

УДК 378

М. Б. ГУЗАИРОВ, И. Б. ГЕРАСИМОВА

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Рассматриваются проблемы оценки качества образовательного процесса, предлагается вариант построения системной модели процесса обучения на основе триад знаний, в которой проблема решается путем повышения качества содержательной стороны знаний каждого элемента модели. На основе системного анализа предложена системная модель требований работодателей к выпускникам вузов технических специальностей. *Качество образования; качество знаний; триады; системная модель; обучаемые; преподаватели; работодатель; требования к выпускнику*

Жизненный цикл процесса образования человека как процесса получения знаний состоит из множества этапов. Наиболее значимыми этапами являются вузовское и послевузовское образование. Центральным вопросом является обеспечение качества образования. Решению этой проблемы посвящены многочисленные статьи, монографии, в которых авторы пытаются с разных сторон и позиций освоить этот вопрос.

В настоящее время в этой области сложилась любопытная ситуация. Процесс управления качеством образования (получаемого уровня знаний) выпускников вузов происходит по разомкнутому принципу, когда в управлении не используется информация ни о потребностях потребителей кадровых ресурсов, ни об эффективности работы выпускников на предприятиях. Этот подход в какой-то степени себя оправдывал в жестком государственном регулировании экономики. Сегодня, когда формируются устойчивые рыночные отношения между вузами и потребителями кадров, готовить специалистов без учета интересов общества и государства к реализуемому качеству образования, без учета потребностей рынка труда становится нецелесообразным и малоэффективным. Следовательно, современная система управления качеством образования должна быть замкнутой системой, функционирование которой должно зависеть от степени удовлетворенности потребителей выпускниками вузов.

К сожалению, до настоящего времени не разработана единая научная обоснованная система показателей качества подготовки инженерных кадров, а также не существует еди-

ной системы оценки качества предоставляемых услуг.

### 1. СИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

В современной замкнутой образовательной системе оценка качества осуществляется с двух сторон:

1. Внутренняя оценка качества образования сводится как к оценке качества предоставляемых образовательных услуг, что зависит от потенциальных возможностей университета, так и к оценке уровня усвоенных знаний обучаемыми.

2. Внешняя оценка качества связана с оценкой уровня профессиональных знаний выпускников вузов и их соответствия требованиям, предъявляемым потребителями (работодателями).

Рассмотрим механизм процесса обучения как элемента образовательного процесса на основе анализа знаний [1]. При этом под знаниями будем понимать как теоретические знания, так и умения, а также навыки, передаваемые в процессе обучения. Сам процесс обучения будем рассматривать как процесс передачи знаний в конкретной предметной области. Представим этот процесс в виде системной модели, представляющей собой соединение триад. Здесь под триадой будем понимать соединение и взаимодействие трех элементов (объектов, факторов), образующих единое целое, то есть триада рассматривается как элементарная открытая система [2]. В качестве элементов триад будем рассматривать знания, присущие соответствующему объекту (табл. 1).



## Элементарные системы образовательного процесса

Триада	Элементы
Триада 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знания, которые нашли отражение в государственном образовательном стандарте (Зн.ГОС),</li> <li>• знания, которые отражают требования рынка труда к специалистам со стороны предприятий и реализуются в региональном компоненте учебного плана (Зн. РТ),</li> <li>• знания в конкретных предметных областях, которые реализуются в учебных программах соответствующих дисциплин и согласуются через учебный план (Зн. РП).</li> </ul>
Триада 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знания, реализованные в учебных программах (Зн. УП),</li> <li>• знания, которые отражены в учебно-методических материалах по данной дисциплине (Зн. УММ),</li> <li>• знания, которыми владеет преподаватель, проводящий занятия по данной дисциплине (Зн. Пр).</li> </ul>
Триада 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знания, которыми владеет преподаватель (Зн. Пр),</li> <li>• знания, которые отражают умение преподавателя владеть высокоэффективными дедуктивными методами и технологиями обучения с использованием современных технических средств обучения (информационных технологий, программного обеспечения, компьютерных обучающих курсов, моделирующих комплексов и т.д.) (Зн. ТО),</li> <li>• знания, которые передаются (транслируются) преподавателем обучаемому (Зн. Тр.).</li> </ul>
Триада 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знания, транслируемые преподавателем обучаемому (Зн. Тр.),</li> <li>• знания, формирующие у обучаемого устойчивую мотивацию к обучению (Зн. М),</li> <li>• знания, освоенные обучаемым (Зн. Ос.).</li> </ul>
Триада 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знания, освоенные в процессе обучения (Зн. Ос.),</li> <li>• знания, заложенные в рабочие программы (Зн. РП),</li> <li>• знания об отклонениях <math>\epsilon_0</math> освоенных знаний от знаний в рабочих программах (Зн. <math>\epsilon_0</math>).</li> </ul>

Первая триада фактически формирует те требования к знаниям, которыми должен владеть будущий специалист. Эти знания отражаются в федеральных государственных образовательных стандартах нового поколения, которые обосновывают требования к результатам освоения основных образовательных программ (результатов образования) в виде компетенций как динамической совокупности знаний, умений, навыков, способностей и ценностей, необходимой для эффективной профессиональной и социальной деятельности [3]. Первая триада учитывает знания, содержащиеся в учебных образовательных программах, а также требования к знаниям со стороны предприятий, отраженных в региональном компоненте учебного плана.

