

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ САМООРГАНИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОГЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Нуриев Н.К.¹, Крылов Д.А.², Старыгина С.Д.¹

¹ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Россия, e-mail: office@kstu.ru

²ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», Йошкар-Ола, Россия, e-mail: krilda@mail.ru

На основе системного анализа предложена концептуальная модель техногенной образовательной среды современного вуза. Дидактическая и программная инженерии рассматриваются как основные методологические подходы, которые позволяют реализовать концептуальную модель до программного обеспечения пользовательского уровня. Выявлено, что формирование техногенной образовательной среды - это развивающийся по спирали процесс, в котором можно выделить следующие макрооперации: формализация; конструирование информационных систем, технологий обучения, контроля качества, делопроизводства; исполнение конструкторов и представление их в виде программных продуктов. Построенная на базе концепта, техногенная образовательная среда вуза обладает большой гибкостью, т.е. адаптируется ко всем изменениям и находится в постоянном развитии, а также обладает определенными функциональными свойствами (масштабируемость, автоматическое обновление, управляемый доступ и др.).

Ключевые слова: техногенная образовательная среда, дидактическая инженерия, программная инженерия, модель образовательной среды.

SYSTEM ANALYSIS AND SELF-ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ENVIRONMENT TECHNOGENIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Nuriev N.K.¹, Krylov D.A.², Starygina S.D.¹

¹Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia, e-mail: office@kstu.ru

²Mari State University, Yochkar-Ola, Russia, e-mail: krilda@mail.ru

On the basis of a systematic analysis of the conceptual model of the educational environment of modern technogenic educational environment of modern university. Didactic and program engineering are regarded as the main methodological approaches that allow you to implement a conceptual model to a user-level software. It was found that the formation of technogenic educational environment is developing in a spiral process in which macro operations are the following: the formalization; design of information systems, technology, training, quality control, record keeping; execution constructs and present them in the form of software. Built on the concept basis, a technological educational environment of the university has great flexibility, i.e. adapted to all the changes and is in constant development and has certain functional properties (scalability, automatic updates, controlled access, etc.).

Keywords: technological educational environment, didactic engineering, program engineering, model of the educational environment.

Организация массовой подготовки академически конкурентоспособных специалистов является целью любого современного вуза. Для достижения цели, согласно ФГОС ВПО, будущий специалист должен овладеть определенным (в зависимости от профиля подготовки) набором профессиональных и общекультурных компетенций. Согласно стандарту, овладеть какой-то конкретной компетенцией означает быть готовым (способным, уметь) разрешать проблемы в рамках этой компетенции.

Отличительной особенностью систем обучения инженеров от систем подготовки по другим направлениям является то, что эти системы должны строиться с учетом следующего факта. Инженер в своей профессиональной деятельности «живет» в метрической среде. Это

означает, что он творит, оценивает, прогнозирует и принимает решения, опираясь на математические (метрические) модели и численные компьютерные расчеты. Поэтому любая инженерная подготовка (инженерная дисциплина) должна быть реализована не только в компетентностном, но и в метрическом формате одновременно, т.е. при деятельностном подходе к подготовке инженер должен учиться в том формате организации деятельности, в котором будет затем работать. Из этого следует, что только в рамках метрического компетентностного формата (МКФ) принципиально возможно создать особую, техногенную среду для быстрого профессионального развития и становления инженера. На практике такая техногенная среда развития реализуется в виде специально спроектированных дидактических систем подготовки инженеров в МКФ.

Цель исследования

Провести системный анализ самоорганизации и предпосылок развития техногенной образовательной среды в условиях современного вуза.

Материал и методы исследования

Теоретико-методологический анализ социально-философской, психолого-педагогической, научно-методической, специальной литературы по рассматриваемой проблеме, системно-структурный анализ.

Результаты исследований и их обсуждение

Автоматизация процессов обучения, контроля качества освоения компетенций, управления и делопроизводства привели к формированию техногенной образовательной среды (ТОС). Анализ показывает, что формирование ТОС - это развивающийся по спирали процесс, в котором можно выделить следующие макрооперации.

1. Формализация, т.е. представление в виде моделей дидактических объектов, процессов делопроизводства, контроля, управления, принятия решений и т.д.

2. Конструирование информационных систем, технологий обучения, контроля качества, делопроизводства, принятия решений на базе разработанных в первом пункте моделей.

3. Исполнение конструкторов и представление их в виде программных продуктов, которые при функционировании в совокупности формируют экземпляр ТОС.

