

УДК 378.146

КОНЦЕПЦИИ МОНИТОРИНГА УСПЕВАЕМОСТИ В РАМКАХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА ДИСЦИПЛИН

¹Шевелева Н.Е., ¹Козлов В.И., ¹Прокопов С.В., ²Бекирова М.Г.

¹ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»,
Волгоградский филиал, Волгоград, e-mail: sh_ne@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры»,
Волгоград, e-mail: academy@vgafk.ru

В статье рассматриваются некоторые аспекты современной практики мониторинга уровня усвоения образовательной программы и, как следствие, эффективности преподавания в высшей школе в рамках компетентностного подхода. Формы контроля в виде тестирования, ставшие уже традиционными, в рамках дисциплин естественнонаучного цикла имеют ряд ограничений, не позволяющих адекватно оценить потенциал математических познаний обучаемого. Следовательно, существует настоятельная необходимость приведения в соответствие методик оценивания и характера задач, решаемых современной математикой, обладающей достаточной степенью абстракции. В статье обсуждаются инновационные концепции мониторинга на базе современного образовательного программного обеспечения как способа мотивации студентов к развитию и совершенствованию своей математической подготовки. В частности, рассматриваются тестовые системы на основе искусственного интеллекта, позволяющие на данном этапе решить существующие проблемы контроля в изучении математических дисциплин.

Ключевые слова: высшее образование, модернизация образования, система мониторинга уровня знаний, математика, компьютерные тестовые системы

CONTEMPORARY METHODS OF CONTINUOUS STUDENT PROGRESS CONTROL IN RANGE OF NATURAL SCIENCES SUBJECTS

¹Sheveleva N.E., ¹Kozlov V.I., ¹Prokopov S.V., ²Bekirova M.G.

¹Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Volgograd branch,
Volgograd, e-mail: sh_ne@mail.ru;

²Federal State Educational Budget Institution of Higher Education «Volgograd State Physical Education Academy», Volgograd, e-mail: academy@vgafk.ru

In this paper we discuss some aspects about contemporary methods to control the educational material consumption. This leads us to monitoring the effectiveness and quality of high school teaching process. Testing systems play the important role today and became compulsory although they don't give enough space to show the real knowledge within subjects in natural sciences because of some specific limitations. Therefore, there is a strong need to initialize new progress controlling techniques and mathematical tasks which involve more and more abstractive logic. Here we discuss new ideas how to manage the process of students motivation to study and evolve their mathematical skills by means of IT-products, e.g. tests, calculating applications. In particular, here you find some ideas about testing systems based on artificial intelligence principals which can solve the existing problem of validative progress control during studying maths.

Keywords: higher education, education upgrade, progress controlling techniques, mathematics, testing systems online

В настоящее время, технологические инновации в области высшего образования, в частности в области развития образовательных стандартов, стали основными компонентами развития. При этом привитие математической и общечеловеческой культуры было и остается первостепенным вопросом, как в педагогике, так и в практической деятельности преподавателя естественнонаучных дисциплин. И необходимым моментом в этом процессе является задача отслеживания результатов этой работы и соответствия поставленным целям.

Эта задача присутствует на всех уровнях обучения, поэтому важнейшим компонентом качественного образования является эффективная система мониторинга

прогресса в развитии общекультурных и профессиональных навыков студентов в процессе освоения образовательной программы. Такой мониторинг является научно обоснованной практикой, используемой для оценки успеваемости студентов и оценки эффективности обучения с целью совершенствования процесса взаимоотношений «преподаватель – студент».

Оценка прогресса и производительности студентов представляет собой сложный процесс, который включает в себя множество различных элементов. Он включает в себя цели оценки и принципы, содержание и методы, критерии и стандарты. Он объединяет различных участников – студентов, преподавателей, сотрудников

технической поддержки, внешних экспертов и профессиональные аккредитационные органы. И он должен быть адаптирован к особым требованиям предметной области, уровню или году обучения, предполагаемым результатам обучения в рамках курса или модуля, а также охватывать и более широкие цели образовательной программы в целом, в рамках которой предлагается изучение соответствующей дисциплины. Учитывая сложность данного процесса, крайне важно стремиться к интегративному подходу в методике получения оценки. Это влечет за собой согласование различных направлений оценки таким образом, чтобы каждый заинтересованный участник процесса образования, будь то студент, преподаватель, кафедра или университет в целом, мог участвовать в обратной связи и давать рекомендации, а также, возможно, разработки стратегий для мониторинга и оценки знаний и практических умений.

