

ЛИТЕРАТУРА

1. Серякова, С.Б. Реформа высшего образования глазами преподавателей: результаты исследования / С.Б. Серякова, Л.Ф. Красинская // Высш. образование в России. – 2013. – № 11. – С. 22–29.
2. Кон, Е.А. Подход к формированию компонентной структуры компетенций / Е.А. Кон, В.И. Фрейман, А.А. Южаков, Е.М. Кон // Там же. – № 7. – С. 37–41.
3. Taxonomy of educational objective: A classification of educational objectives. Handbook 1: Cognitive domain / B.S. Bloom, M.D. Engelhart, E.J. Furst, W.H. Hill and D.R. Krathwohl. – N.Y.: Longman, 1984. – 208 p.
4. Современные подходы к оцениванию квалификаций / В.И. Блинов, О.Ф. Батрова, Е.Ю. Есенина, А.А. Факторович // Высш. образование в России. – 2013. – № 5. – С.100–106.
5. Чучалин, А.И. Планирование оценки результатов обучения при проектировании образовательных программ / А.И. Чучалин, А.В. Епихин, Е.А. Муратова // Там же. – № 1. – С. 13–19.
6. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры [Электронный ресурс]: Приказ Мин-ва образования и науки рос. Федерации от 19.12.2013 № 1367. – Доступ из информ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Петренко, Е.А. Современные подходы к оценке общих компетенций и основные проблемы их диагностирования // Вестн. МГГУ им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2014. – № 4. – С. 102–109.
8. Вербицкий, А.А. Возможности теста как средства диагностики качества образования: мифы и реальность / А.А. Вербицкий, Е.Б. Пучкова // Высш. образование в России. – 2013. – № 6. – С. 33–44.
9. Дурнева, Е.Е. Учебно-методические комплексы образовательных модулей контекстно-компетентностного формата // Вестн. МГГУ им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2012. – № 2. – С. 69–74.
10. Ибрагимов, Г.И. Качество образования в профессиональной школе (вопросы теории и технологии) / Г.И. Ибрагимов. – Казань: Школа, 2007. – 248 с.
11. Ибрагимов, Г.И. Сущность и ведущие принципы концентрированного обучения / Г.И. Ибрагимов, Е.М. Ибрагимова // Инновации в образовании. – 2013. – № 5. – С. 14–26.
12. Иванов, В.Г. Проектирование образовательных технологий / В. Иванов, Ф. Шагеева // Высш. образование в России. – 2004. – № 2. – С. 169–172.
13. Факторович, А.А. Актуальные компетенции преподавателя вуза и пути их формирования // Дидактика профессиональной школы: сб. науч. ст. / под ред. член-корр. РАО Г.И. Ибрагимова. – Казань: Данис, ИПП ПО РАО, 2013. – С. 126–140.
14. Джуринский, А.Н. Зарубежная школа: современное состояние и тенденции развития / А.Н. Джуринский. – М.: Просвещение, 1993. – 190 с.

Адаптация образовательных программ подготовки бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» к современным стандартам

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

В.А. Дубенецкий, А.Г. Кузнецов, В.В. Цехановский

Рассматриваются подходы к использованию в образовательных программах бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» моделей, применяемых в информационных технологиях и описанных в современных стандартах и рекомендациях. Приводятся примеры организации учебного процесса с использованием проектного подхода на основе использования унифицированного языка моделирования UML

Ключевые слова: образовательная программа, объектный подход, жизненный цикл изделия, модель деятельности, объект профессиональной деятельности, информационный ресурс.

Key words: education program, object-oriented approach, product life cycle, business model, the object of professional activity, information resource.

Подготовка бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» сопряжена со следующими специфическими проблемами:

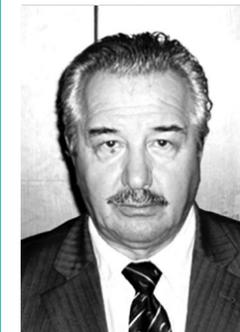
1. Постоянное расширение областей применения информационных систем и технологий. Вместо изучения различных областей применения требуется осваивать информационную технологию анализа, используемую в любой области применения.
2. Непрерывное и быстрое развитие и совершенствование информационных технологий. Расширяющийся спектр используемых моделей, методов и инструментов проектирования информационных систем (ИС). Необходимо найти более высокий уровень абстрагирования при описании, позволяющий единым образом представить как существующие, так и вновь создаваемые методологии проектирования ИС.
3. Существенное разнообразие классов информационных ресурсов.

Необходимо найти подходящий уровень абстрагирования при изучении классов информационных ресурсов, что позволит исключить дублирование и уменьшить сложность изучения за счет использования механизмов наследования.

4. Наличие существенного разрыва между доменом проблемы и доменом решения. Необходимо использовать технологии проектирования ИС, ориентированные на использование доменных языков высокого уровня, позволяющие существенно сократить разрыв между доменом проблемы и доменом решения.

Все эти проблемы довольно хорошо формализуются с использованием унифицированного языка моделирования UML, а применение соответствующего CASE-средства позволяет использовать современные информационные технологии в полном объеме.