По мере развития ТОС (на стратегическом уровне разработки) в педагогике зародилось новое направление - «Дидактическая инженерия» [1; 3; 4], как методология формирования аналитической составляющей техногенной среды. Разумеется, конкретные программные продукты разрабатываются в рамках «Программной инженерии» [7-10], но они проектируются на базе моделей, созданных в рамках «Дидактической инженерии». На рис. 1 приводится модель организации ТОС и разделение труда разработчиков.



Рис. 1. Модель организации техногенной образовательной среды

Развитие техногенной среды идет быстрыми темпами. В 80-х годах XX века появились и начали эксплуатироваться разного рода технические средства обучения (ТСО), которые по мере накопления электронных образовательных ресурсов (ЭОР), построенных на разных платформах, самоорганизовывались в единую объективно существующую техногенную образовательную среду (ТОС). По нашим расчетам [2; 5], студент на сегодняшний день в среднем 60% времени проводит в техногенной среде. В то же время преподаватель в техногенной среде находится в 6 раз меньше. В связи с этим во многом темп и качество подготовки студента в основном зависит от уровня развития ТОС вуза. В настоящий момент, как свидетельствуют данные, «средний» преподаватель создает тормозящий момент в процессе повышения качества подготовки студента. На рис. 2 приводится хронология развития и преобразования ТСО в ТОС.

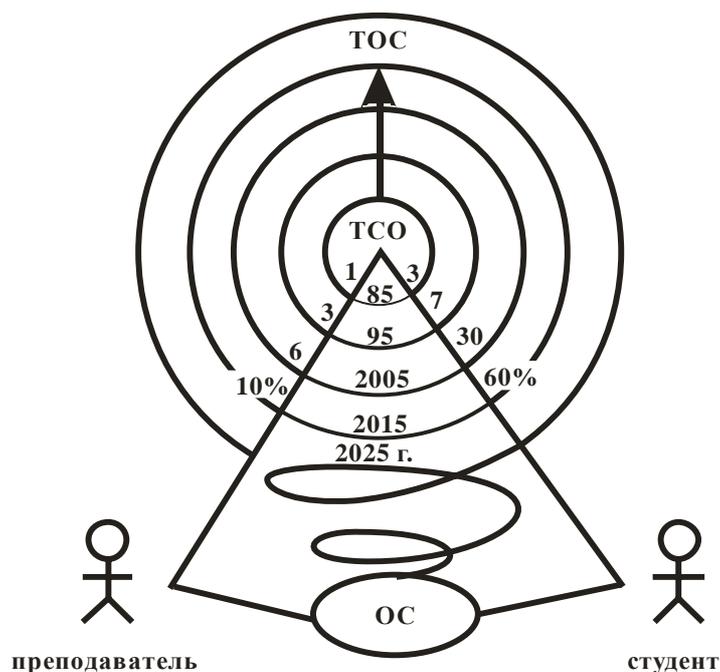


Рис. 2. Хронологическая схема преобразования ТСО в ТОС

Проанализируем предпосылки разработки концептуальной модели ТОС. Техногенная образовательная среда должна быть системой открытого типа, состоящей из множества функциональных моделей. Все модули делятся на два кластера. В первый кластер $K1 = \{M1, M2, \dots, Mn\}$ входят модули рабочего «ядра», которые в полноте и целостности поддерживают работающую техногенную образовательную среду в функционирующей образовательной системе. Во второй кластер $K2 = \{MA1, MA2, \dots, MAn\}$ входят вновь создаваемые, но более совершенные модули – аналоги действующих в образовательном процессе модулей «ядра». При таком подходе техногенная образовательная среда на стратегическом уровне является изначально гибкой и все время адаптируется к внешней среде, в том числе соответствует стандарту [6]. Разумеется, этот механизм поддерживает систему все время в развитии и функционально совершенствует образовательное пространство по ходу спирали развития (рис. 3).

