

УДК 378.147.88

**АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ  
ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА ВУЗА**

**AN ALGORITHM OF AN AUTOMATIC INFORMATION SYSTEM  
TO ESTIMATE THE LEVEL  
OF UNIVERSITY STUDENT'S COMPETENCIES FORMATION**

*А.А. ОВЧИННИКОВ, М.Б. ГИТМАН, Е.К. ГИТМАН*  
*A.A. OVCHINNIKOV, M.B. GITMAN, YE.K. GITMAN*

**(Пермский национальный исследовательский политехнический университет,  
Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет)**  
**(Perm National Research Polytechnic University,  
Perm State Humanitarian-Pedagogical University)**  
E-mail: alex.talking@mail.ru, mygitman@gmail.com

*Представлен прототип автоматизированной информационной системы оценивания, позволяющий в автоматизированном режиме оценивать уровень сформированности каждой заявленной компетенции в процессе освоения студентами образовательной программы, что позволяет обоснованно вырабатывать корректирующие воздействия на качество подготовки выпускников вуза. Кроме того, существует возможность автома-*

*тического отслеживания хода освоения компетенции для каждого студента на протяжении всего процесса обучения и оценки уровня сформированности компетенции в любой момент времени.*

*In this paper a prototype of an automated information evaluation system is presented, allowing, in automated regime, to evaluate the level of formation in each stated competence during the students educational program. This system allows to correct and positively influence the quality of the graduates' training. Additionally, the system allows automatically track the progress of competencies development for each individual student throughout the training process and assess the level of competence at any given time.*

**Ключевые слова:** качество образования, компетенции, оценивание, автоматизированная информационная система оценивания, алгоритм.

**Keywords:** quality of education, competencies, evaluation, automatic information system of estimation, algorithm.

К основной задаче современной системы высшего образования можно отнести построение эффективной системы управления образовательными процессами вуза. Существовавшая ранее вертикальная система управления образовательными системами оказалась неприемлемой в современных условиях, так как она мало приспособлена к быстрому отклику на новые запросы работодателей и не имеет эффективных механизмов для существенного повышения уровня подготовки высококвалифицированных кадров.

В последние годы в российских вузах, включая вузы, готовящие кадры для легкой промышленности, создаются системы менеджмента качества (СМК), в которых сформулированы основные требования к управлению процессами, влияющими на качество образования. Однако в настоящее время отсутствует общепринятая модель СМК вуза, что, в свою очередь, обуславливает необходимость разрабатывать каждому вузу собственную модель управления качеством образования, включающую процесс оценивания результатов подготовки студентов и выработку управленческих решений (корректирующих действий), направленных на улучшение качества учебного процесса [1]. Поэтому к одной из основных задач современной системы высшего образования можно отнести построение эффективной системы автоматизированного управления

образовательными процессами вуза, что требует разработки и внедрения современного математического и программного обеспечения механизмов оценивания результатов образования выпускника вуза и корректировки образовательных программ с целью повышения их качества.

В рамках реализации комплексной процедуры оценивания результатов образования можно использовать следующий общий алгоритм решения задачи синтеза частных результатов образования в интегральную оценку общекультурной и профессиональной компетентности студентов и выпускников вуза.

1. На базе компетентностной модели выпускника основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и базового учебного плана (БУП) образовательной программы вуза для каждой из заявленных компетенций строится сетевой график ее формирования и контроля уровня сформированности на основных этапах реализации образовательной программы.

2. Учебные дисциплины делятся на группы, для каждой из которых с помощью экспертов определяются кривые научения по каждому компоненту компетенции (знать, уметь, владеть – ЗУВ), позволяющие оценивать уровень усвоения учебного материала с учетом особенностей содержания дисциплины и применяемых образовательных технологий.

3. На базе разработанных рабочих программ дисциплин (практических разделов) учебного плана с помощью фондов оценочных средств оценивается уровень сформированности каждой дисциплинарной компетенции путем агрегирования частных результатов оценивания запланированных результатов обучения в форме компонентов компетенции. При этом для каждой учебной дисциплины используются кривые научения той группы, в которую входит данная дисциплина.

4. После реализации всех запланированных видов промежуточной аттестации студентов проводится агрегирование частных оценок частей компетенций и производится оценивание уровня сформированности каждой компетенции как интегрального результата всех запланированных в ОПОП вуза образовательных результатов.

5. На заключительном этапе реализации ОПОП вуза осуществляется контроль уровня сформированности всех компетенций при проведении итоговой государственной аттестации выпускников вуза, используя агрегированные оценочные средства.

