

## Отображение компетенций субъектов в архитектурной модели информационной системы

*В работе представлены результаты моделирования характеристик субъектов информационной системы на основе архитектурной схемы Дж. Захмана. Обсуждается набор атрибутов роли субъекта, результаты анализа источников требований к ИТ компетенциям субъектов, в т.ч. методик управления информационно-технологической инфраструктурой ITIL, ITSM, CobIT, MOF и др. и обосновывается их применимость для спецификации требований к конкретным знаниям, навыкам и опыту специалистов в привязке к конкретному объекту управления.*

*В качестве примера для роли специалиста по технической поддержке приводится описание модели его архитектурного взгляда на систему, которое позволяет определить требуемые компетенции. Обсуждаются проблемы соотнесения выявленных требований с уровнями профессиональных компетенций, предусмотренными отраслевыми профессиональными стандартами, и номенклатурой направлений подготовки и специальностей профессионального образования.*

*Таким образом, архитектурная модель информационной системы позволяет обосновать структуру и штатное расписание ИТ службы, сформулировать профессиональные, квалификационные и стажевые требования к персоналу. Результаты исследования используются в учебном процессе в ряде вузов в г. Вологде.*

*Архитектура информационной системы, жизненный цикл системы, управление информационно-технологической инфраструктурой, национальная рамка квалификаций, номенклатура ИТ профессий, образовательные стандарты, профессиональные компетенции, профессиональные стандарты.*



**Андрей Михайлович  
ПОЛЯНСКИЙ**

к.т.н., доцент кафедры автоматике и вычислительной техники  
ГОУ ВПО Вологодского государственного технического университета  
ampol@yandex.ru

В последние годы в среде разработчиков информационных систем (далее – ИС) существенно возросло внимание к разработке архитектурных моделей систем.

Под архитектурой ИС обычно понимается наглядное отображение наиболее существенных для разных участников жизненного цикла системы свойств и свя-

зей между относительно независимыми её сущностями — субъектами и объектами внутри системы и во внешней среде, а также протекающих в системе процессов.

Архитектурная модель конкретной ИС показывает, в отношении каких субъектов, объектов и процессов и кем реализуется та или иная деятельность, позволяет наглядно представить основные взаимосвязи в системе и согласовать между участниками жизненного цикла системы наиболее существенные аспекты её структуры и взаимоотношений между элементами. Причём согласование это важно не только на стадии формирования технического задания или проектирования системы, но и на последующих стадиях её жизненного цикла.

Существенным импульсом к развитию работ по проектированию архитектурных моделей информационных систем в бюджетной сфере Российской Федерации послужили Концепция использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 года, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 сентября 2004 г. № 1244-р [1]; Концепция региональной информатизации до 2010 года, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июля 2006 г. № 1024-р [2]; Концепция формирования электронного правительства в Российской Федерации до 2010 года, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 г. № 632-р [3].

Так, в [2] приведён «послойный» состав архитектуры электронного правительства региона, который можно представить следующим образом:

- модели эффективности;
- архитектура деятельности:
  - а) государственные функции и услуги,
  - б) административные процессы;

- архитектура компонент прикладных систем:

- а) архитектура прикладных подсистем,
- б) архитектура программных компонент (сервисов);

- архитектура информации:

- а) предметные онтологии,
- б) иерархия информационных объектов,
- в) государственные метаданные;

- технологическая архитектура:

- а) системная среда,
- б) сетевая среда (инфраструктура),
- в) профили стандартов;

- ограничения безопасности.

В документе отмечено, что для каждого из слоев должно быть разработано и поддерживаться в масштабах государства семейство иерархических справочников. Архитектурная модель электронного правительства региона, кроме того, подразумевает четыре типа обеспечения: методическое, нормативно-правовое, организационно-кадровое и технологическое. Каждый из указанных выше слоёв и в особенности связи между ними должны быть проанализированы с точки зрения этих видов обеспечения.

Наиболее приемлемой для структурированного описания архитектурных аспектов ИС и последующей детализации требований к компетенциям различных субъектов системы представляется схема развития архитектуры ИС, предложенная Джоном Захманом [4].

В данной модели на верхнем, наиболее общем, уровне представлений различных участников жизненного цикла системы приводится взаимосвязанный комплекс взглядов и наиболее существенных аспектов её реализации, допускающий последовательную декомпозицию как по детализации аспектов рассмотрения, так и по детализации точек зрения на систему в целом.

Согласно идеям Захмана, обычно используется шесть аспектов архитектурного представления, описывающих: объекты и их учётные данные; субъекты взаимодействия; мотивы и цели участия субъектов в системе в связке с целями системы и результатами её деятельности; пространственное размещение и взаимосвязи субъектов и объектов взаимодействия; собственно описание функций субъектов и процессов, протекающих в системе; события, их логическая и временная связь (операционное время). Последний аспект позволяет показать динамику, отражающую движение по пути реализации целей системы при её функционировании во времени. Наряду с операционными особенностями полезно учитывать и тот факт, что характеристики самой системы меняются во времени, и для разных элементов по-разному (разная продолжительность и стадии жизненных циклов).

Идеи, заложенные в [4], оказали влияние на развитие ряда проектов зарубежных и отечественных стандартов [5, 6], нашли отражение в работах многих учёных, в т.ч. и российских. Так, в трудах Е.З. Зиндера [7] идеи архитектурного подхода распространяются на модель предприятия в целом, а не только его ИТ инфраструктуры и делается акцент на необходимости отображения в модели процессов развития системы во времени. В работе Е.В. Забегалина [8] предлагается при построении архитектурных моделей отражать конструкционные, функциональные, логические и хронологические аспекты создания и функционирования предприятия и его ИС.

В [6] справедливо отмечается, что: «Стандартные архитектуры предприятия и методологии должны быть способны представлять такие человеческие аспекты, как организационные и рабочие роли, способности, профессиональные навыки, ноу-хау, компетенцию, обязанности, полномочия и отношение к организации...

Возникает также необходимость в моделях, устанавливающих обязанности сотрудников при принятии решений, возможности, в социально-технических моделях (мотивация, заинтересованность, стимулы и т.д.), моделях, устанавливающих профессиональные навыки и умение сотрудников, организационных моделях». В то же время в известных архитектурных моделях (например, в ARIS) отражению такого важнейшего аспекта, как субъективный, человеческий фактор, включая мотивы и способности людей к полезной деятельности в интересах системы, не уделяется пока должного внимания. Настоящая публикация содержит краткое изложение результатов исследований, проведённых автором для восполнения указанного выше пробела.

Набор характеристик модели субъекта в архитектурном представлении ИС, или атрибутов субъекта, во многом зависит от того, чью точку зрения модель отражает: для различных наблюдателей важны будут те или иные атрибуты в зависимости от роли, которую наблюдатель играет в жизненном цикле системы. Существенное значение имеет и статус субъекта: физическое или юридическое лицо. К числу наиболее общих атрибутов субъекта относятся: интересы, мотивы и цели участия субъекта в системе; полномочия и обязательства; стоимость содержания или бюджет, которым субъект располагает в отношениях с системой; стадия жизненного цикла, на которой субъект находится. Для физического лица, кроме того, важны его должность, роль и статус в системе; специальность по образованию; профессия; опыт работы; компетенции; способность к выполнению своих функций и взаимодействию в рамках проекта и проч.; для юридического лица — регистрационные реквизиты юридического лица; ф.и.о. руководителей и ответственных представителей субъекта, точки контакта с ними и проч.

Из всего возможного набора атрибутов субъекта – физического лица – рассмотрим его профессиональные характеристики и компетенции относительно способов применения ИС в соответствии с его должностными обязанностями. Под компетенцией будем понимать объем знаний, умений и навыков субъекта, а также уровень его способности самостоятельно и/или во взаимодействии с другими субъектами применять их сообразно целям своей деятельности.

Источники требований к компетенциям субъектов ИС весьма разнообразны: это могут быть положения о подразделениях, системах или их компонентах, регламенты деятельности, должностные регламенты и инструкции, модели деловых процессов, эксплуатационная и техническая документация на систему и проч., что позволяет специфицировать требования к конкретным инструментальным знаниям и навыкам, а также определяет сложность и масштаб решаемых задач в привязке к конкретной сфере или объекту управления.

Существуют признанные на международном уровне методики управления информационно-технологической (далее – ИТ) инфраструктурой: ITIL – Information Technology Infrastructure Library [9], ITSM – Information Technology Service Management [10], CobiT – Control Objectives for Information and related Technology [11], MOF – Microsoft Operations Framework [12] и другие). Они содержат подробные характеристики процессов поддержки и развития ИС на всех этапах их жизненного цикла и позволяют выстроить достаточно детальные описания видов деятельности, которую приходится выполнять ИТ специалистам в рамках той или иной роли, определить уровни ответственности за состояние вверенных объектов и решение проблем. Кроме того, модели этих процессов позволяют судить и о необходимом уровне компетенции пользователей системы, являющихся получателями того или иного набора ИТ услуг.

Наконец, частное архитектурное представление системы, формирующееся в рамках взгляда на систему представителя определенной роли, предполагает отображение только тех аспектов (субъектов, объектов, событий и процессов), которые лежат в пределах компетенции и интересов соответствующего наблюдателя [13]. Представитель роли должен обладать вытекающими из этого архитектурного представления компетенциями, т. е. способностью применять свои знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в очерченной взглядом области функционирования системы сообразно текущим событиям и стратегии развития ИС.

Так, например, для точки зрения на систему, характерной для роли специалиста по технической поддержке оборудования ИС, модель архитектурного взгляда содержит:

1. Перечень экземпляров классов субъектов системы и окружающей её среды: поставщики оборудования, комплектующих, материалов и сервисные организации; владельцы оборудования; пользователи; контролирующие органы и проч. Основные атрибуты субъекта: реквизиты юридического лица; ф.и.о. руководителей и ответственных представителей, точки контакта; роли и статус субъектов в системе; их полномочия и обязательства относительно поддерживаемого оборудования; кроме того, для характеристики физических лиц важны такие атрибуты, как компетенции по применению оборудования; способность к выполнению своих рабочих функций на оборудовании (например, качество, производительность работы); способность к взаимодействию со специалистом по технической поддержке и проч.

2. Перечень экземпляров классов объектов деятельности специалиста с такими их атрибутами, как: наименование и марка (модель) оборудования, его технические и иные характеристики, важные для выпол-

нения специалистом своей роли; показатели назначения в системе; объем гарантий поставщика по объекту; особенности приёмы, пусконаладки, технического обслуживания, диагностики и ремонта; ответственное за объект лицо и пользователи (по данному атрибуту в модели возникает связь с перечнем классов субъектов); стандарты исполнения; стадия жизненного цикла, на которой объект находится, и проч. При использовании автоматизированных систем ИТ менеджмента данные об объектах собираются в базе данных конфигурационных единиц системы.

Так же, как и для субъектов, описание свойств объектов системы может быть выполнено с разной степенью подробности в зависимости от сферы ответственности и обязанностей специалиста, кроме того, материальные (оборудование) и информационные (программное обеспечение и информационные ресурсы) объекты характеризуются существенно различными наборами атрибутов описания.

3. Описания «видимых» специалистом взаимосвязей элементов системы, находящихся в сфере его ответственности: схемы и топологии информационных сетей, поддерживающей инфраструктуры; диаграммы размещения программного обеспечения и информационных ресурсов на рабочих местах и серверах системы; схемы размещения оборудования в помещениях, шкафах и стойках; схемы подключения оборудования; схемы автоматизации (для промышленных систем); распределение прав доступа субъектов к объектам, например система меток доступа; перечень услуг по поддержке системы с зонами обслуживания и проч.

4. Описание процессов, в которых участвует специалист, включая процессы управления ИТ инфраструктурой, с необходимой степенью детализации (вплоть до последовательности действий по диагностике и ремонту отдельных образцов оборудования).

В этом описании также представлены ресурсы, результаты, управленческие воздействия, правовые и технические нормы, регулирующие процесс; нормы расходования ресурсов и стоимостные характеристики; операционное время и события, требующие принятия решений и/или документирования; контрольные точки и значения параметров процесса в них, включая итоговую результативность; роли субъектов в процессе; достигнутые значения показателей эффективности и взаимодействия и проч. Пример программной реализации системы управления деятельностью ИТ службы на основе типовой модели деловых процессов, выполненной с участием автора, приведён в [14].

5. Взаимосвязь процессов и событий во времени представляется обычно графиками проведения регламентных процедур, участия в разработке и создании системы, проведения заявочных и контрольных мероприятий, представления отчетности и проч.

6. Цели системы, службы поддержки и собственные цели специалиста, связанные с трудовыми отношениями, профессиональной карьерой и проч. Данный аспект модели позволяет достаточно объективно соотнести между собой векторы целей различных субъектов и интерпретировать результат в виде рекомендуемых форм и способов взаимодействия между ними для достижения целей системы наименее конфликтным путем, выстроить возможные траектории развития карьеры специалиста в рамках системы и, как следствие, обеспечить рациональную мотивацию его к конструктивному взаимодействию в рамках системы.

По всем указанным группам аспектов архитектура системы и другие рассмотренные выше источники позволяют достаточно чётко и детально определить и зафиксировать требуемые объемы знаний, умений и навыков специалиста, а также необхо-

димый уровень способности его самостоятельно и/или во взаимодействии с другими субъектами применять их сообразно целям своей деятельности.

Другим важным свойством архитектурной модели ИС является возможность использовать её в качестве инструмента моделирования будущих требований сообразно принятой в организации стратегии развития системы. Таким образом, можно получить развёрнутый набор требований к компетенциям специалистов, не только востребованным на текущий момент, но и тем, которые потребуются от них в прогнозируемом будущем.

Практическое применение таких детальных требований возможно, например, при проведении квалификационных экзаменов, аттестаций и прочих мероприятий по оценке профессиональных способностей и пригодности для целей системы действующего персонала. Однако, когда возникает необходимость привлечения кадров из внешней среды, не правомерно было бы требовать от них знание конкретных аспектов устройства и функционирования системы, с которой они ещё не работали. Возникает обратная рассмотренной ранее задача обобщения квалификационных требований до уровня, определяемого профессиональными стандартами, а также типовыми программами и стандартами профессионального образования.

При описании более общих требований к квалификации специалиста, которые также необходимо отображать в архитектурной модели субъекта, возникают проблемы соотнесения их с определенными уровнями профессиональных компетенций, предусмотренными отраслевыми профессиональными стандартами, а также определения номенклатуры направлений подготовки и специальностей профессионального образования, обеспечивающих базовую подготовку для успешного выполнения рассматриваемой роли, и формули-

рования требований к объёму и специфике должностных обязанностей, знаний и накопленного специалистом опыта профессиональной деятельности, выражающегося обычно в требованиях к стажу работы по специальности.

Что касается определения номенклатуры направлений профессиональной подготовки и специальностей, соответствующих требованиям к выполнению конкретной роли, то основой для этого служит Общероссийский классификатор специальностей по образованию (ОК 009-2003) [15], а существующие образовательные стандарты и стандарты нового поколения, на которые сейчас переходит высшая школа, содержат достаточно детальный перечень знаний и навыков, которыми должен владеть обладатель соответствующего диплома. Если требования к роли изложены в той же системе понятий, что и образовательные стандарты, определить номенклатуру профессий, подходящих для неё, не составит большого труда. Однако на практике в программной, технической и эксплуатационной документации ИС часто используется понятийный аппарат, существенно отличающийся от аппарата образовательных стандартов и программ (например, англоязычные заимствования в вольном переводе или отличный от академических понятий профессиональный жаргон), и это представляет порой существенную проблему при идентификации конкретных профессий.

Существующие в настоящее время в организациях квалификационные требования к ИТ специалистам опираются, как правило, на Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утверждённый постановлением Минтруда РФ от 21 августа 1998 г. № 37 [16]. Наименования должностей служащих, квалификационные характеристики которых включены в справочник, установлены в соответствии с Общероссийским классификатором профессий

рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК-016-94, введённым в действие с 1 января 1996 г., и могут выступать при описании требований к субъекту в качестве значений атрибута «профессия». Квалификационная характеристика каждой должности в соответствии с этим документом имеет три раздела.

В разделе «Должностные обязанности» установлены основные трудовые функции, которые могут быть поручены полностью или частично работнику, занимающему данную должность, с учётом технологической однородности и взаимосвязанности работ, позволяющих обеспечить оптимальную специализацию.

В разделе «Должен знать» содержатся основные требования, предъявляемые к работнику в отношении специальных знаний, а также знаний законодательных и нормативных правовых актов, положений, инструкций и других руководящих материалов, методов и средств, которые работник должен применять при выполнении должностных обязанностей.

В разделе «Требования к квалификации» определены уровень профессиональной подготовки работника, необходимой для выполнения предусмотренных должностных обязанностей, и требования к стажу работы. Уровни требуемой профессиональной подготовки приведены в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании».

Наряду с детальной проработкой квалификационных характеристик должности в рамках этих разделов, справочник во многом ориентируется на сферы деятельности, связанные с разработкой проектов и созданием систем, и в гораздо меньшей степени — на их эксплуатацию, хотя с ростом масштабов использования в народном хозяйстве ИС и технологий соотношение объёмов разработки и сопровождения систем неуклонно меняется в пользу последнего.

Если специальные знания формируются и закрепляются в ходе обучения базовой специальности, переподготовки и повышения квалификации и подтверждаются соответствующими документами, то требования в отношении стажа работы должны уточняться в зависимости от длительности цикла работ, выполняемых специалистом, и степени успешности их результата, что бывает чрезвычайно сложно объективно подтвердить, например, при смене работодателя. Так, для разработчика ИТ решений свидетельством достаточности опыта на предыдущей квалификационной «ступеньке» могут быть два-три последовательных цикла успешных проектов, в то же время для сервисного инженера, системного администратора или сопровождающего систему программиста интенсивность повторяющихся процессов может быть совершенно различной и за отведённые на пребывание на одной «ступеньке» квалификации 2-3 года накопленный объём и стабильность навыка могут быть существенно разными в зависимости от интенсивности системных событий. При этом чем качественнее спроектирована и изготовлена информационная система, чем стабильнее бизнес-система, которую она поддерживает, тем меньший практический опыт за определённый отрезок времени успевают приобрести обслуживающий её персонал. Для категории «руководители» объективным измерителем опыта может быть при проектной организации работ положительный результат тех же двух-трёх последовательных во времени проектов, при функциональной — два-три года успешной разработки и реализации ИТ бюджетов. Таким образом, значение атрибута «опыт» в описании экземпляра класса того или иного субъекта системы логичнее приводить не в календарном, а в системном времени, соотносясь с длительностью цикла работ, характерных для данной роли.

Указанные выше проблемы должны быть решены в ходе разработки профессиональных стандартов в сфере информационных технологий. Актуальность разработки профессиональных стандартов в инженерном деле неоднократно подчёркивалась высшим руководством страны. Так, в апреле текущего года Президент РФ Д.А. Медведев утвердил перечень поручений по итогам заседания Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России, состоявшегося 30 марта 2011 года, в котором, в частности, Правительству Российской Федерации совместно с объединениями работодателей, саморегулируемыми и коммерческими организациями, в том числе с преобладающим участием государства и с привлечением представителей экспертного сообщества поручено в срок до 1 декабря 2011 г. разработать на основе национальной квалификационной рамки отраслевые квалификационные рамки, содержащие набор требований к специалистам инженерно-технического профиля, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития экономики России.

За последние годы ИТ сообществом уже проделана достаточно большая работа по созданию новой номенклатуры ИТ профессий, которая более адекватно отображала бы реалии процессов поддержки современных информационных систем [17]. Ряд профессий из этой номенклатуры имеют прямое отношение к службе поддержки ИС и могут выступать в качестве значений атрибута «профессия» при описании модели субъекта. Это такие профессии, как:

- программист;
- системный архитектор;
- системный администратор;
- специалист по технической поддержке;
- системный аналитик;
- администратор баз данных;
- менеджер информационных технологий;

- специалист по ремонту изделий цифровой техники;
- специалист по информационным ресурсам;
- специалист по информационным системам.

Для каждой из перечисленных выше профессий в соответствии с тем или иным квалификационным уровнем в проекте профессионального стандарта разработаны перечни должностных обязанностей, приведены требования к основным знаниям, умениям и навыкам, необходимым для их выполнения. Квалификационные уровни, предусмотренные проектами профессиональных стандартов, в целом соответствуют проекту Национальной рамки квалификаций Российской Федерации и уровням образования, определенным Законом Российской Федерации «Об образовании».

Так, например, приведённый в [17] проект стандарта профессии «Специалист по информационным системам» описывает профессиональную деятельность специалистов, вовлечённых в создание и эксплуатацию информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления (учёта, анализа, контроля, планирования, реализации и т.д.) коммерческих компаний и бюджетных учреждений и предполагает пять квалификационных уровней, по каждому из которых дана развёрнутая характеристика основных должностных обязанностей с перечислением знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения каждой такой обязанности.

В число должностных обязанностей специалиста первого квалификационного уровня, требующего лишь среднего профессионального образования или профессиональной переподготовки (повышения квалификации), входят:

- программирование в ходе разработки ИС;
- проведение внутреннего тестирования ИС;

- формирование внутренней документации по результатам выполнения работ;
- участие в создании документации по эксплуатации ИС;
- настройка параметров ИС;
- проведение обучения пользователей ИС;
- участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации;
- устранение замечаний пользователей по результатам экспертного тестирования ИС на этапе опытной эксплуатации;
- техническое сопровождение информационной системы в процессе ее эксплуатации;
- саморазвитие.

Второй и третий квалификационные уровни уже требуют как минимум вузовской подготовки по программам бакалавриата, а четвёртый и пятый — дипломированного специалиста и содержат гораздо более объёмный перечень должностных обязанностей, в частности в сфере ИТ менеджмента. Все уровни, кроме первого, предполагают прохождение добровольной профессиональной сертификации, хотя единой системы такой сертификации в стране ещё не сложилось и имеет место лишь «фирменная», на владение определёнными ИТ продуктами и технологиями.

Проект новой номенклатуры ИТ профессий вызвал оживлённую дискуссию, не все его идеи являются бесспорными, особенно в части обеспечения кадрового потенциала для перспектив развития ИТ отрасли, однако другие, альтернативные разработки пока на суд общественности не представлены.

Сопоставляя материалы проекта стандартов с требованиями к компетенциям, полученными из архитектурной модели системы, можно в итоге довольно точно определить необходимую профессиональную принадлежность и квалификационный уровень кандидата на занятие соответствующего рабочего места.

Следующий шаг определения значений атрибутов ролей специалистов ИТ службы — определение названия должностей, для чего требуется разработка проекта её штатного расписания. Поскольку номенклатура профессий и квалификационные уровни для каждой роли уже установлены, остаётся на основе всё той же архитектурной модели ИС и рекомендаций упоминавшихся выше методик организации управления ИТ инфраструктурой определить объём ответственности, полномочий и дополнительных управленческих функций, а также необходимые схемы совмещения профессий и должностей по каждой позиции.

Существенную трудность при формировании штатного расписания может составить отраслевая принадлежность организации и наличие в ней специальных наименований должностей, отличных от существующей номенклатуры ИТ профессий. Так, в системе государственной гражданской службы ИТ специалисты относятся в основном к категории обеспечивающих специалистов, для которой характерна градация должностей, существенно отличающаяся как от Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих [16], так и от рекомендаций проекта профессиональных стандартов в области информационных технологий [17]. Тема определения соответствия квалификационных уровней, групп должностей государственной гражданской службы и разрядов ЕТКС требует отдельной разработки.

За рамками ролей специалистов ИТ службы также возможно, опираясь на архитектуру информационной системы и другие разработки, построить систему требований к компетенциям пользователей. Также, как и для ролей ИТ специалистов, из готовой архитектурной модели путём углубления специализации ролей выбирается тот объём представлений о системе и протекающих в ней процессах, который необхо-

дим для выполнения представителем роли своих обязанностей и полномочий. Единственное отличие: требования к ИТ компетенциям не помогут при формировании таких атрибутов субъекта, как «профессия» и «специальность по образованию», для обоснования которых необходима разработка архитектурной модели всей организации, а не только её ИС.

Таким образом, отображение и конкретизация требований к компетенциям представителей различных ролей участников процессов жизненного цикла ИС на основе её архитектурной модели позволяет обосновать структуру и штатное расписание ИТ службы, сформулировать профессиональные, квалификационные и стажевые требования к персоналу и, как следствие,

более рационально использовать имеющиеся в организации человеческие ресурсы и средства на их подготовку и повышение квалификации.

Материалы настоящего исследования используются автором при подготовке студентов по специальности 220201 – «управление и информатика в технических системах», по направлениям бакалавриата 220200 – «автоматизация и управление» и 230100 – «информатика и вычислительная техника» в ГОУ ВПО «Вологодский государственный технический университет» и по специальности 080801 – «прикладная информатика в экономике» в филиале ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет» в г. Вологде.

## Литература

1. Концепция использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 года, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 сентября 2004 г. № 1244-р. – М., 2004.
2. Концепция региональной информатизации до 2010 года, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июля 2006 г. № 1024-р. – М., 2006.
3. Концепция формирования электронного правительства в Российской Федерации до 2010 года, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 г. № 632-р. – М., 2008.
4. Sowa, J.F. Extending and Formalizing the Framework for Information System Architecture / J.F. Sowa, J.A. Zachman // IBM Systems Journal / 1992. – V. 31. – № 3.
5. Federal Enterprise Architecture Consolidated Reference Model Document. Version 2.3. Опубликовано на Интернет-сайте Администрации Президента США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.whitehouse.gov/omb/e-gov/fea/> (дата обращения: 05.05.11).
6. ГОСТ Р ИСО 15704-2008 «Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия». – М.: Стандартинформ, 2010. – 50 с.
7. Зиндер, Е.З. «3-D предприятие» – модель трансформирующейся системы / Е.З. Зиндер // Директор ИС. – 2000. – № 4. – С. 16-18.
8. Забегалин, Е.В. Кому и зачем нужна «Архитектура предприятия» / Е.В. Забегалин // Вестник авиации и космонавтики. – 2009. – № 4. – С. 2-5.
9. Интернет-сайт проекта ITIL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.itil.org.uk> (дата обращения: 06.04.11).
10. Интернет-сайт фирмы Hewlett-Packard [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hp.com> (дата обращения: 06.04.11).
11. Интернет-сайт ассоциации аудита и управления информационными системами (ISACA) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isaca.org/cobit> (дата обращения: 06.04.11).
12. Интернет-сайт фирмы Майкрософт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/mof> (дата обращения: 06.04.11).

13. Полянский, А.М. Архитектурные модели электронного правительства: система «взглядов» участников жизненного цикла / А.М. Полянский // Труды XIII Всероссийской объединённой конференции «Технологии информационного общества – Интернет и современное общество», Санкт-Петербург, 27 – 29 октября 2010 г. – СПб.: Изд-во ф-та филологии и искусств СПбГУ, 2010. – С. 225-227.

14. Артюгин, М.Н. Программная реализация АСУ ИТ-службы предприятия на основе типовой модели деловых процессов / М.Н. Артюгин, А.М. Полянский // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: экономика и управление. / 2006. – № 2. – С. 256-260.

15. Общероссийский классификатор специальностей по образованию ОК 009-2003: утв. Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 30 сентября 2003 г. № 276-ст, с изменениями. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.

16. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих: утв. Постановлением Минтруда РФ от 21 августа 1998 г. № 37. – М.: Минтруд, 1998.

17. Профессиональные стандарты в области информационных технологий. – М.: АПК ИТ, 2008. – 616 с.