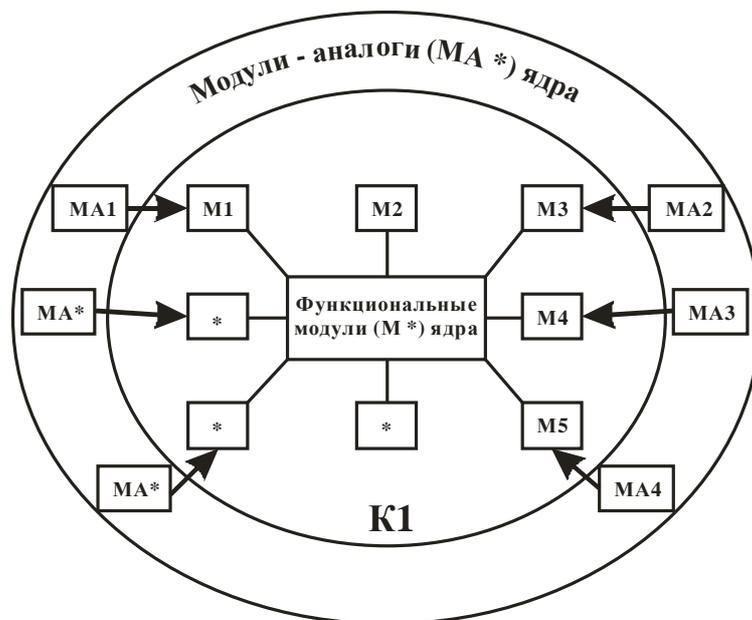


Рис. 3. Схема организации ТОС, адаптивной к внешней среде и способной к развитию

На рассматриваемый момент времени разработаны модули «ядра» по «облачным» технологиям и «тонкий клиент». В целом система обладает следующими функциональными свойствами (рис. 4). Кратко рассмотрим некоторые из них.

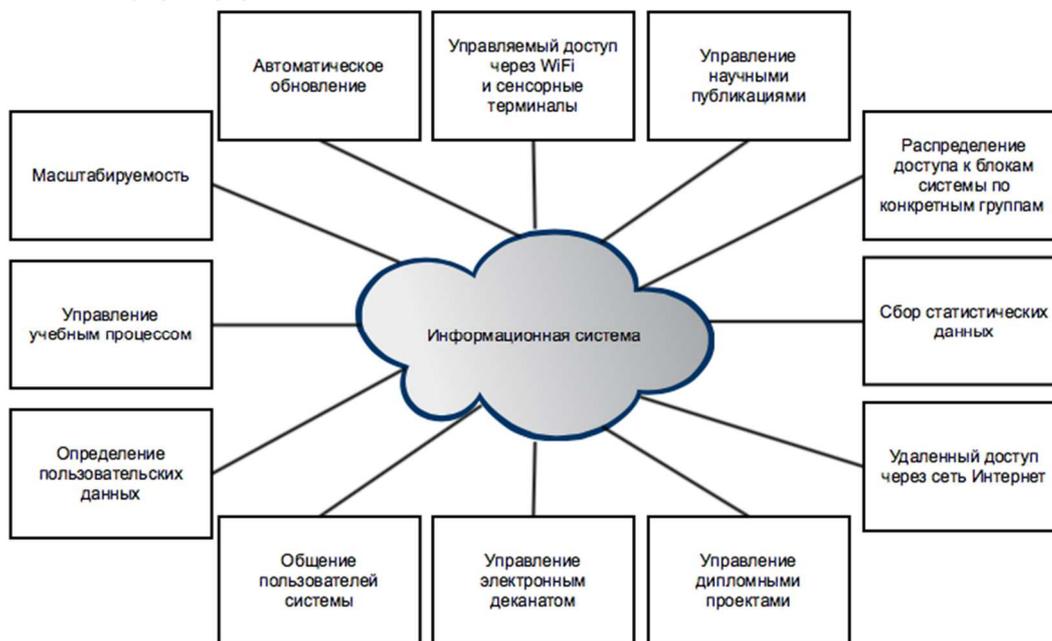


Рис. 4. Функциональные модули системы

Масштабируемость. Это свойство позволяет систему сделать открытой, каждый из компонентов системы состоит из управляемых модулей, описывающихся в виде приложений всего проекта, авторизация пользователей осуществляется из одной общей системы, т.е. для каждого отдельного модуля пользователя не нужно производить процедуру его регистрации.

Автоматическое обновление. Система построена по принципу клиент-серверной архитектуры, в качестве клиента используется программный продукт, предустановленный в любой графической операционной системе, называемый Web-браузером [6].

Управляемый доступ через Wi-Fi и сенсорные терминалы. Предлагается несколько схем реализации коммутации между устройствами данной системы:

1. Единый сервер, осуществляющий функции маршрутизатора и сервера баз данных, к которому посредством сетей передачи данных подключено несколько терминалов и точек доступа Wi-Fi в удаленных корпусах учебного заведения.

2. Несколько серверов-маршрутизаторов, размещенных в отдельных корпусах учебного заведения, имеют связь с главной базой данных (данный вариант имеет смысл при необходимости более тщательного контроля за сетевым трафиком), к которым подключены терминальные устройства с сенсорным дисплеем и точки доступа Wi-Fi [5] (рис. 5).