6. На заключительном шаге алгоритма производится агрегирование оценок достигнутых результатов образования в виде знаний, умений, владений (ЗУВов) и оценок, полученных студентом за каждую сформированную компетенцию при проведении итоговой государственной аттестации (ИГА). При этом учитывается "вес" каждой частной оценки, который устанавливается вузом.

Реализация представленного алгоритма на практике невозможна без разработки автоматизированной информационной системы оценивания (АИСО) результатов образования. Разрабатываемая система должна работать в масштабах всего вуза и предоставлять весь необходимый функционал для ведения компетентностных моделей выпускника и учебных планов по направлениям подготовки, подразделения дисциплин на группы с возможностью определения параметров кривых научения для каждой компоненты компетенции (знать, уметь, владеть) во всех группах дисциплин, хранения и ре-

дактирования результатов прохождения студентами контрольных мероприятий в рамках промежуточных аттестаций, расчета уровня сформированности дисциплинарных компетенций по каждому студенту, группе студентов, направлению подготовки, факультету в любой момент времени, получения уровня сформированности каждой компетенции, как интегрального результата освоения дисциплинарных компетенций и прохождения ИГА с учетом "веса" каждой оценки, по студенту, учебной группе, направлению подготовки, факультету.

Исходя из изложенных требований, было составлено техническое задание на разработку прототипа АИСО, включающее общие сведения, а именно: наименование системы (автоматизированная информационная система оценивания – АИСО); основания для проведения работ (апробация разработанной методики комплексного оценивания результатов освоения образовательной программы в рамках компетентностного подхода); назначение системы (контроль уровня сформированности всех компетенций в любой момент времени и оперативного предоставления всей необходимой отчетной документации в СМК, а также преподавателям и руководителям ОПОП) и цели создания системы (обеспечение сбора и структурированного хранения всей необходимой информации по ОПОП, реализуемым в вузе, по контингенту и структурным подразделениям вуза, по параметрам кривых научения, а также предоставление функционала по расчету и анализу результатов освоения компетенций и предоставление функционала для автоматического формирования отчетной документации, предоставляемой лицам, отвечающим за повышение качества образования в вузе); также в техническом задании сформулированы требования к системе и требования к процессу ее разработки.

Структурная модель прототипа АИСО включает следующие модули: модуль синхронизации данных с основной информационно-аналитической системой вуза, модуль, предоставляющий возможность экспертам определять параметры кривых научения по группам дисциплин, расчетный модуль ком-

плексного оценивания уровня сформированности компетенции студента на определенный пользователем момент времени и модуль анализа и представления полученных результатов оценивания, а также модуль выработки возможных корректирующих действий (КД) по повышению качества образования в виде отчетов, поступающих на кафедры и в СМК вуза.

В качестве шаблона проектирования архитектуры АИСО был использован шаблон Model-View-Controller (MVC) [2], [3] с удаленным единым хранилищем данных. В качестве системы управления базами данных (СУБД) была выбрана PostgreSQL [4], [5], являющаяся одной из самых надежных среди бесплатных СУБД. Для реализации АИСО была использована платформа .Net (Framework 4.5, язык C+), для связи объектной модели данных прототипа информационной системы и реляционной структуры баз данных (БД) использовалась ORM-технология NHibernate [6], также использовался интерфейс ADO [7] с применением LINQ [8].

Для проверки корректности работы различных модулей исходного кода программы были специально разработаны модульные тесты. В частности, применялся TDD (test-driven-development) подход к разработке программного обеспечения. Были специально подготовлены эталонные данные по одной из образовательных программ и рассчитанные вручную результаты работы расчетного модуля, соответствие которым и проверялось при автоматическом тестировании на протяжении всего процесса разработки прототипа АИСО.

Основные характеристики автоматизированной информационной системы оценивания выглядят следующим образом.

- Система имеет единое хранилище данных с возможностью восстановления БД из резервной копии в случае потери данных из-за непредвиденных обстоятельств, при этом резервное копирование баз данных должно осуществляться ежедневно.

- В системе реализован модуль, предоставляющий возможность манипулирования (чтение, создание, удаление, редактирование) данными. Просмотр содержимого таблиц баз данных осуществляется с по-

мощью диалоговых окон, на которых представлена определенная выборка записей из таблиц. Редактирование записей таблиц осуществляется при помощи диалоговых окон, на которых представлены значения полей записи с возможностью их редактирования и сохранения в БД.

- В системе реализован модуль, позволяющий загружать данные по контингенту вуза, структурным подразделениям, а также ОПОП, реализуемым в вузе. Данные загружаются из внешнего источника – информационно-аналитической системы вуза.

- Система позволяет осуществлять расчеты уровня сформированности дисциплинарных компетенций студентов, учебных групп, направлений подготовки, а также проводить комплексное оценивание уровня сформированности компетенций и групп компетенций для студента, учебной группы и направления подготовки.

