

На правах рукописи

УРАЗБАХТИНА Линара Рамилевна

**АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ
КАЧЕСТВОМ ОБУЧЕНИЯ И КОМПЕТЕНЦИЯМИ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ
НА ОСНОВЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ И КОГНИТИВНЫХ
ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

**Специальность: 05.13.10 – Управление
в социальных и экономических системах
(технические науки)**

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Уфа – 2012

Работа выполнена на кафедре технической кибернетики
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический
университет»

- Научный руководитель д-р техн. наук, доцент
ГЕРАСИМОВА Ильмира Барыевна
- Официальные оппоненты д-р техн. наук, доцент
ТАРХОВ Сергей Владимирович
Профессор кафедры информатики
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный
авиационный технический университет»
- д-р техн. наук, профессор
ШАРАФИЕВ Роберт Гарафиевич
Начальник отдела качества, профессор кафедры
технологии нефтяного аппаратостроения
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»
- Ведущее предприятие ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
университет»

Защита диссертации состоится «28» декабря 2012 г. в 10 часов
на заседании диссертационного совета Д-212.288.03
при ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный
авиационный технический университет»
по адресу: 450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета

Автореферат разослан «__» ноября 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д-р техн. наук, проф.



В. В. Миронов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

Проблема модернизации образования в России, особенно в высшей школе, является одной из важнейших и актуальнейших проблем развития общества. Главными проблемами модернизации системы образования являются обеспечение высокого качества процесса обучения, высокого качества подготовки специалистов с высшим образованием на основе инновационного и системного подходов с учетом научно-обоснованных прогнозов роста потребности российской экономики в специалистах с высшим образованием по различным приоритетным направлениям. Именно высокое качество образования, ее фундаментализация и использование информационных технологий должны обеспечить лидерство России среди высокоразвитых стран. При этом развитие национальной системы образования должно быть согласовано с развитием европейских образовательных систем на основе принципов ЮНЕСКО и Болонских соглашений, которые преследуют те же цели: обеспечение общедоступности для творческого развития студента, достижение высокого качества образования и высокого уровня компетентности как выпускника, так и преподавателя вуза за счет тесной связи систем образования и науки.

В решение этой проблемы внесли большой вклад работы отечественных ученых: В. И. Байденко, Н. А. Селезневой, С. Н. Васильева, А. М. Новикова, Д. А. Новикова, Ю. Г. Татура, И. А. Зимней, А. И. Субетто, И. Б. Федорова, Ю. С. Васильева, В. Н. Козлова, В. Е. Шукшинова, Ю. В. Фролова, В. З. Ямпольского, В. Д. Шадрикова, М. Б. Гузаирова, Н. И. Юсуповой, Л. И. Исмагиловой, Л. Р. Черняховской, С. В. Тархова, А. А. Добрякова и многих других.

Несмотря на большое количество публикаций, некоторые актуальные стороны этой важной проблемы остались неполностью раскрыты. К ним относятся построение на основе системного подхода различных компетенций исследования образовательных систем, раскрытия механизма передачи и восприятия знаний, оценка качества обучения через рейтинг преподавателя и рейтинг кафедры, оценка качества научных работ, проблемы управления качеством обучения на основе знаний, оценка компетенции обучаемого и анализ роста компетенции в процессе обучения. Рассмотрению этих вопросов уделяется основное внимание в диссертационной работе.

Объект исследования. Социальные процессы и объекты в образовательных системах на основе иерархических и когнитивных динамических моделей.

Предмет исследования. Системные модели управления и методы оценки качества обучения и восприятия знаний, качества научных работ, качества компетенций, когнитивная модель роста компетенции.

Цель работы. Повышение эффективности процессов управления и оценки качества обучения и уровня компетенции выпускников в образовательных системах на основе системных и когнитивных динамических моделей, а также анализ эффективности предложенных подходов.

Задачи исследования

1. Разработать когнитивную модель передачи и восприятия знаний в процессе обучения и провести исследования.
2. Разработать модель оценки качества преподавания дисциплин через рейтинг преподавателя, а также уровня качества преподавания в рамках отдельной специальности.
3. Построить модели управления качеством обучения как с ориентацией на мировой уровень, так и на основе триад знаний.
4. Разработать иерархическую модель оценки качества научных работ на основе знаний экспертов.
5. Разработать модель оценки компетенции выпускника вуза и динамическую когнитивную модель роста компетенции обучаемого как процесса самоорганизации.

Методы исследования. В работе используются методы системного анализа, методология теории систем, подходы к построению динамических и когнитивных моделей, теория принятия решений и экспертных систем.

На защиту выносятся

1. Когнитивная модель передачи и восприятия знаний в процессе обучения в форме соединения триад.
2. Модель оценки качества преподаваемых дисциплин через рейтинг преподавателя, а также уровня качества преподавания в рамках отдельной специальности.
3. Модели управления качеством обучения как с ориентацией на мировой уровень, так и на основе знаний.
4. Иерархическая модель оценки качества научных работ на основе знаний экспертов.
5. Модель оценки компетенции выпускника вуза и динамическая когнитивная модель роста компетенции обучаемого как процесса самоорганизации мышления по усвоению знаний.

