

ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОГО УНИВЕРСИТЕТА



В.Н. Азаров

профессор Научно-исследовательского университета «Высшая школа экономики», директор Европейского центра по качеству, д-р техн. наук, г. Москва



Ю.И. Гудков

доцент Научно-исследовательского университета «Высшая школа экономики», канд. техн. наук, г. Москва



С.С. Фомин

доцент Научно-исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва

В статье предлагаются основные подходы к моделированию ИТ-инфраструктуры электронного университета. Показано, что моделирование должно базироваться на принципах системности, процессности и методах декомпозиции основных бизнес-процессов предоставления услуг электронного образования. Приводится типовая система управления ИТ-инфраструктурой электронного университета, построенная на принципах ITIL/ITSM, и рекомендации по формированию организационной структуры ИТ-департаментов электронного университета.

Ключевые слова: электронный университет, ИТ-инфраструктура, процессный подход, ITIL, ITSM, цикл Деминга, бизнес-процесс, ИТ-услуга.

В настоящее время интеграция ИТ-сервисов, ИТ-услуг и ИТ-служб направлена прежде всего на повышение эффективности бизнеса. Однако ИТ-технологии начинают играть все большую роль и в современном образовании. В первую

очередь это касается дополнительного инженерного образования, значение которого сегодня трудно переоценить при решении задач импортозамещения, внедрения инноваций и повышения эффективности отечественного производства. Деятельность лю-

бой образовательной организации, предоставляющей возможность дистанционного обучения широкому кругу пользователей, безусловно, требует автоматизации учебных, административных и других взаимосвязанных процессов, что, в свою очередь, невоз-

The article presents the main approaches to the modeling the IT infrastructure of the e-University. It shows that modeling should be based on the principles of consistency, processness and methods of decomposition of the main business processes of delivery of electronic education. The article presents a standard control system for the IT infrastructure of e-University, built on the principles of ITIL/ITSM, and guidelines on the organizational structure of IT departments of the e-University.

Keywords: e-University, IT-infrastructure, process approach, ITIL, ITSM, Deming Cycle, business process, IT-service.

можно без высокой скорости обработки больших потоков данных, использования облачных хранилищ и других компонентных преимуществ, предоставляемых информационными технологиями. Фактически ИТ-инфраструктура образовательной организации – это совокупность информационных технологий, корпоративных сетей и средств вычислительной техники, которые используются для предоставления электронных образовательных услуг, качество которых в первую очередь будет зависеть от сложившейся системы управления ИТ-инфраструктурой. Однако на практике построение системы управления ИТ-услугами сопряжено с рядом объективных и субъективных факторов, из-за чего большая часть инвестиций в реальные проекты не окупается.

Поэтому разработка эффективной ИТ-инфраструктуры электронного университета, основанной на четкой организации взаимосвязанных служб и ИТ-услуг, является весьма актуальной задачей, решение которой должно основываться на результатах теоретического анализа современных методов управления ИТ-службами и детальной декомпозиции всех бизнес-процессов предоставления электронных образовательных услуг, что позволит разработать практические рекомендации по созданию или модернизации ИТ-инфраструктуры электронного университета с учетом сложившейся структуры образовательной организации.

Процессный подход при моделировании ИТ-инфраструктуры электронного университета

Электронное образование является ИТ-услугой, предоставляемой образовательной организацией, и требует наличия соответствующей ИТ-инфраструктуры, которая должна включать ряд обязательных программных и аппаратных компонентов, таких как:

- Программная среда для подготовки и создания курсов;

- Информационная система для администрирования образовательного процесса;

- Система доставки образовательного контента слушателям;

- Центр для создания видеоматериалов, оснащенный съёмочным оборудованием, включая отдел разработки с необходимым программным и аппаратным обеспечением;

- Сервер и корпоративная сеть с высокоскоростным каналом доступа в интернет.