- В системе учтена возможность непрерывного контроля освоения компетенций студентами с визуализацией хронологии освоения в виде графика.

- В системе имеется возможность получения следующей отчетной документации: перечень компетенций, заявленных в рамках ОПОП; матрица компетенций; перечень контрольных мероприятий по дисциплинам, участвующих в формировании компетенций; результаты прохождения контрольных мероприятий студентами; распределение трудоемкостей дисциплинарных компетенций по компонентам "знать, уметь, владеть"; уровень сформированности дисциплинарных компетенций студента; уровень сформированности компетенций и групп компетенций студента; уровень сформированности компетенций учебной группы студентов.

- В АИСО реализована подсистема администрирования пользователей, предоставляющая возможность разграничения доступа на чтение, создание, редактирование и удаление данных между пользователями, а также подсистема аудита пользовательских действий, предоставляющая возможность отслеживать *любые изменения, вносимые пользователями в рабочую БД АИСО.*

## ВЫВОДЫ

1. Разработанный прототип АИСО – автоматизированной информационной системы оценивания позволяет в автоматизированном режиме оценивать уровень сформированности каждой заявленной компетенции, а также групп компетенций в процессе освоения студентами образовательной программы, что дает возможность обоснованно вырабатывать корректирующие воздействия на качество подготовки выпускников вуза. Кроме того, существует возможность автоматического отслеживания хода освоения компетенции для каждого студента на протяжении всего процесса обучения и оценки уровня сформированности компетенции в любой момент времени.

2. Таким образом, представлен прототип автоматизированной информационной системы оценивания, позволяющий в автоматизированном режиме оценивать уровень сформированности каждой заявленной компетенции в процессе освоения студентами образовательной программы, что позволяет обоснованно вырабатывать корректирующие воздействия на качество подготовки выпускников вуза. Кроме того, существует возможность автоматического отслеживания хода освоения компетенции для каждого студента на протяжении всего процесса обучения и оценки уровня сформированности компетенции в любой момент времени.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гитман Е.К., Данилов А.Н., Столбова И.Д. Оценка открытости образовательной системы вуза на основе синергетического подхода // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, № 2. С. 321...337.

2. Симап М. Внедрение зависимостей в NET. – С-Пб.: "Питер", 2014. С. 266...268.

3. Фримен А. ASP.NET MVC 4 с примерами на C+ 5.0 для профессионалов. – М.: "Вильямс", 2013.

4. Васильев А.Ю. Работа с PostgreSQL настройка и масштабирование / URL: [http:// postgresql.leopard.in.ua](http://postgresql.leopard.in.ua), 2017.

5. Kaur M., Shaik B. PostgreSQL Development Essentials. – "Packt Publishing". Birmingham UK. – 2016. P. 46...57.

6. Kuate P.H., Bauer C., King G., Harris T. NHibernate in Action. – "Manning Publications". New York. – 2009. P. 31...33.

7. Сеппа Д. Программирование на Microsoft ADO.NET 2.0. Мастер-класс. – М.: "Русская редакция", 2007. С. 201...219.

8. Абрамян М.Э. Технология LINQ на примерах. Практикум с использованием электронного задачника Programming Taskbook for LINQ. – М.: "ДМК Пресс", 2014. С. 288...293.

## REFERENCES

1. Gitman E.K., Danilov A.N., Stolbova I.D. Ocenka otkrytosti obrazovatelnoj sistemy vuza na osnove sinergeticheskogo podhoda // Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti. – 2017, № 2. S.321...337.

2. Siman M. Vnedrenie zavisimostej v NET. – S-Pb.: "Piter", 2014. S. 266...268.

3. Frimen A. ASP.NET MVC 4 s primerami na C+ 5.0 dlya professionalov. – M.: "Vilyams", 2013.

4. Vasilev A.Yu. Rabota s PostgreSQL nastrojka i masshtabirovanie / URL: <http:// postgresql.leopard.in.ua>, 2017.

5. Kaur M., Shaik B. PostgreSQL Development Essentials. – "Packt Publishing". Birmingham UK. – 2016. P. 46...57.

6. Kuate P.H., Bauer C., King G., Harris T. NHibernate in Action. – "Manning Publications". New York. – 2009. P. 31...33.

7. Seppa D. Programirovanie na Microsoft ADO.NET 2.0. Master-klass. – M.: "Russkaya redakcii", 2007. S. 201...219.

8. Abramyan M.E. Tehnologiya LINQ na primerah. Praktikum s ispolzovaniem elektronnoho zadachnika Programming Taskbook for LINQ. – M.: "DMK Press", 2014. S. 288...293.

Рекомендована кафедрой педагогики ПГГПУ. Поступила 22.06.18.