Научная новизна результатов

1. Научная новизна когнитивной модели передачи и восприятия знаний в процессе обучения обусловлена представлением этих процессов в форме взаимосвязанных триад, что позволяет раскрыть механизм и существенные закономерности этих процессов и выявить основные причины, влияющие на их качество.
2. Научная новизна предложенной модели оценки качества преподавания дисциплин заключается в том, что она учитывает не только основные виды деятельности преподавателя, но и его опыт, знания, текущую активность и производительность (рейтинг преподавателя), а также уровень сложности читаемых дисциплин, что позволяет оценить уровень качества преподавания в рамках отдельных специальностей.
3. Научная новизна модели управления качеством обучения с ориентацией на мировой уровень заключается в представлении этого процесса в виде последовательного соединения триад с общей обратной связью с выявлением и

ликвидацией отклонений по выбранным направлениям повышения качества обучения от мирового уровня с последующим повторением всего цикла управления, что позволяет непрерывно и систематически повышать качество обучения, приближая его к мировому уровню.

Научная новизна предложенной системной модели процесса управления качеством обучения состоит в представлении этого процесса в виде последовательного соединения триад знаний с общей обратной связью с последующим выявлением возникающих ошибок (системных, организационных, информационных, методических, семантических и т. д.) в системе обучения и в выработке рационального управленческого решения по ликвидации этих отклонений.

4. Научная новизна иерархической модели оценки качества научных работ заключается как в выборе взаимосвязанных системных показателей, учитывающих научную, практическую и социально-экономическую ценность и значимость полученных результатов в сочетании с личностными характеристиками соискателя, так и в формировании значений градаций нижнего уровня на основе знаний и опыта экспертов.

5. Научная новизна модели оценки компетенций выпускника заключается как в широте и полноте охвата показателей, характеризующих различные способности выпускника, так и в привлечении знаний и опыта экспертов к оценке этих показателей.

Научная новизна предложенной динамической когнитивной модели роста компетенций обучаемого заключается в том, что процесс роста представлен как процесс самоорганизации мышления с выделением в структуре мышления каналов, отвечающих за темпы усвоения теоретических знаний, освоения умений и навыков, которые в совокупности формируют процесс роста компетенции выпускника. При этом устойчивость и качество этого процесса определяются соотношением между значениями отрицательных и положительных обратных связей в системе.

Практическая ценность

Из полученных научных результатов практическую ценность представляют:

1. Модель оценки качества преподавания, компетенции и рейтинга преподавателя.

2. Структура организационной системы управления качеством процесса обучения на основе триад знаний, которая направлена на ликвидацию стратегических, системных, организационных, семантических, методических и кадровых ошибок.

3. Модель управления качеством обучения с ориентацией на мировой уровень.

4. Модель оценки качества научных работ на основе иерархической системы экспертных оценок.

5. Иерархическая модель компетенции выпускника с учетом требований работодателя.

6. Результаты когнитивного анализа:

- модель передачи и восприятия знаний в процессе обучения;
- модель анализа роста компетенции обучаемого как процесса самоорганизации.

Методики и модели реализованы в программной среде Matlab с применением средств имитационного моделирования Simulink и используются как информационные технологии при принятии решений.

Внедрение результатов работы.

Основные результаты работы внедрены в форме методик в учебный процесс и научную деятельность Уфимского государственного авиационного технического университета.

Проводимые в работе исследования связаны с проведением научных исследований, поддержанных грантом РФФИ 03-07-90242 «Интернет-комплекс поддержки выполнения проектов фундаментальных исследований сложных систем с применением интеллектуальных технологий на базе экспертных систем» (2007 г.), программой «Научное, научно-техническое, материально-техническое и информационное обеспечение создания системы образования», грантом РФФИ 07-08-00538а (2007–2009 гг.) «Поддержка принятия решений по управлению сложными динамическими объектами в критических ситуациях на основе инженерии знаний», а также с научными исследованиями, проводимыми на кафедре технической кибернетики УГАТУ.

Апробация работы.

Основные положения, представленные в диссертационной работе, докладывались и обсуждались на следующих научно-технических конференциях: XIX Международная научно-техническая конференция «Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании», Пенза, 2007 г.; XIII Международная научно-техническая конференция «Экономика и эффективность организации производства», Брянск, БГИТА, 2007 г.; III Всероссийская научно-практическая конференция «Управление качеством образования в современной России», Пенза, 2008 г.; IV Всероссийская школа-семинар молодых ученых «Проблемы управления и информационные технологии», Казань, 2008 г.; IV Международная научно-практическая конференция «Проблемы качества образования в современном обществе», Пенза, 2008 г.; III Международная научно-практическая конференция «Наука и устойчивое развитие общества. Наследие В. И. Вернадского», Тамбов, ТГТУ, 2008 г.; Научно-техническая конференция «Мавлютовские чтения», Уфа, 2008 г.; IV Всероссийская зимняя школа-семинар аспирантов и молодых ученых (с международным участием) «Актуальные проблемы науки и техники», Уфа, 2009 г.; XXII научно-методическая конференция «Проблемы качества образования», Уфа-Москва, 2012 г.

Публикации. Результаты диссертационной работы опубликованы в 13 печатных работах, в том числе 4 статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК РФ, 9 статей в трудах научно-технических конференций.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав основного материала, заключения, библиографического списка. Основной текст

работы изложен на 148 страницах машинописного текста, включая 32 рисунка и 18 таблиц. Библиографический список содержит 130 наименования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность развития инновационных образовательных систем. Формулируются цели и задачи исследования, приводятся результаты, выносимые на защиту, отмечается их научная новизна и практическая значимость, приводятся сведения о внедрении результатов, апробации работы и публикациях.