Тщательный мониторинг успеваемости студентов является одним из основных факторов оценки эффективности разрабатываемых курсов и методик преподавания как необходимого компонента обеспечения и повышения качества образовательного процесса.

В последние годы подходы к оценке быстро развиваются, что связано, прежде всего, с развитием информационных и коммуникационных технологий, более глубоким пониманием процессов оценки, большей степенью готовности университетов переоценивать традиционно установившиеся практики. Инновационные формы оценки дают существенные преимущества, давая студентам чувство личного участия в работе, позволяя избежать снижения уровня мотивации и открывая возможности для обсуждения новых идей, подходов. Таким образом, инновационная оценка имеет большой потенциал в стимулировании студентов к глубокому изучению и получению хороших результатов, которые будут иметь долгосрочные перспективы в будущей карьере. При этом неважно, в рамках какой дисциплины осуществляется контроль, эффективность результатов работы студентов зависит от того, насколько они участвуют в выработке практического решения и насколько это участие осознанно.

Стандартизированные процедуры тестирования получили большее внимание со стороны исследователей, чем другие методы и оценки уровня знаний. Существующие исследования показывают, что хорошо продуманные процедуры тестирования имеют положительный эффект для успеваемости студентов, если проводятся регулярно и достаточно часто, позволяют вернуться к изученному материалу с целью исправления ошибок в понимании, прежде чем они укоренятся [9].

Традиционно построенные тестовые задания, как правило, содержат вопросы множественного выбора, вопросы-определения, задачи и задания на вычисления, могут содержать задания, моделирующие ситуации профессиональной деятельности. Проверка уровня понимания материала в естественнонаучном цикле образовательной программы в такой системе имеет некоторые ограничения. Например, при множественном выборе существует вариант подбора решения, а в вопросах открытого типа на получение конкретного числового результата, который представляет собой зачастую простое значение, это значение может быть либо подобрано, либо вообще опущено в надежде на правильный ответ в вопросах, где предлагаются варианты. В этой связи для математических дисциплин интерес представляют тестовые системы, в которых нет подобного выбора, что принуждало бы студента к полностью самостоятельным рассуждениям с последующим решением задачи не только в числовом виде, но и в аналитической форме. То есть система тестирования должна позволять в полной мере оценить навыки мышления более высокого уровня. Таким образом, реализация технологии тестирования и разработка тестовых систем на основе методов искусственного интеллекта с возможностью аналитической записи результата представляются наиболее оптимальными с точки зрения повышения качества образования, позволяя нивелировать существенные недостатки современных тестовых систем. При этом следует отметить, что математический аппарат распознавания образов к настоящему моменту в достаточной степени разработан и находит реализацию в программном обеспечении отечественных и зарубежных разработчиков для различных сфер деятельности.

Такой подход к проверке знаний вполне соответствует тесно связанным между собой концепциям совершенствования процесса обучения высшей математике: логико-алгоритмическому подходу и программированному обучению, общее представление о котором дано, например, в [1].

Рассматриваемые далее решения и системы в области искусственного интеллекта, а также на стыке искусственного интеллекта и Интернет-технологий (Semantic Web) не являются единственными представителями в своей области, но позволяют в достаточной степени представить возможности современной компьютерной технологии в области образовательных ресурсов, включая дистанционные системы обучения, и контроля и самоконтроля достигнутого уровня.

Корпорация ALEKS (США) [5] является лидером в области создания веб-искусственного интеллекта образовательного

программного обеспечения и технологий оценки уровня умений обучаемого. Представляемый компанией комплекс образовательного программного обеспечения ALEKS – «Оценка и обучение в пространствах знаний» – является новаторской технологией, разработанной в результате исследований Нью-Йоркского университета и Калифорнийского университета в Ирвине группой инженеров-программистов, математиков и когнитивистов при поддержке гранта от Национального научного фонда, и принципиально отличается от известного образовательного программного обеспечения. ALEKS основана на исследованиях и разработках в области когнитивной математики, известной как Knowledge Space theory, использующей математические формализмы для практической реализации структуры знаний в конкретной предметной области. В целом суть теории состоит в представлении области знаний как множества понятий, взаимосвязанных между собой структурными связями в том смысле, что знание данного элемента или подмножества элементов может быть предпосылкой для познания другого, более сложного элемента [4]. Изначально основными приложениями структур знаний были когнитивная психология, теория тестирования и проектирования обучающих сред.

В основе ALEKS лежит искусственный интеллект, который оценивает каждого студента индивидуально и непрерывно. Разработчики системы избегают использования традиционных вопросов множественного выбора и вместо этого используют гибкий и простой в использовании инструмент ввода ответа, который имитирует карандаш и бумагу. После регистрации при первом использовании системы краткое руководство показывает обучаемому, как использовать инструменты ввода при ответе. После этого студент имеет возможность работать с системой. За короткий промежуток времени (около 45 минут для большинства курсов) ALEKS оценивает текущие знания студента по выбранному курсу посредством адаптивного опроса, задавая ему небольшое количество вопросов (обычно 20–30). Каждый последующий вопрос выбирается на основе ответов студента на все предыдущие вопросы. Поэтому каждый набор вопросов, который невозможно предугадать, и получаемые оценки являются уникальными.

Комплекс образовательного программного обеспечения ALEKS является интерактивной программой, которая предлагает более 50 курсов математики и естественных наук по отдельным темам в области бизнеса и социальных наук. Используя адаптивные методы оценки, система оценивает компетенции обучаемого, определяя проблемные

зоны, в соответствии с которыми персонально подбирает необходимые для изучения разделы и их объем. Такой подход к обучению значительно повышает мотивацию студента и уверенность в себе.

ALEKS является веб-системой, полностью совместимой с существующими браузерами на системах Windows или Macintosh. С линейкой курсов комплекса и стоимостью использования услуг можно ознакомиться после регистрации на главной странице сайта или подписаться на бесплатную пробную версию.

Альтернативой дорогостоящим проприетарным решениям оценки прогресса в достижении поставленных целей обучения является система TAO – Testing Assisté par Ordinateur (Computer Based Testing) – от ведущего поставщика решений по оценке с открытым исходным кодом Open Assessment Technologies SA (OAT). Проект начинался как практическое приложение Semantic Web, дающее возможность разработчикам тестов определять свои собственные онтологии и модели данных. Философия открытого исходного кода TAO позволила сообществам пользователей внести свой вклад в многочисленные функциональные возможности, требуемые для платформы оценки многоцелевого использования. Философия открытого исходного кода и гибкость остаются основными элементами TAO в технологической и бизнес-стратегиях [8].

Платформу TAO следует рассматривать как часть более общей платформы, осуществляющей совместное и распределенное управление веб-ресурсами и онтологией, описывающей эти ресурсы. Платформа TAO состоит из набора взаимосвязанных модулей, представляющих собой специализацию приложения к более общему ядру.

Кроме традиционного решения разработчики предлагают услуги на TAO Cloud™: полный доступ в Интернет без установки клиентского приложения, за исключением используемых браузером плагинов. Использование облачных технологий позволяет проводить масштабные тестирования при минимальных затратах. Работа с ведущими поставщиками облачных услуг, такими как Amazon и Linode, позволяет обеспечить масштабируемую, безопасную и надежную среду как для разработки контента он-лайн, так и для процедуры тестирования.

Система TAO совместима с ОС Windows и Macintosh. На сайте можно бесплатно скачать программу, пройти Demo-тест или получить доступ к облачному сервису.

Вообще говоря, функции контроля не ограничиваются только оцениванием компетенций обучаемого, это и определение уровня профессионализма. К такого рода системам относится система Illinois

Licensure Testing System (ILTS) (разработчик Pearson Education, Inc., США). ILTS является результатом разработки системы проверки знаний, цель которой – получение после прохождения сертификатов, позволяющих получить работу в государственной школе штата Иллинойс [6].

Что касается российских разработок по исследованиям данного вопроса, например, в [3], можно сказать, что законченных аналогов зарубежным разработкам в российской практике пока нет. Как правило, речь идет о теоретико-методологических основах описания и создания тестирующих систем, либо о некоторых концептуальных технологиях или прототипах, функционирующих в рамках образовательного учреждения.

