic, logical and physical, each of which has a content component of the developer's activity that determines the requirements for the structure and content of the created course. The methodological approaches to the use of an adaptive network course in the educational process are different for teachers and students. As criteria for evaluating the effectiveness of learning content assimilation in the information and communication educational environment of the university, the following are defined: transient process time response, which a student spends for learning offixed stream of input information until prepared for the testing (E.A. Solodova's adaptive learning mathematical model); the level of assimilation of the information received, defined in tests and evaluated in a 100-point scale (as the condition of completeness of the educational process, according to V.P. Bespalko).*

**Keywords:** individualization of training, electronic educational resource, network electronic educational and methodological complex, adaptive testing, teaching methods, design methods.

Смена образовательной парадигмы, содержание реализуемых в России государственных программ в области образования и активное внедрение информационно-коммуникационных технологий в учебных процесс обуславливают объективную необходимость развития дидактических средств обучения с целью индивидуализации образовательного процесса и повышения его эффективности в новых условиях.

Основным направлением совершенствования образовательного процесса в информационно-коммуникационной образовательной среде вуза должно быть использование дидактических возможностей педагогического тестирования не только как метода контроля учебных достижений, но и как инструмента

---

управления индивидуальной учебной деятельностью студента и выстраивания вариативных образовательных траекторий.

Дидактическим средством повышения управления учебной деятельностью студента в режиме реального времени в информационно-коммуникационной образовательной среде, является диагностическое адаптивное тестирование результатов усвоения каждой дидактической единицы учебного содержания, с созданием условий обеспечения непрерывности и последовательности в усвоении учебного материала.

Технологически процесс обучения в информационно-коммуникационной образовательной среде можно рассмотреть с позиции общей теории управления, как замкнутую систему управления с обратной связью, обеспечивающую через адаптивные тесты в составе сетевых электронных учебно-методических комплексов.

Сетевой электронный учебно-методический комплекс в информационно-коммуникационной образовательной среде, с точки зрения теории управления можно рассматривать как самоорганизующуюся систему управления образовательным процессом, с нелинейным поведением вблизи точек неустойчивого состояния (бифуркации), за которые можно принять оценивание уровня усвоения учебного материала на основе адаптивного тестирования.

Нелинейность образовательных траекторий в сетевом электронном учебно-методическом комплексе обеспечивается алгоритмом выбора образовательной траектории, с учетом достижений обучаемых. В основу алгоритма положена методика оценки качества усвоения учебного материала на основе тестирования, а также методика конструирования тестов различного уровня сложности для контроля уровня усвоения опыта, разработанная В.П. Беспалько [4; 5; 6].

Предлагается использовать текущий контроль обучения, как интегрированный в дидактические единицы теоретического материала элемент открытого образовательного ресурса, который в автоматическом режиме должен отслеживать динамику приращения усвоения учебного содержания и выстраивать

нелинейные индивидуальные образовательные траектории в процессе освоения учебной дисциплины в информационно-коммуникационной образовательной среде.

При этом для решения проблемы оценки качества усвоения должны применяться лишь объективные методы контроля качества знаний, опирающиеся на специально разработанные тестовые материалы. В.П. Беспалько предлагает использовать методику, согласно которой для измерения качества усвоения учебного материала используется коэффициент усвоения  $K_\alpha$ , который определяется как отношение числа правильно выполненных операций к числу операций ведущих к решению задачи. Коэффициент усвоения нормируется в пределах от нуля до единицы ( $0 \leq K_\alpha \leq 1$ ), что позволяет сопоставлять его с любой шкалой оценивания и автоматизировать процедуру контроля усвоения.

По значению коэффициента усвоения можно судить о завершенности процесса обучения. Проведенные В.П. Беспалько исследования показывают, что при  $K\alpha \geq 0,7$  процесс обучения можно считать завершенным. Данное значение показателя свидетельствует о том, что обучающийся в своей деятельности способен к совершенствованию своих знаний в ходе самообучения.

По мнению В.П. Беспалько введение в педагогический оборот методики точного вычисления качества усвоения опыта с помощью коэффициента усвоения позволяет сформулировать один из важнейших принципов педагогической технологии – принцип завершенности обучения, согласно которому хорошее качество обучения можно получить при любом процессе обучения (проблемного, программированного, на основе игр и пр.), но за различное время, при условии завершенности процесса обучения, т.е. при  $K\alpha \geq 0,7$  [4; 5; 6].