Все эти программные пакеты и средства вычислительной техники, которые обеспечивают предоставление электронных образовательных услуг, становятся частью единой ИТ-архитектуры образовательной организации. Фактически эта архитектура есть совокупность технических и технологических решений, используемых для обеспечения эффективного функционирования процессов образовательной деятельности, описание основных функциональных компонентов и взаимосвязей между ними, а также принципы проектирования, совершенствования и поддержки системы в целом [1]. В свою очередь, в библиотеке инфраструктуры информационных технологий ITIL понятия ИТ-инфраструктуры и ИТ-архитектуры совпадают по смыслу [2]. Исходя из этого, будем рассматривать ИТ-инфраструктуру как неотъемлемую составную часть архитектуры образовательной организации. Данный подход к моделированию этой ИТ-инфраструктуры может быть основан на системном и процессном подходах, описанных в стандарте ИСО-9000, и подразумевает последовательное выполнение ряда этапов, которые определены после системного анализа архитектуры образовательной организации. То есть будем рассматривать управление деятельностью электронного университета, в том числе внедрение, использование и совершенствование ИТ-инфраструктуры, как управление системой взаимосвязанных процессов. При этом систематическое опреде-

ление и менеджмент процессов, применяемых университетом, и особенно взаимодействие этих процессов, могут рассматриваться как «процессный подход» [3], что позволит обеспечить комплексное и наглядное решение проблем, связанных с моделированием ИТ-инфраструктуры электронного университета.

При процессном подходе в первую очередь необходимо определить бизнес-процессы, протекающие непосредственно в самом электронном университете. «Бизнес-процесс – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующая «входы» в «выходы», представляющие ценность для потребителя» [4]. Впоследствии из этих процессов могут быть выделены процессы, связанные с ИТ-инфраструктурой электронного университета, которые в свою очередь также могут быть описаны и промоделированы.

Моделирование бизнес-процессов применяется для улучшения качества процессов в организации и включает в себя описание взаимосвязей между всеми элементами процессов. При моделировании используется методология IDEF0, предназначенная для построения функциональных моделей, основным достоинством которых является возможность описания бизнес-процессов и их взаимосвязей с заданной степенью детализации. Это достигается функциональной декомпозицией, в рамках которой процессы разделяются на более мелкие подпроцессы и строятся диаграммы декомпозиции. В результате формируется иерархия связанных функциональных диаграмм, которая и представляет собой исковую модель ИТ-инфраструктуры.

Именно такой подход и был реализован при моделировании ИТ-инфраструктуры, необходимой для предоставления услуг электронного образования. На первом шаге выделяются бизнес-процессы, протекающие непосредственно в электронном



университете: мониторинг, подготовка методического материала, разработка курсов, проведение и поддержка обучения. В качестве управляющего воздействия для этих процессов принимаются нормативные документы и политики образовательной организации в области дистанционного обучения. Далее на основании выделенных процессов создается модель ИТ-инфраструктуры, которая станет ресурсом процессов предоставления электронного образования. Рассмотрим более подробно основные процессы предоставления электронных образовательных услуг.

Мониторинг

Процесс анализа потребностей рынка труда с целью выявить наиболее востребованные категории специалистов, уровень образования, специальность и узкую специализацию, а также наличие систем подготовки и переподготовки кадров для данных категорий специалистов. В рамках мониторинга необходимо также оценить возможность доставки образовательного контента в центры удаленного обучения современными средствами телекоммуникаций. В состав необходимой ИТ-инфраструктуры для данного процесса входят базовые компоненты аппаратного (компьютеры, серверы, каналы связи) и программного обеспечения (базы данных, программное обеспечение для мониторинга и др.).

Подготовка методического материала

Процесс разработки учебно-методических комплексов, сценариев онлайн-дисциплин и методов оценки освоения учебного материала слушателями. В дополнение к базовым составляющим ИТ-инфраструктура должна включать методический центр подготовки курсов (МЦПК), предоставляющий возможности разработки учебно-методических материалов в заданном электронном формате.

Разработка курсов

Процесс создания учебного контента, в том числе видеомате-

риалов, домашних заданий, лабораторных работ, тестов. Для подготовки видеоматериалов должен быть организован телевизионный технический центр (ТТЦ), оснащенный оборудованием для съемки, монтажа и интернет-вещания для проведения занятия в режиме OnLine. Процесс предполагает также решение задач хранения разработанных курсов и доставки контента до слушателя. Реализация процесса, помимо МЦПК и ТТЦ с соответствующей инфраструктурой, требует таких дополнительных ресурсов, как система разработки учебного контента, более известная как LCMS. В ее основе лежит концепция предоставления содержания обучения как совокупности многократно используемых учебных объектов с определенным контекстом использования для различных категорий слушателей. Как правило, LCMS включает ряд компонентов, основными из которых являются:

- Хранилище (база данных) учебных объектов, снабженных метаданными;
- Приложение для создания и размещения в хранилище учебных объектов и самих курсов;
- Приложение для доставки контента, поддержки пользовательских страниц и обратной связи с разработчиком курса;
- Приложение для администрирования.

Проведение и поддержка обучения

Данный процесс, как прави-

ло, проводится в центре удаленного обучения. Для его реализации ИТ-инфраструктура должна включать систему управления учебным процессом, известную как LMS. Это платформа для планирования, проведения и управления всеми учебными мероприятиями, включая администрирование, ведение электронных журналов, документов и т. п. Основное назначение LMS – непрерывная поддержка учебных курсов, учебное ассистирование (решение проблем слушателей, возникающих при дистанционном обучении) и прокторинг (прохождение контрольных заданий в режиме идентификации личности). Однако LMS является дистанционной технологией поддержки только части цикла обучения, а именно изучения теоретического материала и выполнения тестов, что явно недостаточно для полноценного образования в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Основная цель обучения специалистов в области ИКТ – приобретение базовых навыков работы с изучаемыми объектами (языками программирования, операционными системами, базами данных, информационными системами, системами защиты информации, элементами корпоративных сетей и т. п.). Выполнение практических заданий, работа с изучаемыми объектами (без навыков работы с изучаемыми объектами – нет специалиста), как правило, требует присутствия обучаемого



Рисунок 1. Процесс создания и совершенствования ИТ-инфраструктуры

в дисплейных классах обучающей организации и сопряжено со значительным количеством трудностей по созданию и сопровождению таких практикумов. Однако с развитием систем виртуализации ситуация с практикумами стала меняться. Уже сейчас можно создавать блоки практических заданий (виртуальные практикумы), доступные в режиме дистанционного обучения [5]. Системы управления виртуализацией позволяют предоставить пользователю личную виртуальную среду, в которой функционирует реальный изучаемый объект. Доступ к такой виртуальной среде возможен с компьютеров в дисплейных классах учебных заведений, домашних ПК, с современных мобильных устройств. Современные средства вычислительной техники позволяют создать в структуре электронного университета вычислительный кластер для создания и эксплуатации учебных виртуальных сред под управлением систем виртуализации или систем, поддерживающих облачные технологии. При создании целостной платформы для изучения дисциплин области ИКТ необходимо связать систему управления обучением с системой управления виртуализацией. Интегрирующий компонент должен предоставить пользователю возможность подключаться к индивидуальным виртуальным средам для выполнения практических заданий в пределах сеансов работы в системе управления обучением и дать ему возможности управления своими средами на функциональном (понятийном) уровне, не требующем знания особенностей тех или иных систем управления виртуализацией.

Моделирование процессов поддержки ИТ-инфраструктуры

Описание бизнес-процессов электронного университета создает основу для процесса формирования его ИТ-инфраструктуры, который можно представить в виде замкнутого цикла Деминга (рисунок 1).

Таблица 1. Организационная структура ИТ-подразделений электронного университета

Подразделение	Основные цели
Управление отношениями с потребителями	Анализ потребностей пользователей ИТ-услуг и реализация «обратной связи»
Управление бюджетированием	Расчет и планирование затрат на предоставляемые ИТ-услуги
Управление уровнями обслуживания	Разграничение и согласование профилей пользователей, администрирование учетных записей
Управление мощностями	Контроль соответствия мощности ИТ-средств текущим и перспективным требованиям
Управление доступностью и непрерывностью предоставления услуг	Гарантирование согласованных уровней доступности и бесперебойности предоставления ИТ-услуг
Управление релизами	Планирование и осуществление внедрения нового или модернизированного ПО и оборудования
Управление изменениями	Оценка, согласование и осуществление изменений в соответствии с утвержденными методами и процедурами
Управление конфигурациями	Контроль компонентов услуг и инфраструктуры, поддержка целостности и актуальности информации о текущей конфигурации программно-аппаратных средств
Управление информационной безопасностью	Контроль выполнения принятых политик безопасности, обеспечение достоверности предоставляемой информации руководству и пользователям
Управление инцидентами	Оперативное восстановление нормального функционирования ИТ-услуги, минимизация негативного влияния инцидентов
Управление проблемами	Анализ причин возникновения инцидентов и разработка превентивных мер для их появления
Управление отчетностью	Составление достоверной информации по предоставляемым услугам
Диспетчерская служба	Предоставление «единой точки контакта» для технической поддержки и обслуживания пользователей

Цикл может быть построен для каждого компонента или структурной единицы в отдельности. Планирование осуществляется на основе требований, возникающих при организации электронного обучения. В ходе анализа созданной ИТ-инфраструктуры выявляются несоответствия компонентов и связей предъявляемым требованиям. Базой такого анализа являются журналы регистрации инцидентов и проблем, формируемых службой поддержки. Далее разрабатываются корректирующие мероприятия, направленные на решение проблем и предотвращение дальнейших инцидентов. Корректирующие воздействия включаются в новые планы, цели и стратегии, направленные на улучшение ИТ-инфраструктуры. Таким образом, процессный подход к моделированию, позволяет выделить общие эле-

менты ИТ-инфраструктуры для каждого описанного процесса предоставления услуг электронного образования и внедрить в электронный университет систему менеджмента качества.

Современной тенденцией в управлении ИТ-службами является использование так называемых «лучших практик», идею которых можно сформулировать следующим образом: «лучшая практика – это следование лучшим практикам». При этом «лучшие практики» закрепляются в постоянно обновляющихся международных стандартах и рекомендациях (ISO 20000, COBIT, ITIL/ITSM, CMM и др.), развитие которых сопровождается одновременно доработкой методик объективной оценки соответствия организаций их требованиям [6].

В таблице 1 приведена организационная структура ИТ-



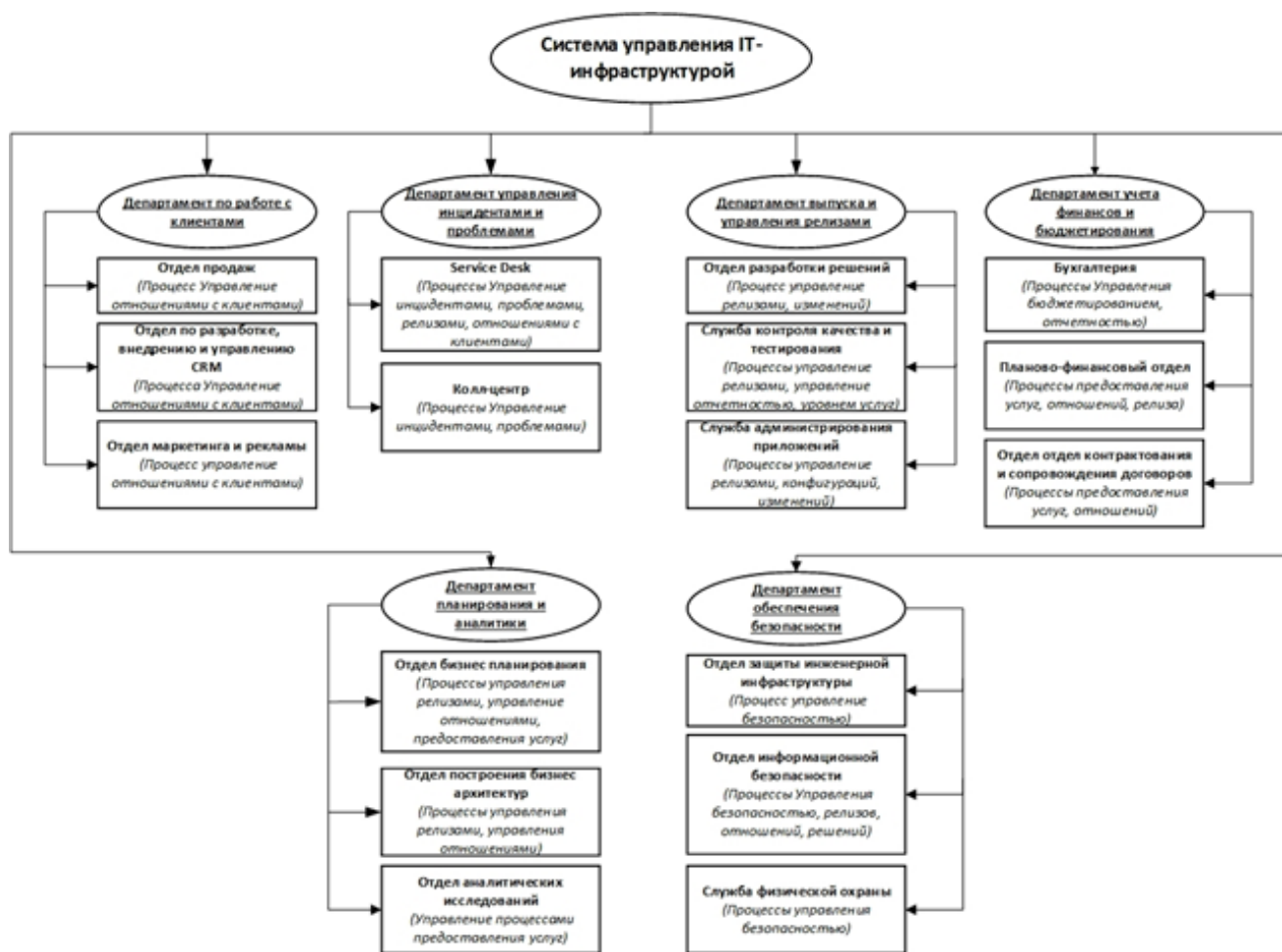


Рисунок 2. Типовая система управления ИТ-инфраструктурой

подразделений электронного университета, позволяющая реализовать 10 базовых процессов, описанных в ITSM и ITIL. Их внедрение в ИТ-инфраструктуру организации создаст основу для формирования эффективной и согласованной системы управления ИТ-услугами электронного университета и благоприятные условия для непрерывного повышения качества предоставляемых электронных образовательных сервисов.

Для моделирования бизнес-процессов отдельных ИТ-подразделений электронного университета, была также использована нотация IDEF0. На данном шаге были определены дополнительные компоненты ИТ-инфраструктуры электронного университета, необходимость которых была очевидна на предыдущих этапах моделирования

деятельности образовательной организации, и разработана типовая структура системы комплексного управления электронными образовательными сервисами, услугами и службами (рисунок 2).

Литература

1. Олейник А. И. Моделирование инфраструктуры информационных технологий // Актуальные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 декабря 2013 г.: в 14 частях. Тамбов: ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2014. Часть 11. С. 111–122.
2. Свободный ITIL. YeS Soft, 2015. URL: http://wikiitil.ru/books/2015_Free_ITIL.pdf (дата обращения 01.07.2016).
3. ГОСТ ISO 9000-2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

Введ. 2013-01-01. М.: Стандартинформ, 2012.

4. Азаров В.Н., Майборода В.П., Панычев А.Ю., Усманов Ю.А. Всеобщее управление качеством: учебник / М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013.

5. Азаров В. Н., Фомин С. С. Виртуальные практикумы как основное звено непрерывного образования в области информационно-коммуникационных технологий. // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2014. №4 (50). Часть 2. С.83-88.

6. Бубенкова А.О., Васелюк Е.А., Спландер Л.В., Трандофиров Д.А., Азаров В.Н. Моделирование основных бизнес-процессов управления ИТ-сервисов // Качество. Инновации. Образование. 2016. № 5. С. 47–55.