В первой главе обсуждается актуальность проблемы повышения качества обучения в образовательной системе в свете ее модернизации. Анализируются результаты, полученные другими исследователями в этой области. Анализируются подходы к оценке компетенции выпускника и преподавателя. Проведен анализ тенденций в построении и развитии национальных образовательных систем с учетом результатов Болонского процесса за последние десять лет. Выделены три подхода в формировании инновационных образовательных систем, которые основаны на знаниях, на качестве обучения и на компетенции выпускников. Обсуждается проблема конкурентоспособности выпускника вуза на рынке труда.

Во второй главе рассмотрен системный подход к построению модели университета как образовательной системы в виде абстрактной триадной модели, которая состоит из множества триад, характеризующих строение, свойства, функции и потенциал системы.

Университет как система S включает в себя следующие 6 системообразующих факторов $S = \langle Z, Q, Str, P, \Phi, H \rangle$, которые можно расположить в виде трехуровневой системы.

Первый (верхний) уровень Z соответствует уровню руководства, где формируются различные цели функционирования и развития университета. Средний уровень — это уровень потенциала университета, который отражает структурный потенциал Str и его возможности, а также потенциал Q университета в форме его свойств, способностей и возможностей. Нижний уровень — это уровень состава системы, включающий в себя: множество подсистем Φ (кафедры, лаборатории, факультеты, институты и т. д.), множество связей H (отношений) между ними (учебные, научно-исследовательские, экономические, финансовые и т. д.), множество P параметрических и кадровых характеристик этих подсистем Φ и связей H между ними, что придает индивидуальный характер всей системе S в целом.

Данная триадная модель университета требует обеспечения высокого качества: руководства университетом, в том числе его учебной, научно-исследовательской и организационно-деятельностью; реализации своих потенциальных возможностей, в том числе направленных на развитие университета; состава университета, включая организационные структуры, научные и педагогические кадры, а также технику и оборудование для учебного процесса и научных исследований.

В работе предложена когнитивная модель передачи и восприятия знания в процессе обучения в виде системы триад [3]. В качестве когнитивной модели передачи знаний рассматривается следующая триада: «Передаваемые знания в форме лекций X_1 – Другие формы передачи знаний X_3 – Суммарные переданные знания X_2 », которая параметризуется и конкретизируется в числовой форме на основе экспертных оценок.

Целью системного анализа данной модели является раскрытие механизма передачи знаний и познание влияния отдельных факторов на эффективность передачи знаний преподавателем, работающим в автономном режиме без обратной связи с аудиторией слушателей.

Далее рассматривается системный анализ процесса самостоятельного усвоения знаний студентом на основе когнитивной модели в форме триады: «Переданные знания преподавателем X_2 – Мотивация к усвоению знаний X_5 – Усвоенные знания студентом X_4 », которая отражает процесс восприятия знаний обучаемым. При этом преподаватель и студент находятся в одностороннем отношении, т. е. оперативная обратная связь от студента к преподавателю отсутствует.

Целью данной модели является раскрытие механизма восприятия знаний и познание роли отдельных факторов (отношений), влияющих как на повышение, так и на понижение объема усвоенных знаний.

Далее проанализировано соединение этих двух триад (рис. 1). Как показало моделирование, при высоком уровне преподавания и высокой мотивации студента обучаемый успевает усвоить большую часть передаваемых знаний.

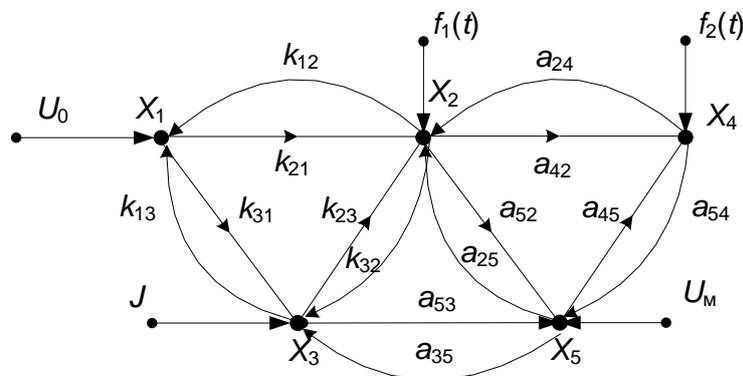


Рисунок 1 – Когнитивная модель процесса обучения с обменом знаниями между преподавателем и студентом в диалоговом режиме

Здесь $f_i(t)$ – помехи различной физической природы, U_0 – объем передаваемых знаний, равный 1 (100 %), J – внешние инвестиции в учебный процесс, U_M – внешняя поддержка мотивации обучаемого.

Числовые значения коэффициентов связи (отношений) k_{ij} , k_{ji} , a_{ij} , a_{ji} назначаются экспертным путем для каждой ситуации.

Особенностью обобщенной когнитивной модели (рис. 1) является то, что индивидуальные занятия ведутся в тесном диалоге преподавателя со студентом, например, на семинарах. В результате в когнитивной модели образуются до-

полнительные замкнутые контуры, которые либо усиливают, либо уменьшают эффект как передачи, так и восприятия знаний. В работе рассмотрено множество ситуаций, отличающихся значениями отношений.

В отличие от [3] данная система триад дополнена вершиной X_6 , которая отражает творческий подход как преподавателя, так и студента к процессу обучения (ПО). В результате образуется полная система триад:

$$ПО = \langle X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6 \rangle$$

Кроме того, дополнительно рассмотрена триада $\langle X_1, X_7, X_4 \rangle$, где концепт X_7 отражает механизм восприятия преподавателем полученных знаний студентом через экзамены и контрольные тесты.