Рассматриваемый образовательный процесс представляет собой динамический процесс, который как следует из исследования математических моделей процессов адаптивного обучения Е.А. Солодовой [9], можно описать дифференциальным уравнением с запаздывающим аргументом, в котором в качестве параметра порядка, управляющего параметра выступает усвоение учебного материала:

<sup>4</sup> <https://phsreda.com>

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

$$\frac{dx(t)}{dt} + K(t)x(t - \tau(t)) = b(t) \quad (1)$$

где  $x(t)$  – разность между количеством информации, переданной к усвоению, и информацией, усвоенной обучающимся;

$b(t)$  – количественная мера потока входной информации (бит/с), получаемой обучающимися;

$K(t)$  – коэффициент восприятия учебной информации обучающимся (1/с);

$\tau(t)$  – время запаздывания в восприятии входной обучающей информации (с).

Важно, что уравнение (1) содержит основные, нужные для данного исследования и измеряемые в ходе педагогического эксперимента параметры. Таким образом, рассматриваемое математическое описание модели предоставляет нам возможность для проведения научно обоснованной оценки влияния адаптивного тестирования сетевых ЭУМК на усвоение знаний студентами.

Количественная характеристика входного потока информации, представляет сложный параметр системы управления, зависящий от дидактических и организационных факторов образовательного процесса, таких как средства и методы обучения, подготовленность преподавателя, его мастерство, организованность учебной группы. В условиях объективной сложности учета перечисленных факторов, целесообразно рассматривать  $b(t)$  как независимую переменную от времени.

Зависимой переменной является ошибка обучения  $x(t)$ , которая зависит от  $b(t)$  и параметров  $\tau(t)$ ,  $K(t)$ ,  $\varphi(t)$ .

Параметр  $\varphi(t)$  представляет собой начальную функцию, которая определяет опыт и знания перед обучением, или после очередного цикла обучения.

Параметр  $\tau(t)$  является характеристикой индивидуальных способностей обучаемого, выраженных во времени запаздывания, в его реакции на усвоение учебного материала в процессе контроля.

Параметр уравнения  $K(t)$  отражает способности обучаемого к мотивации, что определяет успешность восприятия информации, поэтому в настоящем исследовании становится целесообразным рассмотреть его влияние на процесс адаптации.

Анализируя уравнение (1) становится очевидным, что процесс адаптации в обучении и со стороны обучаемого, и со стороны системы управления обучением в информационно-коммуникационных образовательных средах начинается при поступлении в начальный момент времени  $t_0$ , потока входной учебной информации, подлежащей изучению. В процессе восприятия  $b(t)$  обучаемым с учетом предыдущего опыта  $\varphi(t)$  происходит уменьшение энтропии знаний (2), то есть генерируется выходная информация, в виде разницы между входной информацией и накопленной, с учетом коэффициента восприятия  $K(t)$  (3).

$$\frac{dx}{dt} = b(t) - K\varphi(t) \quad (2)$$

$$x(t) = \int [b(t) - K\varphi(t)] dt \quad (3)$$

Отрицательная обратная связь предусматривает контроль ошибки усвоения информации с учетом индивидуального времени запаздывания  $\tau(t)$ , с помощью адаптивных тестов, при этом ошибка усвоения будет вычисляться по формуле (4):

$$x(t) = \int [b(t) - Kx(t - \tau)] dt \quad (4)$$

В случае если ошибка минимальна, происходит новый цикл обучения, иначе повтор предыдущего цикла и контроль усвоения знаний. Этот процесс будет продолжаться до наступления момента устойчивого равновесия, при условии (5), что будет свидетельствовать об усвоении учебной информации в объеме достаточном для дальнейшей деятельности.

$$\frac{dx(t)}{dt} = 0 \quad (5)$$

Условие (5) будет выполняться при условии (6) уравнения (1).

$$X(t) = \frac{b}{K} \quad (6)$$

Анализ условий его реализации показывает, что повышение параметра  $K$ , и, следовательно, мотивации, при той же величине выходной информации  $x(t)$ , приводит к тому, что скорость передачи потока входной информации  $b(t)$  может существенно возрастать.