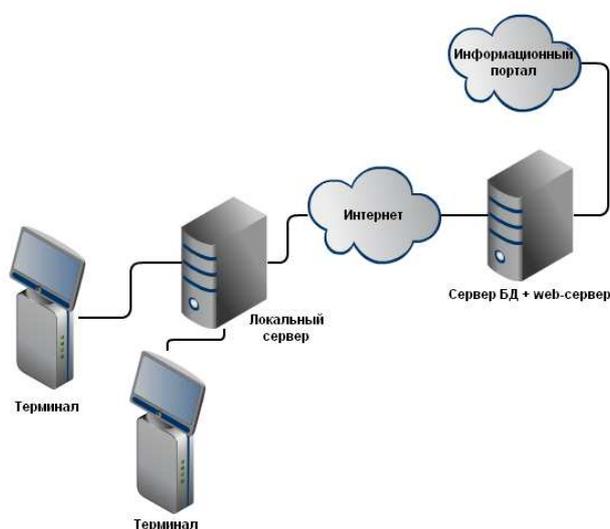


Рис. 5. Архитектура сети системы терминального доступа к образовательным ресурсам с локальным сервером-маршрутизатором

Заключение

Таким образом, чтобы достичь уровня академической компетентности в рамках вузов, необходимо повсеместно развернуть системы подготовки в МКФ. На практике эти системы должны представлять собой валидную (не только по комплексу компетенций, но и по сложности, решаемых проблем) имитационную модель систем деятельности индустриальной инженерии. Исходя из этого, в системах подготовки в МКФ сложности учебных проблем и поддерживающего теоретического материала должны быть оценены в метриках, т.е. насколько можно объективно. Технологии подготовки в этих системах должны быть технологиями природосообразного развивающего обучения, направленными на развитие технического и эмоционального интеллекта будущего инженера. Причем обязательно в технологиях подготовки в МКФ также должны быть заложены методы обучения с учетом

психологических особенностей и с поэтапным наращиванием сложности учебных проблем через «зоны ближайшего развития» студента.

Как показало проведенное теоретическое исследование, важным средством профессиональной подготовки будущих специалистов является разработка и внедрение в учебно-воспитательный процесс научно обоснованной модели техногенной образовательной среды с использованием возможностей системного и компетентностного подхода.

Список литературы

1. Крылов Д.А. Формирование проектной культуры будущего педагога в образовательном пространстве вуза: структурно-функциональная модель // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. - URL: www.science-education.ru/121-18230 (дата обращения: 23.08.2015).
2. Крылов Д.А. Образование и наука в современном мире. – М. : Школьная пресса, 2011. – 384 с.
3. Нуриев Н.К. Дидактическая инженерия: логистика профессионального развития на основе обучения / Н.К. Нуриев, С.Д. Старыгина, Д.А. Ахметшин // Образовательные технологии и общество. – 2015. – V. 18. – N 2. – С. 576-589.
4. Нуриев Н.К. Дидактическая инженерия: проектирование техногенной образовательной среды быстрого развития / Н.К. Нуриев, С.Д. Старыгина, А.Н. Нуриев, О.Н. Зайцева // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Электронная Казань 2015» (ИКТ в образовании: технологические, методические и организационные аспекты их использования). – Казань : Юниверсум, 2015. — С. 429–435.
5. Нуриев Н.К. Организация техногенной образовательной среды на базе технологии wi-fi: управление учебной деятельностью и информационными потоками различных форматов / Н.К. Нуриев, Д.А. Ахметшин, С.Д. Старыгина // Образовательные технологии и общество. – 2014. – Т. 17. – № 4. - С. 625–635.
6. Нуриев Н.К. Программная инженерия: проблемы обучения / Н.К. Нуриев, Л.Н. Абуталипова, Р.Х. Фатыхов // Тр. XI Всерос. науч.-метод. конф. «Телематика 2004». – СПб., 2004. – Т. I. - С. 110-112.
7. Нуриев Н.К. Проектирование дидактических систем нового поколения с использованием облачных технологий / Н.К. Нуриев, С.Д. Старыгина, Г.М. Ильмушкин, Н.К. Шайдуллина // Образовательные технологии и общество. – 2013. – V. 16. – N 4. – С. 412-429.
8. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения / пер. с англ. — М. : Вильямс, 2002. – 624 с.

9. Старыгина С.Д. Дидактическая инженерия как метрико-ориентированная методология инженерного образования / С.Д. Старыгина, Н.К. Нуриев // Образовательные технологии и общество. – 2014 – V. 17. – N 3. – С. 569–582.
10. Чошанов М.А. Дидактическая инженерия: дидактика эпохи информатизации // Директор школы. – 2008. – № 5. – С. 53.

Рецензенты:

Комелина В.А., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой теории и методики технологии и профессионального образования ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола;

Арефьева С.А., д.п.н., профессор, профессор кафедры русского и общего языкознания ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола.