

# ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

## КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ И ПРОВЕДЕНИЕМ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ\*

А.А. Кузнецов<sup>1</sup>, С.Г. Григорьев<sup>2</sup>, Р.А. Сабитов<sup>3</sup>,  
Г.С. Смирнова<sup>3</sup>, Ш.Р. Сабитов<sup>3</sup>,  
Б.Р. Сиразетдинов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Российская академия образования  
*ул. Погодинская, 8, Москва, Россия, 119121*

<sup>2</sup>Кафедра информатики и прикладной математики  
Московский городской педагогический университет  
*Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521*

<sup>3</sup>Кафедра динамики процессов и управления  
Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева  
*ул. К. Маркса, 10, Казань, Россия, 420111*

В работе дан анализ сложившейся системы организации и проведения аттестационного экзамена и рассмотрена концепция разработки интегрированной системы управления его организацией и проведением, которая включает в себя целый комплекс мероприятий, направленных как на непрерывное совершенствование системы, так и структурные изменения.

**Ключевые слова:** контроль знаний, контрольно-измерительные материалы, информационные технологии, тестирование.

Разработка универсальной системы оценки знаний учащихся остается важной задачей образовательных систем многих стран. Она должна позволять не только объективно и эффективно выявлять уровень знаний, быть достаточно современной и привязанной к реальному образовательному процессу, но и принимать во внимание человеческий фактор [1]. В сложившейся ситуации необходимо проводить

---

\* Работа выполнена в рамках договора с Минобрнауки РФ от 12 февраля 2013 г. № 02.G25.31.0004.

непрерывный объективный анализ сложившейся системы организации проведения аттестационного экзамена. Данный анализ должен определить ее основные достоинства и недостатки именно для качественной подготовки квалифицированных инженерных кадров. При необходимости также должны оперативно вырабатываться рекомендации для приведения действующего законодательства в соответствие с предлагаемой концепцией развития системы организации и проведения аттестационного экзамена.

Также необходимо определить системные базовые подходы и понятные широкому кругу лиц алгоритмы, на основе которых предлагается осуществлять развитие системы организации и проведения аттестационного экзамена, обосновать использование современных информационно-коммуникационных технологий и методов интеллектуального анализа данных. Желательно максимально учесть пожелания работодателей и опыт ведущих университетов для анализа и устранения недостатков в подготовке абитуриентов. Должны быть осуществлены независимое тестирование и оценка результатов организации и проведения аттестационного экзамена на основе предложенных подходов и алгоритмов. Также должны быть предусмотрены мероприятия по организации широкого обсуждения со специалистами в области школьного образования, преподавателями университетов и работодателями предварительных результатов аттестационного экзамена.

Задания по каждому предмету должны быть систематизированы с учетом актуальных междисциплинарных связей и приведения их в соответствие с требованиями современной высокотехнологичной экономики.

**Постановка задачи.** Анализ сложившейся системы организации и проведения аттестационного экзамена и постановка задачи разработки интегрированной системы управления его организацией и проведением включает в себя целый комплекс мероприятий, направленных как на непрерывное совершенствование системы, так и структурные изменения. К числу основных мероприятий относятся следующие:

- анализ статистики результатов сдачи аттестационных экзаменов по годам;
- исследование корреляции результатов аттестационных экзаменов с успеваемостью в ведущих университетах;
- сравнение с лучшими практиками различных стран;
- разработка системы критериев для сравнения сложности заданий по годам и разделам учебных дисциплин;
- систематизация всей имеющейся информации для формирования ясной картины процесса проведения аттестационного экзамена;
- GAP-анализ организации аттестационного экзамена с целью поиска шагов для улучшения качества подготовки учащихся, создания инструмента мотивации для учащихся, выявления одаренных, трудолюбивых и способных к развитию учеников;
- разработка и адаптация основных принципов системного подхода для обеспечения развития системы организации аттестационного экзамена и достижения его целей;

— постановка задачи развития системы проведения аттестационного экзамена — неотъемлемого условия опережающего развития образовательной среды как инструмента обеспечения интеграции социально-экономической системы в рамках построения шестого экономического уклада;

— разработка организационной структуры реализации проекта;

— формирование методологических основ реализации проекта;

— выработка рекомендаций для приведения действующего законодательства в соответствие с предлагаемой концепцией развития системы организации и проведения аттестационного экзамена.

**Методологические особенности генерации системы оценки знаний.** Контроль результатов обучения, как правило, ограничивается итоговой оценкой, которая фиксируется в различных документах и служит мерой учебной активности, знаний, интеллекта и способностей обучаемого. В России оценки выставляются по пятибалльной шкале, однако в последнее время все чаще используется и более подробная стобалльная шкала. В любом случае это достаточно субъективная оценка учебных достижений обучаемого, основанная на результатах экзаменов, зачетов и других контрольных мероприятий. Подобный подход остается актуальным и в настоящее время.

Вместе с тем во многих странах используются различные схемы и методики контроля и оценки знаний, относящиеся к так называемым формализованным экзаменам и предлагающие испытуемым набор систематизированных задач, тестов, упражнений. При этом следует отметить наличие опыта использования формализованных технологий для различных уровней образования как средства промежуточного, итогового и входного контроля знаний учащихся, студентов, слушателей курсов, претендентов на звания и должности. Обзор, оценка, сравнение различных подходов в Германии, Китае, Сингапуре, США, Франции, Швейцарии и других странах приведены в работе [1].

К сожалению, выяснилось (и эта тенденция характерна для многих развитых стран), что реализация заложенных в сложившуюся систему организации и проведения аттестационного экзамена методов и алгоритмов не в полной мере способствует качественному отбору подготовленной молодежи, особенно по сложным техническим и инженерным специальностям. Это может привести к негативным последствиям для страны и общества в целом уже в ближайшее время. В настоящее время содержание заданий аттестационного экзамена и их структура, а также сложившаяся система организации и проведения экзамена вызывают серьезную критику, что, в свою очередь, не способствует объективной оценке знаний выпускников школ, развитию должной мотивации молодежи к образованию, не позволяет в полной мере противостоять различным формам протекционизма (в том числе региональному протекционизму) и коррупции.

Необходимо сформировать концепцию развития системы оценки знаний, определить системные базовые подходы. Необходимо также принять в качестве аксиомы, что конструктивное развитие системы организации и проведения экзамена возможно только при условии постоянного совершенствования содержания контрольно-измерительных материалов (КИМ) экзамена, их систематизации по всем разделам учебных предметов, по которым проводятся экзамены, с учетом

актуальных междисциплинарных связей и приведения его в соответствие с современными требованиями.

При разработке любой концепции, а особенно в области, затрагивающей интересы практически каждого члена общества, возникает необходимость пересмотра сложившихся стереотипов и системы ценностей, например, входной и выходной контроль знаний (хотя это разные дидактические задачи), тестирование (которое скорее относится к ограниченному контролю знаний, нежели просто к контролю), концентрация занятий в выпускных классах на изучение только материалов экзаменов в ущерб программам других учебных курсов. Очень важным является переход, например, от «ручного» создания вариантов заданий экзамена на основе закрытой базы данных КИМ экзамена к разработке алгоритмов генерации вариантов заданий экзамена из обширной базы данных КИМ. Отметим, что это соответствует общему тренду развития цивилизации: от монотонного труда к машинной обработке данных.

Сложной и важной проблемой при формировании большого количества заданий (индивидуально для всех сдающих аттестационный экзамен) является обеспечение более или менее равнозначного уровня сложности (трудности) каждого варианта содержания экзамена. Однако можно предположить, что даже при определенном разбросе уровня сложности каждого из заданий экзамена их характеристики суммарной сложности будут достаточно близки. Это нивелирование произойдет за счет того, что сложность одних заданий будет компенсироваться менее сложным содержанием других.

**Автоматизация и интеллектуализация в интегрированной системе управления организацией и проведением контроля знаний.** Интеллектуализация компьютерных систем автоматизации исследований, проектирования, управления и обучения — главная тенденция современной жизни. Сегодня говорят об «умных домах» (Smart House), «умных городах» (Smart City) и даже «умном обществе» (Smart Society). К компьютерным системам обычно предъявляются не только требования высокой функциональности, надежности и быстродействия, но и требования удобства использования, в частности способности подстраиваться в той или иной мере под конкретного пользователя (проблема персонализации). Интеллектуальные обучающие системы — пример систем, нуждающихся в такой персонализации [2].

Для решения поставленных задач необходимо, чтобы в системе были реализованы следующие базовые блоки:

- описание основных подходов и алгоритмов формирования заданий;
- обоснование, классификация и выбор групп задач, количества задач и заданий и их распределения по учебным дисциплинам;
- разработка наборов вопросов по каждой дисциплине;
- определение критериев и описание алгоритмов формирования базы данных для генерации заданий, обеспечивающих равные условия для всех экзаменуемых;
- проведение экспертизы на предмет соответствия трудоемкости и сложности задач их заявленным значениям;
- разработка динамической модели интегрированной системы управления развитием, организацией и проведением экзамена;

— разработка системы оперативного управления развитием, организацией и проведением экзамена на базе динамической модели интегрированной системы;

Это позволяет обосновывать и разрабатывать принципы автоматизации генерации заданий, формировать основные критерии для реализации полномасштабного проекта развития системы организации и проведения аттестационных экзаменов; обеспечивает возможность подключения блока интеллектуализации для проверки результатов экзамена, а также хода решения задач, обучения и текущего контроля знаний, формирования базовых навыков с учетом потребностей рынка труда, прогнозирования и корректировки учебных программ с учетом реальных потребностей экономики в квалифицированных специалистах, индивидуализации обучения и интеллектуализации электронного тьюторинга и самоподготовки учащихся в рамках обучающих систем с продвинутым уровнем e-learning.

Для эффективной оценки качества разработанной интегрированной автоматизированной системы необходимо выполнить следующие мероприятия:

- определить базовые площадки для тестирования системы;
- организовать обучение персонала;
- провести аттестационные экзамены на выбранных площадках;
- провести сравнение предложенного подхода с существующей системой организации и проведения экзаменов;
- организовать и провести мастер-классы по подготовке к сдаче экзамена в рамках проекта;
- провести вебинары по анализу результатов реализации проекта;
- сформировать обратную связь в системе путем учета рекомендаций представителей производственных предприятий и ведущих образовательных учреждений.

По сравнению с известными аналогами использование интегрированной системы управления организацией и проведения контроля знаний позволяет сдавать экзамены в течение всего года; исключить использование готовых ответов; улучшать результат путем многократной сдачи; использовать блок интеллектуализации для оценки правильности хода решения задачи или доказательства [3]; автоматически формировать необходимый уровень трудности задачи; использовать систему для обучения и переобучения.

Это реализуется за счет стохастического формирования варианта задания из банка контрольно-измерительных материалов аттестационного экзамена индивидуально для каждого экзаменуемого (с сохранением принципов единства, полноты охвата содержания предмета и т.д.), обеспечения доступности банка контрольно-измерительных материалов и защиты содержания вариантов заданий аттестационного экзамена, передачи данных о результатах выполнении задания, реализации объективности оценки результатов экзамена путем автоматизации процедуры оценивания и т.д. [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] URL: <http://top.rbc.ru/society/07/03/2014/909960.shtml>
- [2] *Vasiliev S.N., Sabitov R.A.* The Knowledge Economy and the intelligent management // Proceedings of the X International Conference Chetaev. — Kazan, 2012.

- [3] *Vassilyev S.N., Degtyarev G.L., Kozlov V.V., Malivanov N.N., Sabitov Sh. R., Sabitov R.A., Sirazetdinov R.T.* Adaptive Approach to Developing Advanced Distributed E-learning Management System for Manufacturing // Preprints of the 13th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing (FR-C86). — Moscow, 2009. — P. 2198—2203.
- [4] *Григорьев С.Г., Кузнецов А.А., Сабитов Р.А., Смирнова Г.С., Сабитов Ш.Р., Елизарова Н.Ю.* К задаче разработки интегрированной системы управления формализованной оценкой знаний // Вестник Российского Университета дружбы народов». Серия «Информатизация образования». — 2014. — № 3. — С. 5—13.

#### LITERATURA

- [1] URL: <http://top.rbc.ru/society/07/03/2014/909960.shtml>
- [2] *Vasiliev S.N., Sabitov R.A.* The Knowledge Economy and the intelligent management // Proceedings of the X International Conference Chetaev. — Kazan, 2012.
- [3] *Vassilyev S.N., Degtyarev G.L., Kozlov V.V., Malivanov N.N., Sabitov Sh. R., Sabitov R.A., Sirazetdinov R.T.* Adaptive Approach to Developing Advanced Distributed E-learning Management System for Manufacturing // Preprints of the 13th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing (FR-C86). — Moscow, 2009. — P. 2198—2203.
- [4] *Grigor'ev S.G., Kuznecov A.A., Sabitov R.A., Smirnova G.S., Sabitov Sh. R., Elizarova N.Ju.* K zadache razrabotki integrirovannoj sistemy upravlenija formalizovannoj ocenkej znaniy // Vestnik Rossijskogo Universiteta druzhby narodov». Serija «Informatizacija obrazovanija». — 2014. — № 3. — S. 5—13.

## THE CONCEPT OF INTEGRATED MANAGING SYSTEM FOR ORGANIZATION AND MONITORING PROCEDURE OF KNOWLEDGE\*

**A.A. Kuznetsov<sup>1</sup>, S.G. Grigoryev<sup>2</sup>, R.A. Sabitov<sup>3</sup>,  
G.S. Smirnova<sup>3</sup>, Sh.R. Sabitov<sup>3</sup>, B.R. Sirazetdinov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Russian Academy of Education  
*Pogodinskaya str., 8, Moscow, Russia, 119121*

<sup>2</sup>Chair of informatics and applied mathematics  
Moscow city pedagogical university  
*Sheremetyevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521*

<sup>3</sup>Chair of dynamics of processes and management  
The Kazan national research technical university of A.N. Tupolev  
*K. Marx str., 10, Kazan, Russia, 420111*

In work the analysis of the developed system of the organization and carrying out a testing certification is given and the concept of development of the integrated control system of its organization and carrying out which includes the whole complex of the actions directed as on continuous improvement of system, and structural changes is considered.

**Key words:** control of knowledge, control and measuring materials, information technologies, testing.

---

\* Work is performed within the contract with the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of February 12, 2013 No. 02.G25.31.0004.