Отдельно отметим, что саморазвитие происходит в тот момент времени, когда создаются условия максимизации индивидуального коэффициента усвоения  $K_{yce}$  (7), т.е. максимизация мотивации и времени переходного процесса.

$$K_{yce} = 1 - \frac{1}{KT_{nep}} \quad (7)$$

Таким образом, анализ исходного уравнения показывает, что процесс адаптивного обучения, направленный главным образом на саморазвитие, достигается за счет нелинейного прироста мотивации и прироста объема усвоенной информации.

Для выявления влияния индивидуальных параметров обучения на его результаты необходимо рассмотреть решение уравнения 2 при различных значениях параметров  $\tau$ ,  $K$ ,  $\phi(t)$ ,  $b(t)$ .

Е.А. Солодова в своей монографии «Новые модели в системе образования: Синергетический подход» отмечает, что решение уравнения зависит от некоторой безразмерной величины, которая представляет произведение коэффициента восприятия и времени запаздывания, и условно называется «личико» – личный индивидуальный коэффициент обучения  $L$ . В условиях адаптивного обучения в информационно-коммуникационных образовательных средах необходимо оценивать его результативность с помощью величины отношения коэффициента усвоения к времени усвоения.

Проведенное Е.А. Солодовой исследование показывает, что существует оптимальный диапазон изменения параметра  $L \in [0,3;0,7]$ , при котором обеспечивается высокий коэффициент усвоения информации при малом времени усвоения –  $K_{yce} \geq 70\%$ . В классической педагогике значение  $K\alpha \geq 0,7$  – является

свидетельством завершения процесса обучения и начала процесса самообучения, при котором происходит совершенствование мастерства на собственных ошибках.

Анализ математической модели позволяет сделать вывод о том, что качество обучения возможно увеличить за счет учета индивидуальных особенностей обучаемых, которые количественно оцениваются индивидуальным коэффициентом обучаемости  $L = K\tau$ . Время запаздывания ( $\tau$ ) и коэффициент восприятия ( $1/\tau$ ) являются случайными величинами, зависящими от уровня исходной подготовленности, состояния здоровья и настроения, времени суток.

Применение тестирования в составе электронных образовательных ресурсов, позволяет определить индивидуальное время запаздывания  $\tau$ , спустя которое происходит включение памяти и замыкание обратной связи, т.е. время, которое тестируемый тратит на формулирование ответа на контрольный вопрос.

Для определения коэффициента восприятия необходимо воспользоваться формулой (8):

$$K = \frac{1}{[T_u(1 - K_u)]} \quad (8)$$

где  $T_u$  – время установления переходного процесса, которое обучаемый затрачивает на изучение фиксированного потока входной информации до момента готовности к тестированию;

$K_u$  – уровень усвоения полученных знаний, определяемый в ходе тестирования, и исчисляемый по стобалльной шкале.

Для сравнения эффективности обучения традиционным способом, и обучения с использованием современных электронных учебно-методических комплексов в составе сетевых учебно-методических порталов необходимо провести расчет коэффициента эффективности восприятия (9).

$$K_{\text{эфф.ср.об.}} = \frac{K_{\text{ср.об.}}}{K} \quad (9)$$

где  $K_{\text{ср.об.}}$  – коэффициент восприятия при наличии средств обучения;

$K$  – коэффициент восприятия, рассчитанный без средств обучения [9].

Таким образом, рассмотренная математическая модель может быть использована для разработки электронных образовательных ресурсов с функцией управления индивидуальным коэффициентом обучения на основе адаптивного тестирования, а также для достоверной оценки эффективности предлагаемых в диссертационном исследовании решений в ходе педагогического эксперимента.

Для экспериментальной оценки эффективности обучения традиционным способом, и обучения с использованием современных электронных учебно-методических комплексов в составе информационно-коммуникационной образовательной среды следует использовать методику индивидуализации обучения на основе адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов, которая должна рассматриваться в двух тесно взаимосвязанных уровнях – методика проектирования, разработки адаптивных средств и методика их применения в обучении студентов вуза.

Проектирование в образовании стало активно разрабатываться в конце 80-х годов XX века и было связано в основном с организационно-деятельностными играми (Н.Г. Алексеев, Г.П. Щедровицкий и другие) [1; 2; 14]. В педагогическом проектировании выделяются (И.А. Колесникова, В.Е. Радионов и другие [7; 8] две характеристики, отличающие его от других типов деятельности: идеальный характер действия (деятельностный аспект) и его нацеленность на появление чего-либо в будущем (продуктивный аспект).