Несмотря на несомненные достоинства и оригинальность, предлагаемые разработки методов контроля эффективности обучения, не могут претендовать на универсальность, что вполне естественно. Каждая дисциплина имеет свои особенности. Кроме того, большая часть исследований в области технологий комплексной оценки связана с совершенствованием оценки традиционных навыков. Следует, однако, заметить, что при всем многообразии инновационных технологий контроля эффективности усвоения учебного материала суть дела сводится к единственному правомерному методологическому процессу, именуемому «мониторинг». Этот обобщающий термин подразумевает контроль всех фаз процесса обучения. И в итоге он сводится к проверенному и надежному, хотя уже многими критикуемому показателю – отметке (баллу), которая, строго говоря, не является синонимом оценки, хотя в повседневной практике они обычно отождествляются. Именно на основе отметки (или оценки) как критерия успеваемости строятся все кластеры, дескрипторы с тарификаторами, ФОС и др., включая самую популярную на сегодняшний день балльно-рейтинговую систему, которая практикуется в России с середины 1990-х годов и зарекомендовала себя с самой лучшей стороны.

В рамках рассмотрения вопроса мониторинга успеваемости следует сказать о полнофункциональной, гибкой платформе обучения с открытым кодом Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) [7]. География распространения программного продукта достаточно обширная – более 230 стран. В России сертифицированным партнером Moodle является компания «Открытые Технологии» (г. Москва) [2]. Распространение платформы в открытых исходных кодах дает возможность удовлетворить особенности каждого образовательного проекта. Решения Moodle распространяются в двух вариантах: комплексное решение для установки на локальное оборудование и облачный сервис. В системе реализуются образовательные

и контролирующие функции, позволяющие осуществлять мониторинг активности студентов в выполнении текущих, итоговых работ, но организация контроля соответствует текущему уровню разработанности тестовой практики. Несмотря на описанные выше ограничения такой практики для естественнонаучных дисциплин, удобство работы в системе способствует распространению системы как образовательной среды в вузах.

Все рассмотренные концепции мониторинга успеваемости в рамках ИТ-технологий отражают сложный процесс управления в изучении любой дисциплины, требующий значительных усилий от преподавателя. Особенности преподавания дисциплины диктуют соответствующие формы контроля, позволяющие наилучшим способом выявить потенциал студентов, что означает выбор наиболее соответствующей для этого системы из имеющихся на ИТ-рынке, либо использование собственных разработок.

Интенсивные методы обучения ведут неизбежно к новым поискам в области повышения качества и эффективности педагогического контроля знаний и компетенций и появлению его новых форм. В любом случае цикл процесса обучения с учетом информации об уровне и возможностях мыслительной деятельности студентов будет плодотворным в обучении не только математической деятельности, но и в других направлениях.

Список литературы

1. Богряшова Ю.А., Шевелева Н.Е. Математика как наука и учебная дисциплина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=19565> (дата обращения: 12.04.2016).
2. Русский Moodle 3KL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://opentechology.ru> (дата обращения: 12.04.2016).
3. Чванова М.С., Киселева И/А., Молчанов А.А. Проблемы использования экспертных систем в образовании // Вестник ТГУ. – 2013. – № 3 (119). – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/problemny-ispolzovaniya-ekspertnyh-sistem-v-obrazovanii> (дата обращения: 11.04.2016).
4. Шабалина О.А., Давтян А.Г., Еркин Д.А. Модель пространства знаний на основе алгебраической структуры и ее реализация в системе проектирования обучающих курсов // Известия ВолгГТУ. – 2015. – № 2 (157). – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-prostranstva-znaniy-na-osnove-algebraicheskoj-struktury-i-ee-realizatsiya-v-sisteme-proektirovaniya-obuchayuschih-kursov> (дата обращения: 12.04.2016).
5. «Assessment and LEarning in Knowledge Spaces» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aleks.com> (дата обращения: 11.04.2016).
6. Illinois Licensure Testing System [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.il.nesinc.com> (дата обращения: 11.04.2016).
7. Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moodle.org/> (дата обращения: 12.04.2016).
8. OAT Home of TAO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.taotesting.com> (дата обращения: 12.04.2016).
9. Satoskar M. Cognitive Prior-Knowledge Testing Method for Core Development of Higher Education of Computing in Academia // Int'l Conf. Frontiers in Education: CS and CE. FECS'15 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://worldcomp-proceedings.com/proc/p2015/FEC6191.pdf> (дата обращения: 11.04.2016).