Таким образом, системный анализ процесса передачи и усвоения знаний на основе когнитивных моделей позволяет полностью раскрыть механизм этого процесса и установить закономерности взаимодействия, выявить основные причины, способствующие ухудшению или улучшению качества этого процесса. Методику на основе данной когнитивной модели целесообразно использовать при подготовке молодых педагогических кадров.

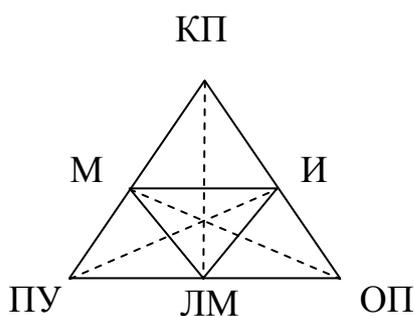


Рисунок 2. – Системная модель качества преподавания

Данную систему можно представить в виде множества триад (рис. 2).

На основе анализа вышеперечисленных системообразующих факторов предлагается методика вычислений индивидуального рейтинга преподавателя, по которому оценивается качество преподавания дисциплин с учетом профессионального уровня преподавателя, а также потенциал кафедры.

Зная рейтинг преподавателей и уровень сложности читаемых дисциплин, по данной методике можно определить и общий уровень качества преподавания всех дисциплин в рамках данной специальности как в конкретном семестре, так и на всем периоде обучения.

В третьей главе предлагается системный подход к управлению качеством обучения с ориентацией на мировой уровень.

В данной главе рассматривается общая проблема управления и анализа качества процесса обучения в целом в соответствии с методологией междуна-

В работе предложена методика оценки качества предоставляемых образовательных услуг на основе оценки рейтинга преподавателя, который характеризует его способность реализовывать свой потенциал [1]. Рассмотрим качество преподавания (КП) как некоторую сложную систему, образованную из следующих системообразующих факторов: уровень преподавателя как методиста (М), уровень преподавателя как исследователя (И), уровень педагогического опыта (ОП), уровень практических умений (ПУ), уровень лекторского мастерства (ЛМ).

родных стандартов по системе менеджмента качества ИСО 9000:2000, ИСО 9001:2000, ИСО 9004:2000.

Рассмотрен процесс управления качеством обучения на основе модернизированного цикла Деминга, который представлен в виде соединения множества триад с обратной связью.

Цель (повышение качества) связана с выбором направлений повышения качества по определенным критериям. Мировой уровень в соответствии с экспертной оценкой по каждому из направлений оценивается в 10 баллов. Далее формируется план мероприятий по достижению качества по выбранным направлениям с учетом действия неблагоприятных факторов. Исполнитель реализует план организационных мероприятий, основываясь на отработанных и инновационных методах повышения качества процесса обучения.

Интегральная оценка J_0 степени приближения качества обучения к мировому уровню вычисляется по формуле:

$$J_0 = \frac{\sum_{i=1}^8 \alpha_i \varepsilon_i}{10},$$

где ε_i – отклонение качества обучения (K) по i -му направлению от мирового уровня и равно $\varepsilon_i = 10 - K$. Причиной каждого отклонения ε_i является множество недостатков, ликвидация которых требует проведение новых мероприятий, связанных с пересмотром цели, добавлением новых направлений, корректировкой плана, что формирует начало нового цикла. Этот циклический процесс непрерывно и систематически стремится к достижению мирового уровня качества обучения, т. е. $J_0 \rightarrow 0$. Данная методика позволяет держать на высоком уровне качество организации образовательного процесса.

В работе также предложена системная модель управления качеством процесса обучения и его оценки на основе триад знаний [4] (рис. 3).

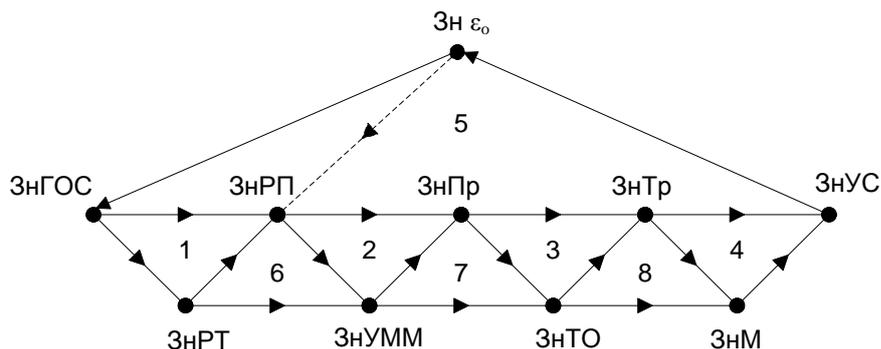


Рисунок 3 – Системная модель процесса обучения на основе триад знаний

Весь процесс обучения есть процесс трансформации знаний от одной формы представления к другой. Знания, которые нашли отражение в государственном образовательном стандарте (ЗнГОС) в сочетании с требованиями рынка

множества отклонений $E=\{\varepsilon_i\}$, что позволяет реализовать концепцию системного подхода к обеспечению высокого качества процесса обучения.