По мнению И.А. Колесниковой, в зависимости от требований к результату и формам представления образовательного продукта педагогическое проектирование может быть выполнено на концептуальном, содержательном, технологическом, процессуальном уровнях.

*Концептуальный уровень проектирования* ориентирован на создание концепции объекта или на его прогностическое модельное представление. Продукт, полученный на этом уровне, носит универсальный характер и может служить методологической основой для создания аналогичных продуктов следующего уровня.

*Содержательный уровень проектирования* предполагает непосредственное получение продукта со свойствами, соответствующими диапазону его возможного использования и функционального назначения.

*Технологический уровень проектирования* позволяет дать алгоритмическое описание способа действий в заданном контексте (технология полного усвоения учебного материала, технология построения ситуации личностно ориентированного обучения, методика коллективного творческого дела).

*Процессуальный уровень* выводит проектную деятельность в реальный процесс, где необходим продукт, готовый к практическому применению [7].

Поскольку адаптивный сетевой электронный учебно-методический комплекс представляет собой учебный программный продукт, функционирующий в условиях информационно-коммуникационной образовательной среды вуза, то процесс его создания целесообразно рассматривать с точки зрения методологии проектирования информационных систем и с учетом этапов педагогического проектирования.

Проверялось несколько разных методик разработки адаптивного тестирования сетевых комплексов, анализировались и отбирались наиболее эффективные элементы каждой из методик, соединялись в новую модель и подвергались анализу и аprobации. Результатом описанной работы стала разработка методики, включающей три этапа (уровня) проектирования – дидактический, логический и физический [13].

Рассмотрим смысл каждого из этапов проектирования более детально.

*Дидактический уровень* проектирования адаптивного сетевого комплекса направлен на обоснование целесообразности применения в учебном процессе сетевого ЭУМК, отбор дидактического содержимого, его декомпозицию по уровням сложности, объему и дидактическим целям.

На данном этапе происходит формирование компетентностно-ориентированного учебно-методического комплекса учебной дисциплины, в котором происходит:

- 
- формулирование целей изучения дидактической единицы (дисциплины, раздела, темы, занятия и пр.);
  - составление компетентностной модели обучающегося, в выбранном дидактическом поле, ориентирование содержания на требования ГОС и примерной программы общего курса;
  - реализация основных дидактических возможностей обучения в электронной образовательной среде вуза (распределенности учебного материала, наглядности, визуализации, связи теории и практики и др.);
  - отбор и структурирование дидактического материала (выявление источников информации, анализ источников и отбор содержимого в соответствии с целями обучения; ранжирование и декомпозицию учебной информации по уровням сложности и объему);
  - составление базы тестовых заданий с учетом требований, предъявляемых к уровню усвоения содержания дидактических единиц (алгоритмический, творческий и др.) и правил построения тестовых заданий.

*Логический уровень* проектирования адаптивного сетевого комплекса представляет собой описание дидактического проектирования в соответствии с выбранной структурой представления и логикой изучения учебного материала в проектируемом курсе. На данном этапе происходит:

- построение структурно-логической схемы изучения учебной дисциплины в различных уровнях декомпозиции (в целом, выбранного раздела, темы, занятия);
- структурирование учебной информации в соответствии с составленной структурно-логической схемой, и с учетом курса (заголовок, аннотация, рабочая программа, теоретические и практические занятия, итоговые тесты, литература, глоссарий и прочее);
- определение требуемого качества усвоения учебной информации студентами при изучении сетевого комплекса проектируемого дидактического поля в условиях электронной образовательной среды вуза (указание исходного уровня качества усвоения перед началом обучения; указание критерия завершенности

обучения внутри дидактических единиц разного уровня декомпозиции; определение связей внутри различных уровней декомпозиции дидактических единиц и с содержимым базы тестовых заданий.

Проектирование сетевого комплекса с функцией адаптивного тестирования на дидактическом и логическом уровне выполняет преподаватель учебной дисциплины.

*Физический уровень* проектирования представляет собой реальную разработку адаптивного сетевого электронного учебно-методического комплекса, за которым следует ввод его в эксплуатацию, и оценивание эффективности его применения. На этом этапе необходимо произвести:

- выбор аппаратно-программной составляющей для развертывания электронной образовательной среды вуза в условиях локального/глобального распределенного информационного ресурса;
- выбор инструментальной среды разработки сетевого электронного комплекса;
- разработку спроектированного на предыдущих этапах адаптивного сетевого комплекса с учетом психофизиологических особенностей человека при эксплуатации им сетевого комплекса;
- реализацию в структуре сетевого комплекса по изучаемой дисциплине, на уровне усвоения отдельных дидактических единиц дидактического алгоритма индивидуализации обучения на основе адаптивных тестов;
- достижение заданного параметра усвоения учебного материала и овладение необходимыми компетенциями в процессе использования созданного комплекса.

Физический уровень проектирования не относится к компетенции преподавателя учебной дисциплины, в связи с этим для его реализации необходимо обеспечить привлечение специалистов соответствующей квалификации: программистов, инженера по знаниям, методистов, дизайнеров, сотрудников ИТ-службы учебного заведения, временно создаваемого творческого коллектива.

Между тем следует отметить, что уже в настоящее время развитие информационных технологий в области средств электронного обучения все больше позволяет самому преподавателю, без знаний тонкостей программирования реализовывать дидактические модели на физическом уровне, используя для этого только графический интерфейс инструментальной среды. Примером такой среды является система управления обучением Moodle, свободно распространяемая на условиях общественной лицензии GNU и имеющая открытый код. Более подробно на этом аспекте мы остановимся в следующем параграфе.

В связи с тем, что концепция действующего ФГОС ВПО перенесла ответственность по разработке рабочих программ и учебно-методических комплексов по учебным дисциплинам на вузы, то логично предположить, что разработка электронных учебно-методических комплексов становится для вузов важнейшей практической задачей, которая еще дополнительно осложняется отсутствием на сегодняшний день в России централизованной разработки и производства электронных образовательных ресурсов для вузов. Проведенный анализ показал, что большая часть существующих федеральных образовательных интернет-ресурсов созданы для общего среднего образования. Все изложенное позволяет заключить, что методика самостоятельной разработки вузами адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов становится достаточно актуальной.

В основу подходов к выработке методики применения адаптивного тестирования сетевых комплексов в учебной деятельности студентов вуза был положен принцип наибольшей эффективности образовательного процесса по двум критериям – уровню усвоения знаний и затрачиваемого на это времени [3; 12].

Применение в учебном процессе адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов позволяет по-новому организовать учебную деятельность студентов и преподавателей. У студентов появляется больше мотивации к познавательной деятельности, учебные материалы становятся более доступными вне зависимости от времени, территориальной удаленности, открываются широкие возможности для самоконтроля.

В силу того, что адаптивный сетевой электронный учебно-методический комплекс является программным продуктом, начинать обучение необходимо с ознакомления студентов с пользовательским интерфейсом и возможностями ресурса.

Методические подходы применения адаптивного сетевого курса в учебном процессе очевидно будут различны для преподавателей и студентов. Изложим их ниже.

Работа преподавателя с адаптивным сетевым электронным учебно-методическим комплексом должна начинаться с анализа учебных целей изучения конкретной темы учебной дисциплины. Именно цель определяет форму использования сетевого комплекса в учебном процессе. Например, если целью обучения является овладение теоретическими знаниями, то ЭУМК разумно использовать как ресурс для самостоятельной работы студентов дома либо, как иллюстративный ресурс с проекцией содержания на экран, если лекция проводиться аудиторно. Если необходимо формирование практических умений, то работа с соответствующими дидактическими единицами сетевого комплекса может организовываться как фронтально (с использованием видеопроекции на экран), либо индивидуально, при работе студентов в лаборатории оснащенной ПК для сетевого доступа к ресурсам электронного комплекса.

Важно понимать, что сетевой учебно-методический комплекс – это универсальный образовательный ресурс, который способен поддерживать процесс обучения на всех его этапах. Возможны такие конфигурации использования рассматриваемого сетевого комплекса, когда новый материал студенты очной формы изучают в аудитории, а закрепляют знания, выполняют практические задания и проходят адаптивное тестирование самостоятельно вне аудиторной работы. Такой подход может быть методически очень эффективным, так как позволяет преподавателю до проведения следующего аудиторного занятия, оперативно оценить результаты усвоения материала студентами на основе данных электронного журнала, выделить типичные ошибки, дать им оценку и учесть их в содержании следующих занятий. Конечно, при выборе тех

---

или иных методических приемов использования сетевого комплекса следует придерживаться принципа педагогической целесообразности и обоснованности.