Вторая триада отражает тот учебно-методический и интеллектуальный ресурс, которым обладает вуз в рамках конкретной предметной области. Качество знаний в этой триаде во многом зависит от педагогического опыта и профессионального уровня преподавателей.

Третья триада отражает в основном мастерство преподавателя и его технические возможности в передаче учебной информации обучаемым. Здесь важную роль играет уровень технических средств, применяемых при обучении. Именно на этом этапе осуществляется внедрение инновационных технологий в образование.

Отметим, что качество знаний, которые транслируются преподавателем, и качество знаний, которыми владеет преподаватель, могут сильно отличаться друг от друга по следующим причинам:

- преподаватель методически неправильно строит процесс обучения; отсутствует мастерство чтения лекций,
- изложения учебного материала находится не на высоком уровне;
- время передачи большого объема учебного материала ограничено либо учебным планом, либо другими объективными причинами;
- преподаватель не владеет современными техническими средствами обучения, что ведет к снижению темпов передачи учебной информации; слабый уровень подготовки преподавателя ведет к искажению (трансформации) передаваемой учебной информации.

В четвертой триаде на процесс формирования мотивации оказывают влияние социальные и психологические факторы, определяемые индивидуальными особенностями обучаемого как личности. Эти знания об особенностях личности должны учитываться педагогом для формирования мотивации обучаемого, которая определяет конечный успех в освоении знаний.

Пятая триада осуществляет глобальный контроль процесса обучения по уровню освоенных знаний.



Качество знаний тем выше, чем меньше отклонения полученных знаний от знаний нормативных. Информация об отклонениях является в процессе сдачи лабораторных работ, курсовых проектов, зачетов и экзаменов, а также во время прохождения производственных практик и выполнения выпускных квалификационных работ. Эти отклонения можно рассматривать в качестве незнаний учебного материала в рамках данной предметной области.

Представление процесса обучения в виде системы триад представлено на рис. 1. Если соединить друг с другом последовательно нижние элементы триад, то получатся новые триады: 6, 7, 8, вносящие дополнительные особенности в процесс обучения. На верхнем уровне протекает процесс прямой передачи знаний. На нижнем уровне расположены элементы, знания которых предназначены для поддержки учебного процесса.

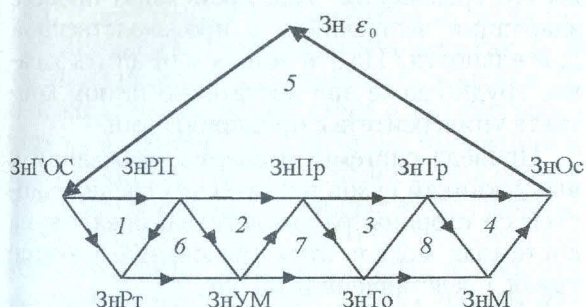


Рис. 1. Системная модель процесса обучения на основе триад знаний

Проблема повышения качества процесса обучения на основе данной системной модели решается путем повышения качества содержательной (семантической) стороны знаний каждого элемента модели.

В этом случае необходимо, например, знания в государственных образовательных стандартах (ГОС) привести в соответствие со знаниями в образовательных стандартах, которыми руководствуются ведущие университеты мира. При этом рынок труда в лице предприятий-работодателей ориентируется прежде всего на специалистов со знаниями, которые необходимы предприятиям для реализации инновационных технологий и новой техники. Все эти требования со стороны ГОС и рынка труда должны учитываться в разделах рабочих программ.

Учебно-методический материал по своему содержанию также должен отслеживать и отражать все новые тенденции, направления и достижения в науке, технике и технологиях.

Преподаватель, в свою очередь, должен владеть этими новыми знаниями и уметь их качественно и количественно передавать обучаемым. Новые технологии и технические средства обучения должны способствовать повышению эффективности процесса обучения в целом. Что касается повышения уровня мотивации у обучаемых, то он в последнее время растет в связи с ростом конкуренции на рынке труда. Обучаемые стремятся получить больше знаний в тех предметных областях, которые могут обеспечить высокую конкурентоспособность на рынке труда.