Предложена модель построения оценочной системы качества научных работ в классе иерархических систем на основе формирования экспертных оценок [2]. Интегральный показатель научной работы J учитывает как научную A_1 , так и практическую ценность A_2 , социально-экономическую значимость A_3 полученных результатов, а также компетентность соискателя A_4 , которые выступают в качестве системных показателей (1):

$$J = \langle A_1, A_2, A_3, A_4 \rangle. \quad (1)$$

Значение интегральной оценки J вычисляется с учетом коэффициентов важности этих показателей для научной работы. При этом сумма коэффициентов важности как у системных показателей, так и у критериев равна 1.

Каждый системный показатель A_i представляет собой множество критериев, выбор количества которых основан как на опыте специалистов-экспертов, так и на специфике данной области знаний. Рассматривается пример экспертизы магистерской диссертации.

Научная ценность A_1 характеризуется: уровнем концепции как инструмента познания, степенью новизны моделей, уровнем форм представления моделей, степенью новизны методов, уровнем формализации алгоритмов.

Практическая ценность A_2 характеризуется: уровнем апробации результатов на уровне знаний, формой реализации результатов на уровне предприятий, внедрением результатов на методическом уровне, уровнем автоматизации решения задач.

Социально-экономическая значимость A_3 характеризуется следующими параметрами: актуальность и важность решаемых задач для общества, экономическая ценность полученных результатов, социальная ценность полученных результатов, уровень инноваций.

Компетенция соискателя A_4 характеризуется теми знаниями, которые он получил во время обучения в магистратуре: уровень теоретических знаний, уровень практических умений и навыков, уровень личностных характеристик. Учет последнего фактора совместно с результатами научных исследований повышает объективность общей оценки.

В свою очередь каждый критерий содержит свое множество градаций, числовые значения которых изменяются в определенных пределах (интервалах). При экспертной оценке выбирается одно из этих значений.

Для оценки научной работы магистра используются 16 критериев и 48 градаций. Приводятся результаты экспертизы двух магистерских диссертаций. При этом каждый эксперт строит свою систему экспертной оценки. Если экспертная оценка меньше 0,64, то работа считается неудовлетворительной, если 0,65–0,75 – удовлетворительной, при 0,76–0,85 – оценивается на «хорошо», при 0,86 и выше – на «отлично».

В четвертой главе предложен системный подход к анализу Европейского набора ключевых компетенций (КК) обучаемого, который можно предста-

вить в виде множества триад, каждая из которых отличается направлением движения от одной КК к другой. Системный анализ важен для проверки эффективности использования знаний на уровне КК при выполнении, например, конкретного проекта, так как здесь каждая компетенция проявляется в деле.

В работе предложен вариант оценки компетентности выпускника, построенной в виде трехуровневой системы (рис. 5) [14]. На верхнем уровне расположена интегральная оценка (Z) компетентности выпускника, на среднем уровне – системные показатели X_i , на нижнем уровне – частные параметры y_{ij} , характеризующие и формирующие системные показатели.

$$Z = \langle X_1, X_2, X_3 \rangle,$$

где X_1 – уровень профессиональных знаний, X_2 – уровень умений и навыков, X_3 – уровень личных свойств (качеств), в том числе самоорганизации личности.

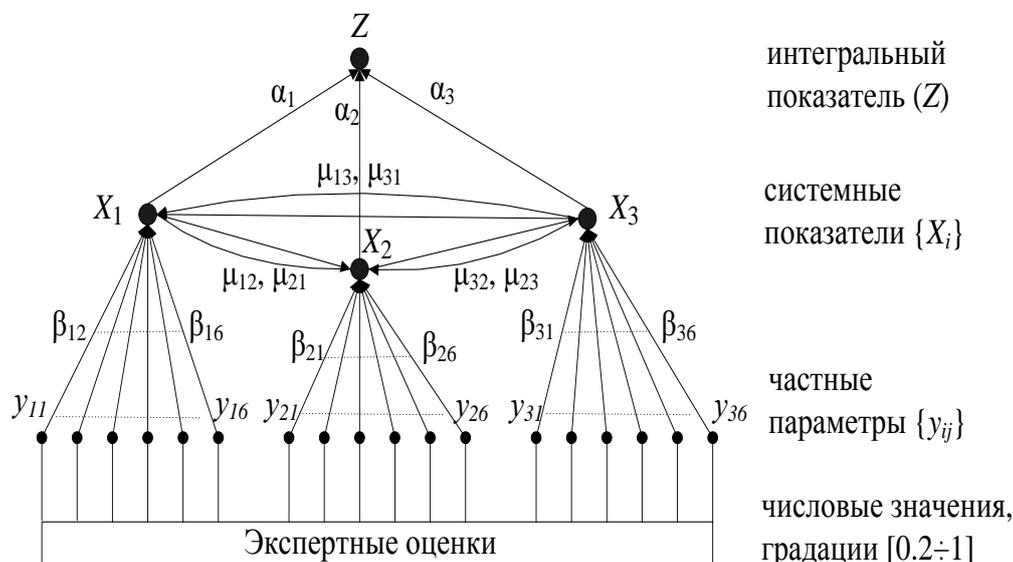


Рисунок 5 – Трехуровневая система оценки компетентности выпускника

Каждый системный показатель включает в себя ряд частных критериев. Общее количество их составляет 18. Экспертная оценка числовых значений критериев расположена в определенном интервале. Приводятся примеры применения данного подхода к оценке компетенции выпускников с различным уровнем знаний, умений, навыков, мотивацией и личных качеств. При этом допускалось, что системные показатели взаимосвязаны и положительно влияют друг на друга с коэффициентом связи 0,1, что позволило повысить интегральный показатель на 3 %. Данный линейный подход может быть использован работодателем при объективном выборе на конкурсной основе претендента на вакантное место по результатам анализа системных показателей претендентов, которые отражают уровень их компетенций и требования работодателя. При этом работодатель пополняет системные показатели X_i и критерии y_k своим содержанием, которое наиболее полно отражает специфику работы на вакантных рабочих местах и необходимые для этого знания.