Основным критерием обоснованности методических решений преподавателя в логике адаптивного подхода, является диагностика и оценка у студентов уровня учебного эффекта, то есть сравнение целей (цели изучения формулируются преподавателем в инструктивном блоке) и результатов изучения студентами учебного материала. С этой целью преподаватель:

- изучает содержимое блока «оценки», а также «рабочие тетради»;
- оценивает уровень усвоения каждым студентом содержания учебного материала из разделов и тем информационного блока;
- разрабатывает тестовые задания на проверку подготовки студентов к работе с коммуникативным блоком;
- определяет оптимальное время для выполнения заданий студентами, интервал времени начала и завершения их работы с коммуникативным блоком;
- определяет уровень подготовленности студентов к работе с коммуникативным блоком и формирует в зависимости от этого методику проведения практических занятий: семинар, игры, тренинги.

Работа студента с учебным сетевым курсом должна начинаться с обращения к инструктивному блоку в сетевом курсе. При работе с каждым блоком курса содержание учебной деятельности студента будет различным.

a. Работа студента с инструктивным блоком:

- ознакомиться с требованиями учебной программы к уровню усвоения содержания учебной дисциплины;
- ознакомиться с целями изучения текущего учебного модуля и текущей didактической единицей;
- выяснить у преподавателя через средства коммуникации сетевого комплекса неясные моменты инструктивного блока.

b. Работа студента с информационным блоком:

- приступить к индивидуальному освоению содержание информационного блока руководствуясь указаниями сетевого комплекса на основе адаптивного алгоритма выбора образовательной траектории;
- подготовиться к работе с коммуникативным блоком, выполнив частные задания преподавателя;
- дать заявку преподавателю на участие в практическом занятии(семинаре, игре, тренинге) в реальном или отсроченном времени.

в. Работа студента с коммуникативным блоком:

- принять участие во всех практических занятиях, запланированных преподавателем, и получить положительную оценку за результаты своей работы.

г. Работа студента с контрольным блоком:

- пройти входное тестирование;
- пройти текущее тестирование внутри модулей сетевого курса;
- пройти контрольное тестирование за весь курс и получить положительную оценку [10].

С целью определения эффективности усвоения учебного содержания в условиях применения электронных учебно-методических комплексов с функцией адаптивного тестирования, было произведено опытно экспериментальное исследование, в котором приняли участие 550 студентов вуза очной и заочной форм обучения.

Для повышения объективности экспериментальной проверки, было проведено сравнение эффективности нескольких методик обучения: традиционной без применения электронных образовательных ресурсов, традиционной с применением линейных электронных образовательных ресурсов и экспериментальной на основе адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов.

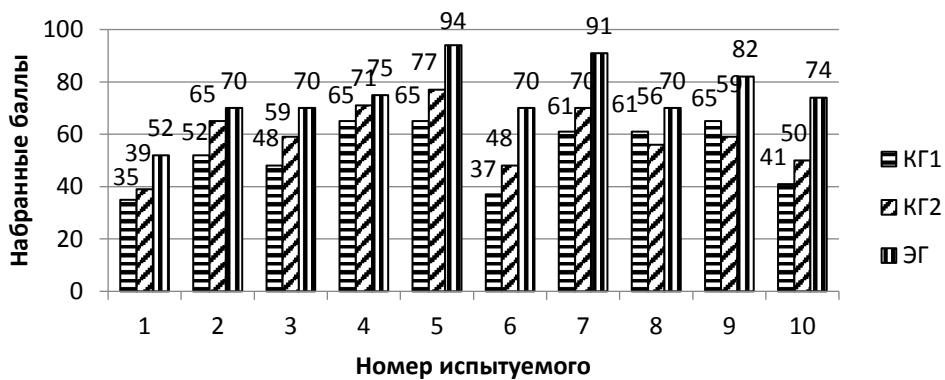


Рис. 1. Значение коэффициента усвоения ( $K_u$ ) по результатам итогового тестирования, %

Анализ средних баллов (рис.2) после окончания эксперимента свидетельствует о завершенности обучения в ЭГ, т.к.  $K\alpha \geq 0,7$ .