Таким образом, процесс повышения качества обучения на основе непрерывного совершенствования от поколения к поколению как технологии передачи, так и содержания знаний обучаемым является весьма динамичным и отражает динамику научно-технического прогресса человечества.

Таблица 2

Отклонения качества образовательного процесса

Группа отклонений	Описание
$\epsilon_{01}$	множество величин отклонений содержания рабочих программ от содержания программ ГОС, или же отклонения содержания лекционных материалов или других учебно-методических материалов от знаний, заложенных в рабочих программах.
$\epsilon_{02}$	множество величин отклонений, связанных с не соответствием уровню мировых стандартов, используемых технологий и технических средств обучения.
$\epsilon_{03}$	множество величин отклонений, связанных с профессиональным уровнем преподавателя, в частности, с соответствием знаний преподавателя тем знаниям, которые заложены в рабочих программах, учебниках, монографиях и т.д. а также связанные с уровнем его педагогического мастерства, с его умением полно, четко, ясно трансформировать необходимый объем знаний.
$\epsilon_{04}$	множество величин отклонений, связанных с несоответствием имеющихся у обучаемых знаний требуемым знаниям, обусловленных низким уровнем мотивации к обучению.

Проблема управления качеством процесса обучения на основе разработанной системной модели решается путем выявления отклонений  $\epsilon_0$  знаний в количественном и качественном отношении у каждого элемента модели от требуемых знаний.



Отклонения выявляются в процессе анкетирования, контроля и аттестации деятельности преподавателей, лабораторий и имеющегося в них оборудования, контроля учебно-методического обеспечения, организации проведения учебных занятий, выполнения учебных заданий, сдачи зачетов и экзаменов. Сравнительная оценка отклонений осуществляется как по количественным, так и по качественным шкалам. Все отклонения можно разбить на отдельные группы по важности их значений для процесса обучения:  $\varepsilon_o = \{\varepsilon_{o1}, \varepsilon_{o2}, \varepsilon_{o3}, \varepsilon_{o4}\}$ .

Следует отметить, что здесь отклонения рассматриваются как незнания, которые теряются по тем или иным причинам в процессе обучения и не участвуют в формировании знаний, освоенных обучаемым.

Задача управления качеством процесса обучения заключается в том, чтобы все отклонения  $\varepsilon_{oi}$  в результате действия управляющих факторов стремились к нулю ( $\varepsilon_o \rightarrow 0$ ) на некотором конечном интервале времени. В какой степени эта задача выполнима, определяется в результате анализа качества образовательного процесса.

Таким образом, процесс управления качеством образования заключается в одновременной и параллельной реализации таких управляющих факторов, которые направлены в итоге на ликвидацию отклонений незнаний, возникающих в процессе передачи знаний обучаемым в конкретной предметной области. В таком случае поддержка принятия решений состоит в анализе и управлении качеством образовательного процесса на основе величин выявленных отклонений. Для обеспечения поддержки принятия решений прежде всего необходимо сформировать систему критериев качества образовательного процесса на основе рассмотренной выше системной модели процесса обучения.

Следует отметить, что в настоящее время данная модель оценки качества на практике реализуется частично:

- в обязательном порядке проверяется соответствие содержания рабочих программ требованиям Госстандарта;
- учитываются в региональной компоненте учебных планов особенности предприятий региона;
- проверяется соответствие содержания учебно-методических разработок учебным планам.

Однако не учитывается уровень педагогического мастерства преподавателя, уровень

его профессиональных знаний, не учитываются некоторые факторы, изложенные в триадах 2, 3 и 4. Этот процесс передачи и освоения знаний является единым процессом, определяющим качество обучения.

## 2. СИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ

Внешняя оценка качества полученного образования связана с процессом трудоустройства выпускника вуза по специальности. Именно трудоустройство как востребованность рынка труда является общепризнанным показателем конкурентоспособности выпускника как результата высокого качества полученного образования.

Трудность решения проблемы трудоустройства заключается в отсутствии четких требований со стороны работодателей. Чем привлекает выпускник работодателя? Что ожидает работодатель от выпускника? Каковы его требования? Как происходит процесс адаптации выпускника к производственной деятельности? На эти вопросы ответить заранее трудно даже при достаточно тесном контакте университета с предприятиями.

Проведя системный анализ требований к выпускникам вузов технических специальностей со стороны работодателей, предложена системная модель этих требований в форме триад, представленная на рис. 2.

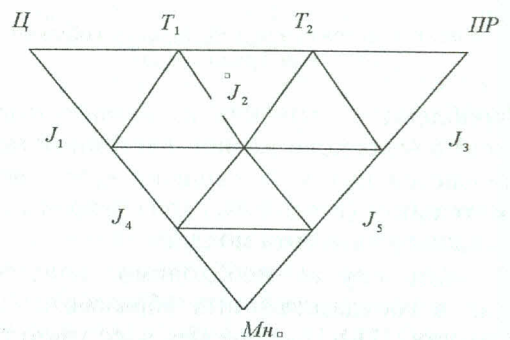


Рис. 2. Системная модель требований работодателей к выпускнику

- Ц — цель (желание) найти специалиста;
- Т<sub>1</sub> — требования к теоретическим знаниям;
- Т<sub>2</sub> — требования к практическим знаниям;
- ТР — принятие решения работодателем;
- J<sub>1</sub> — информация по результатам тестов (диплома) о теоретических знаниях;
- J<sub>2</sub> — информация о практических навыках (по тесту, собеседованию);
- J<sub>3</sub> — информация об умении руководить, принимать решения;



$J_4$  — информация о психологическом характере, умении работать в коллективе;

$J_5$  — информация о перспективности, стремление к росту;

Мн — общее мнение о претенденте.

Проведя системный анализ требований к выпускникам вузов технических специальностей со стороны работодателей предложена системная модель этих требований в форме триад, представленная на рис. 2.

Целью (Ц) работодателя является желание найти специалиста требуемого профиля на основании конкурса претендентов на данную должность. У работодателя для принятия решения (ПР) имеются свои представления и модели в виде требований к теоретическим знаниям ( $T_1$ ) и практическим знаниям ( $T_2$ ). Конкурсный отбор осуществляется как правило в форме собеседования, тестирования, анкетирования, анализа обучения или рекомендаций со стороны ведущих специалистов. В результате обрабатывается информация: о результатах тестирования  $J_1$  теоретических знаний, о практических навыках  $J_2$ , о умении руководить и принимать решения  $J_3$ , о психологическом характере и умении работать в коллективе  $J_4$ , о наличии мотивации к саморазвитию, самореализации  $J_5$ . На основе интегральной обработки информации формируется общее мнение (Мн) о претенденте, которое оказывает решающую роль на формирование мотивации работодателя. Данная модель является моделью знаний специалиста с точки зрения работодателя.

Для обеспечения высокой конкурентоспособности выпускников необходима целенаправленная подготовка обучаемых, начиная со старших курсов, для конкретного предприятия с учетом специфики требуемых знаний будущей работы. Для этого вузу необходимо сформировать стратегию подготовки конкурентоспособных специалистов в зависимости от позиции вуза на рынках труда и образовательных услуг, а также состояние отношений вуза с потенциальными потребителями образовательных услуг. Стратегия вуза заключается в стремлении подготовить таких специалистов, знания которых перекрывали бы множество моделей знаний специалистов, востребованных на рынке труда.

Данная системная модель раскрывает общий механизм формирования требований работодателя к молодому специалисту и практически полезна последнему для лучшей его ориентации в конкурентных условиях рынка труда. При этом данная модель может быть конкретизирована для каждого предприятия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достижение высокого качества образования в процессе обучения в вузе целесообразно осуществлять по результатам анализа отклонений полученных знаний от знаний нормативных у всех системообразующих элементов, участвующих в процессе образования.

Практическая ценность предложенной модели заключается в учете всех основных факторов, влияющих на качество предоставляемых образовательных услуг.

Для удовлетворения требований работодателя к знаниям выпускников вуза необходимо разработать стратегию целенаправленной подготовки специалистов с учетом потенциальных возможностей вуза и востребованности рынка труда.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гузаиров, М. Б.** Анализ и управление качеством образовательных процессов на основе знаний / М. Б. Гузаиров, Л. Р. Черняховская, И. Б. Герасимова [и др.] // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: IX Междунар. конф. Самара, июнь 2007.
2. **Баранцев, Р. Г.** Системная триада — структурная ячейка синтеза / Р. Г. Баранцев // Системные исследования. Ежегодник 1988. М., 1989. С. 193—210.
3. **Байдено, В. И.** Новые стандарты высшего образования: методологические аспекты / В. И. Байдено // Высшее образование сегодня. 2007. № 5.

## ОБ АВТОРАХ



**Гузаиров Мурат Баксевич**, ректор, проф. каф. выч. техники и защ. информ. Дипл. инж.-электромех. (УАИ, 1973). Д-р техн. наук по упр. в соц. и экон. системах. Иссл. в обл. сист. анализа, управления в соц. и экон. системах.



**Герасимова Ильмира Барыевна**, доц. каф. АСУ. Дипл. инж.-сист. (УАИ, 1985). Канд. техн. наук по упр. в соц. и экон. системах (УГАТУ, 1999). Иссл. в обл. сист. анализа, управ. науч.-образоват. системами.