Предлагается когнитивная модель процесса самоорганизации мышления по усвоению знаний в процессе обучения (нелинейный подход).

Когнитивная модель процесса самоорганизации состоит из 4 концептов:

X_1, X_2, X_3 – концепты, отвечающие за самоорганизацию темпа усвоения теоретических знаний, умений и навыков соответственно, Z – концепт, отвечающий за самоорганизацию темпа роста компетенции.

Когнитивная модель описывается системой нелинейных уравнений:

$$\dot{X}_i = -a_i X_i + b_i X_j X_k - c_i Z + u_i,$$

$$\dot{Z} = -c_0 Z + X_1 X_2 X_3,$$

где $i=1,2,3$, $(j,k) \neq i$, u_i – входной сигнал, определяющий начальное значение скорости темпа i -го концепта.

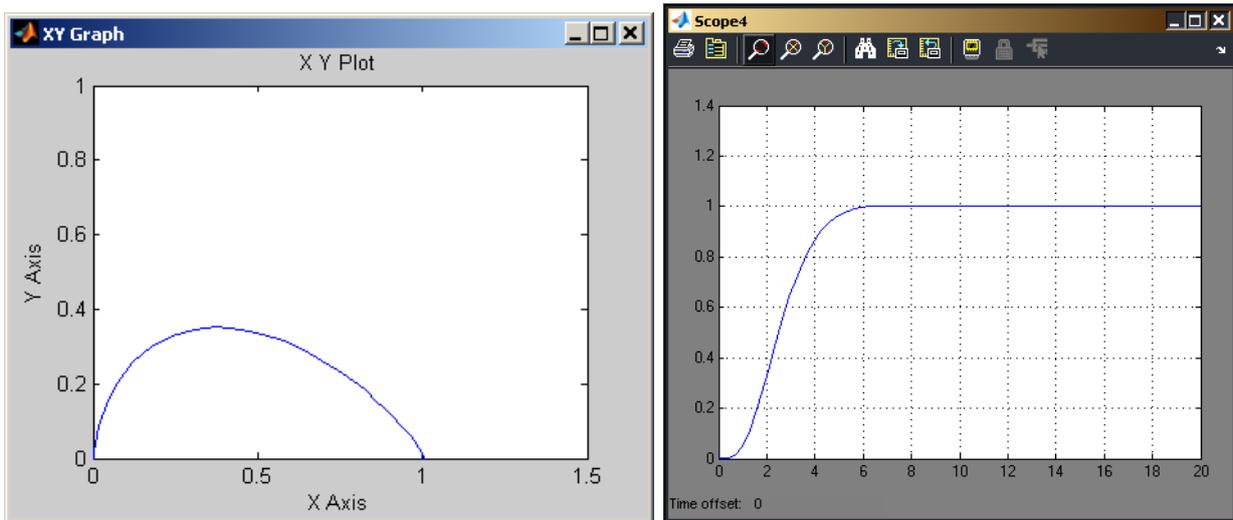


Рисунок 6 – Нормальный процесс самоорганизации

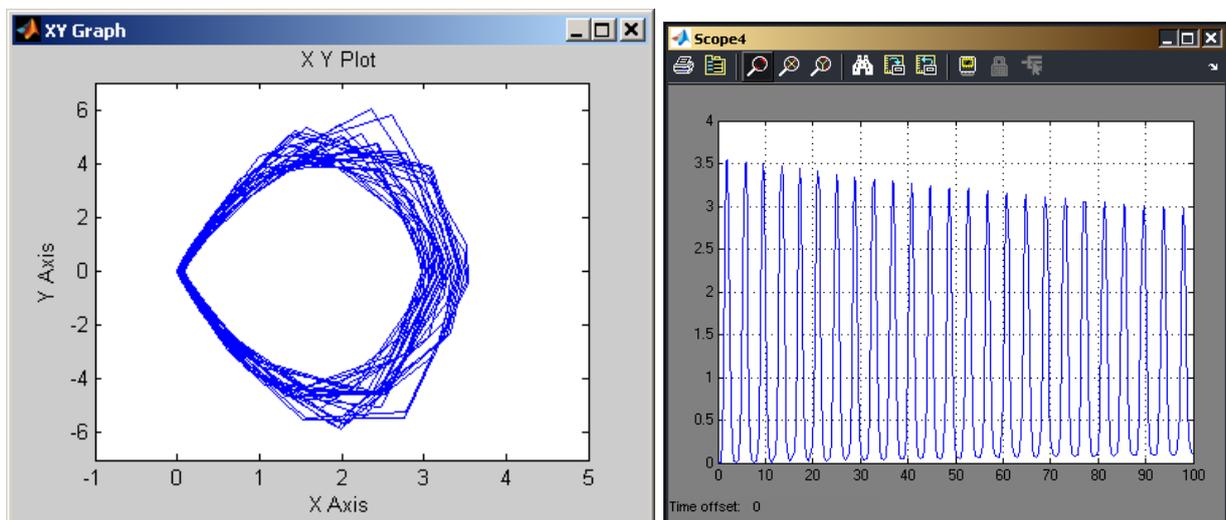


Рисунок 7 – Хаотичные периодические движения

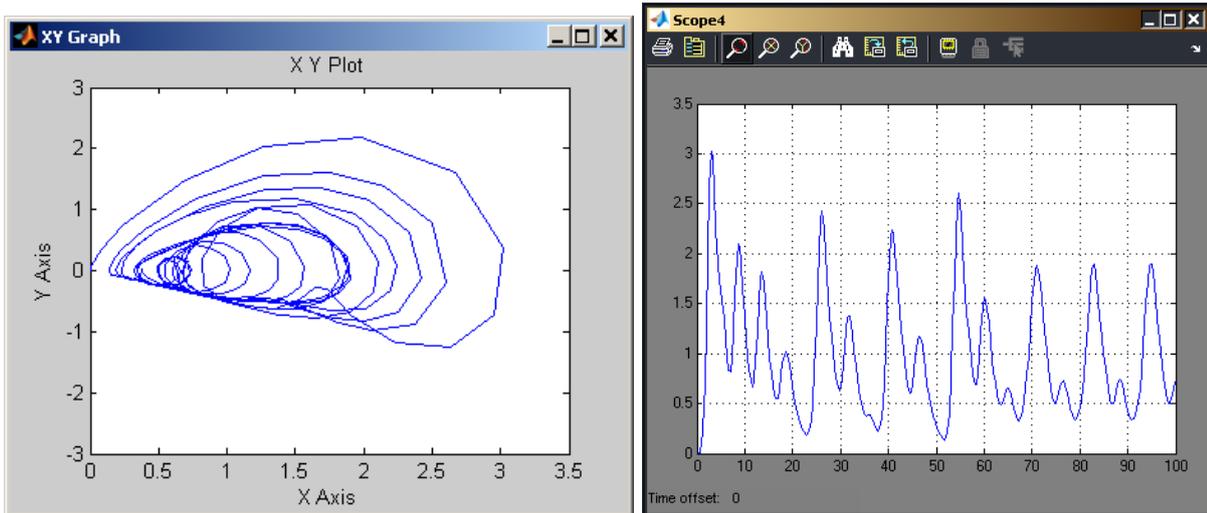


Рисунок 8 – Хаотичные колебания в когнитивной модели с чистым запаздыванием

Тогда процесс самоорганизации мышления по усвоению знаний представляет собой сигнально-параметрическую систему:

$$S_{cm} = \langle a_i, b_i, c_i, u_i \rangle.$$

Методом математического моделирования проанализированы различные ситуации процесса самоорганизации мышления по усвоению знаний, отражающие нормальный процесс самоорганизации, предельный цикл и возникновение хаотичных несимметричных периодических движений (рис. 6–8).

Таким образом, при нарушении принципов самоорганизации процесс усвоения знаний переходит в периодическое хаотическое движение.

Результаты данного исследования могут быть использованы для познания процесса динамики формирования компетенции выпускника.

ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В диссертации решена имеющая важное научно-практическое значение задача применения системного (триадного) подхода к управлению и оценке качества обучения и уровня компетенции выпускников в образовательных системах на основе системных и когнитивных динамических моделей.

Основные научные и практические результаты работы состоят в следующем.

1. Предложена когнитивная модель процессов передачи и усвоения знаний, представленная в форме соединения взаимосвязанных триад, что позволяет раскрыть механизм и существенные закономерности этих процессов и выявить основные причины, способствующие ухудшению или улучшению их качества. Методику на основе когнитивной модели целесообразно использовать при организации и контроле деятельности молодых преподавателей.