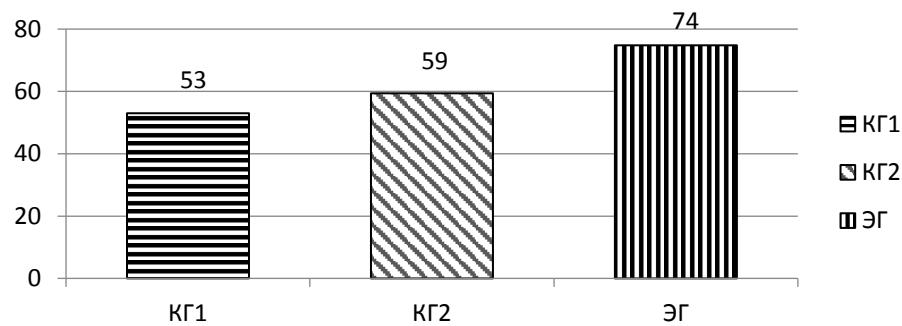


Рис. 2. Сравнение уровня усвоения учебного материала (средний балл в каждой группе, %)

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что применение адаптивного тестирования в составе сетевых ЭУМК усиливает эффект обучения по сравнению с применением традиционной классической схемы обучения в 1,5 раза за счет оптимизации времени усвоения учебного содержания и повышения коэффициента усвоения (значения коэффициента усвоения превосходят пороговое значение 70% в большинстве выборки только в экспериментальной группе) [10; 11; 13].

### Список литературы

1. Алексеев Н.Г. Конструктивно-инновационный смысл методологии [Текст] / Н.Г. Алексеев // Кентавр. – 1996. – №2.

2. Алексеев Н.Г. Типологическая проблематика в изучении целостных образований [Текст] / Н.Г. Алексеев // Системные исследования: ежегодник. – М., 1977.
3. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle [Текст]: учебное пособие / А.М. Анисимов. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 275 с.
4. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989.
5. Беспалько В.П. Природообразная педагогика [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Народное образование, 2008. – 511 с.
6. Беспалько В.П. Программированное обучение: дидактические основы [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.
7. Колесникова И.А. Педагогическое проектирование [Текст]: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская; под ред. И.А. Колесниковой. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 288 с.
8. Радионов В.Е. Нетрадиционное педагогическое проектирование [Текст] / В.Е. Радионов. – СПб., 1996. – 144 с.
9. Солодова Е.А. Новые модели в системе образования: синергетический подход [Текст]: учебное пособие / Е.А. Солодова; предисл. Г.Г. Малинецкого. – М.: Книжный дом «Либрином», 2012. – 344 с.
10. Щедрина Е.В. Влияние адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов на усвоение учебного материала студентами вуза: дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.08 / Е.В. Щедрина; Московский государственный агротехнический университет имени В.П. Горячина. – М., 2012. – 193 с.: ил.
11. Щедрина Е.В. Исследование эффективности применения адаптивных электронных образовательных ресурсов в вузе [Текст] / О.А. Михайленко, Е.В. Щедрина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. Серия: Педагогика. – 2012. – Вып. №2. – 2012. – С. 168–171.
12. Щедрина Е.В. Проблемы подготовки преподавателей вуза к работе в системе дистанционного обучения и пути их решения [Текст] / Е.В. Щедрина //

Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. Вып. 4 (49). Теория и методика профессионального образования: науч. журнал / под ред. П.Ф. Кубрушко. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2011. – С. 92–93.

13. Щедрина Е.В. Формирование и методика применения сетевого ЭУМК «Информатика» [Текст] / Е.В. Щедрина // Вестник ФГБОУ ВПО МГАУ. Вып. 4 (49). Теория и методика профессионального образования: науч. журнал / под ред. П.Ф. Кубрушко. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2011. – С. 154–175.

14. Щедровицкий Г.П. Программирование научных исследований и разработок [Текст]. Т. 1 / Г.П. Щедровицкий. – М., 1999. – 286 с.

---

**Щедрина Елена Владимировна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий в АПК ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», Россия, Москва.