2. На основе анализа педагогического опыта преподавателя, в том числе и опыта подготовки инженерных и научных кадров, его лекторского мастерства, знаний, практических умений и навыков как методиста и исследователя пред-

лагается модель вычислений индивидуального рейтинга преподавателя, по которой оценивается качество преподавания дисциплин. Данную модель целесообразно использовать для оценки эффективности текущей деятельности преподавателя

Оценивая рейтинг каждого преподавателя, можно оценить рейтинг всей кафедры как сумму рейтингов преподавателей. А эта сумма может характеризовать как реализованный потенциал (продуктивность) кафедры, так и его рост на некотором отрезке времени. Для сравнения кафедр по эффективности работы преподавательского состава целесообразно использовать удельный (средний) рейтинг условного преподавателя..

Зная рейтинг преподавателей и уровень сложности читаемых дисциплин, с помощью данной модели можно определить и общий уровень качества преподавания всех дисциплин в рамках данной специальности как в конкретном семестре, так и за весь период обучения.

3. Предложена системная модель управления качеством обучения с ориентацией на мировой уровень (уровень лучших зарубежных и отечественных университетов). Процесс управления представлен в виде последовательного соединения триад с общей обратной связью с выявлением и ликвидацией отклонений по выбранным направлениям от мирового уровня с последующим повторением всего цикла управления. Данная модель позволяет проследить процесс непрерывного и систематического повышения качества обучения до мирового уровня, так как этот процесс с годами развивается вместе с развитием как человеческого интеллекта, так и науки, образования, техники и технологий в целом.

Предложена системная модель процесса управления качеством обучения в форме последовательного соединения триад знаний с общей обратной связью. На основе данной модели предложена организационная система управления качеством процесса обучения, которая выявляет возникающие ошибки (стратегические, системные, организационные, методические, кадровые и т.д.) и вырабатывает рациональное управленческое решение по ликвидации этих отклонений.

4. Показана целесообразность построения экспертной системы оценки качества научных и диссертационных работ в классе иерархических систем на основе формирования экспертных оценок градаций нижнего уровня. Интегральный показатель качества диссертационной работы учитывает как научную, так и практическую ценность, а также социально-экономическую значимость полученных научных результатов в совокупности с личностными характеристиками соискателя. Экспертная оценка качества работы дает объективную оценку и может быть использована не только для относительного сравнения качества двух и более диссертаций, но также для индивидуальной оценки соискателем качества выполненной научной работы. Предложенная система экспертной оценки качества научных работ может быть дополнена, расширена и изменена, например, с учетом специфики предметной области знаний. Приводятся примеры экспертизы магистерских работ.

5. Предложена трехуровневая модель оценки компетенции выпускника по 18 показателям, характеризующим его потенциальные возможности, мотива-

цию к действиям, а также его способность применять на практике накопленные знания, умения, навыки. Формирование значений уровня этих показателей осуществляется на основе знаний и опыта экспертов (преподавателей, работодателей), а также на основе результатов экзаменов, практических занятий, анкетирования. Приводятся примеры применения данной методики.

Предложена когнитивная модель роста компетенции обучаемого на основе принципа самоорганизации процесса мышления при обучении теоретическим знаниям, а также умениям и навыкам. Показано, что при нарушении принципов самоорганизации, процесс усвоения знаний переходит в периодическое хаотическое движение. Такая же форма движения наблюдается как при нарушении равновесия между положительными и отрицательными обратными связями, так и при наличии чистого запаздывания в каналах стабилизирующей обратной связи. Результаты данного исследования носят познавательный характер.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых журналах из перечня ВАК

1. Оценка качества диссертационных работ на основе экспертных оценок / М. Б. Гузаиров, И. Б. Герасимова, Л. Р. Уразбахтина // Вестник УГАТУ: науч. журн. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-та. 2009. №2. С. 96–102.
2. Системный подход к анализу качества преподавания на основе экспертных оценок / М. Б. Гузаиров, И. Б. Герасимова, Л. Р. Уразбахтина // Вестник УГАТУ: науч. журн. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-та. 2009. №1. С. 91–95.
3. Когнитивная модель взаимодействия преподавателя и студента в процессе обучения на основе триад / И. Б. Герасимова, Л. Р. Уразбахтина // Вестник УГАТУ: науч. журн. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-та. 2012. №3. С. 252–257.
4. Системный подход к анализу и управлению качеством обучения на основе триад знаний / И. Б. Герасимова, Л. Р. Уразбахтина // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2012. №9. С. 51–55.

В других изданиях

5. Особенности процесса накопления потенциала общества и оптимизация его распределения. / И. Б. Герасимова, Н. В. Хасанова, Л. Р. Уразбахтина // Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании: сб. статей XIX Междунар. науч.-техн. конф. Пенза: 2007. С. 66–69.
6. Управление развитием образовательного потенциала региона. / Н. В. Хасанова, Л. Р. Уразбахтина, Д. Р. Уразбахтина // Экономика и эффективность организации производства: сб. науч. трудов 8 междунар. науч.-техн. конф. Брянск: БГИТА, 2007. С. 130–133.
7. Анализ качества подготовки специалистов. / И. Б. Герасимова, Л. Р. Уразбахтина // IV Международная научно-практическая конференция «Проблемы качества образования в современном обществе». Пенза: 2008. С. 26–29.

8. Анализ качества образовательных услуг. / И. Б. Герасимова, Л. Р. Уразбахтина // 3-я Международная научно-практическая конференция «Наука и устойчивое развитие общества. Наследие В. И. Вернадского». Тамбов: 2008. С. 21–24.

9. Об одном подходе к оценке качества образовательных услуг. / Л. Р. Уразбахтина // Мавлютовские чтения. Уфа: 2008. С. 234–236.

10. Системный подход к оценке качества деятельности преподавателя. / И. Б. Герасимова, Н. В. Хасанова, Л. Р. Уразбахтина // Управление качеством образования в современной России: Тр. III Всеросс. науч.-практ. конф. Пенза: 2008. С. 24–26.

11. Системный подход к оценке качества образования. / Хасанова Н. В., Уразбахтина Л. Р. // IV Всероссийская школа-семинар молодых ученых «Проблемы управления и информационные технологии». Казань: 2008. С. 131–134.

12. Качество преподавательских услуг. / Л. Р. Уразбахтина // 4-Я Всероссийская зимняя школа-семинар аспирантов и молодых ученых (с международным участием) «Актуальные проблемы науки и техники». Уфа: 2009. С. 502–506.

13. Триадная форма представлений ключевых компетенций. / И. Б. Герасимова, А. Г. Карамзина, Л. Р. Уразбахтина // XXII научно-методическая конференция «Проблемы качества образования». Уфа-Москва: 2012. С. 225–228.

Соискатель

Л. Р. Уразбахтина

УРАЗБАХТИНА Линара Рамилевна

АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ
КАЧЕСТВОМ ОБУЧЕНИЯ И КОМПЕТЕНЦИЯМИ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ
НА ОСНОВЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ И КОГНИТИВНЫХ
ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Специальность 05.13.10 – Управление в социальных
и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано к печати 22.11.2012. Формат 60×84 1/16.
Бумага офисная. Печать плоская. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 1,0. Уч.–изд. л. 1,0.
Тираж 100 экз. Заказ №1042.

ФБГОУ ВПО Уфимский государственный авиационный
технический университет
Центр оперативной полиграфии
450000, Уфа-центр, ул. К.Маркса, 12