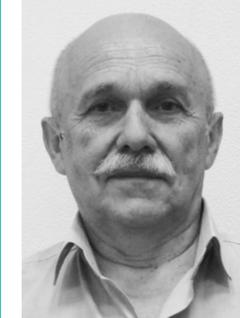
Особенностью деятельности по рассматриваемому направлению является



В.А. Дубенецкий



А.Г. Кузнецов



В.В. Цехановский

то, что основная часть результатов работы с разнообразной информацией на этапах анализа и проектирования представляется в виде метаданных, в которых формально описаны классы объектов, процессов, событий, разнообразные ассоциации между ними и ограничения [1, с. 10-20]. На рис. 1 представлена диаграмма, отражающая разрыв между исходными данными для разработки информационной системы и ее реализации. Этот разрыв может быть преодолен путем получения промежуточных результатов, названных метамоделью проблемы и метамоделью проектных решений. Одной из главных задач обучения бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» является получение знаний и умений, которые позволят применять декомпозицию и абстрагирование проблемы предметной области через анализ, для получения метамодели анализа, от метамодели анализа к метамодели проектных решений и далее от нее к реализации системы. На каждом из этапов

создания системы могут применяться разнообразные методологии и инструменты [1, с. 88-98].

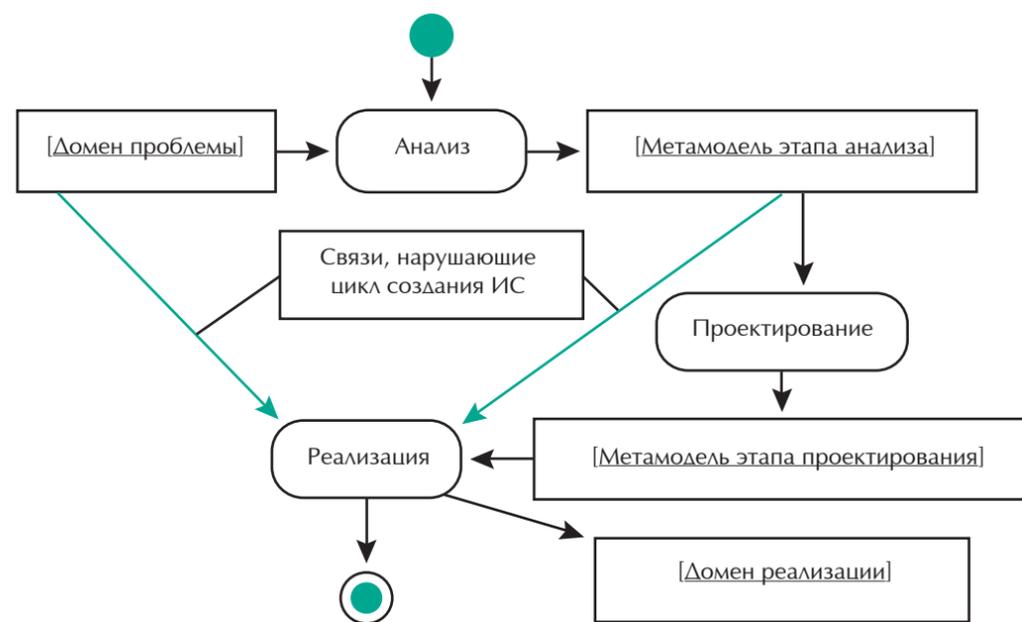
Выделены следующие цели адаптации:

1. Приведение содержания и результативности образовательных программ по направлению в соответствие с уровнем развития современных технологий и ожиданиями работодателей.
2. Согласование содержания образовательных программ с моделями информационных технологий, представленными в современных стандартах и рекомендациях.
3. Расширение спектра используемых моделей, методов и инструментов проектирования ИС.

Для достижения этих целей предлагается решить следующие задачи:

1. Провести анализ имеющихся стандартов и рекомендаций с целью выделения компонентов для включения в учебные планы и рабочие программы дисциплин.

Рис. 1. Иллюстрация разрыва между доменом проблемы и доменом реализации



2. Расширить спектр изучаемых моделей и методов решения задач управления деятельностью, разработать универсальный подход к их описанию и изучению.
3. Расширить спектр изучаемых инструментов проектирования и реализации.
4. Обеспечить детальное изучение основных классов информационных ресурсов.
5. Разработать комплексы лабораторных работ, практических заданий и курсового проектирования, использующие проектный подход.

Используемые концепции, рекомендации и стандарты для решения задач адаптации образовательных стандартов по рассматриваемому направлению:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) – задает шаблон и точки расширения для формирования конкретных образовательных программ.
2. Концепция Conceive Design Implement Operate (CDIO) – «Планировать – Проектировать – Производить – Применять». Цель инициативы – приведение содержания и результативности инженерных образовательных программ в соответствие с уровнем развития современных технологий и ожиданиями работодателей [2].
3. Концепция жизненного цикла изделия (Product Lifecycle Management – PLM) – предлагает стандартную структуру процессов жизненного цикла изделий, рекомендации по составу и структуре данных об изделии для всех этапов жизненного цикла [1, с. 33-45].
4. Рекомендованная практика для архитектурных описаний (документ IEEE 1471 «Recommended Practice for Architectural Descriptions») – предлагает некоторое руководство по описанию архитектуры информационных и программных систем. В данном документе фактически предлагается шаблон для архитектурных описаний в виде объектной модели [3].

5. Рекомендации ITIL (Infrastructure Library) – библиотека, описывающая лучшие, из применяемых на практике, способы организации работы подразделений или компаний, занимающихся предоставлением услуг в области информационных технологий [4].

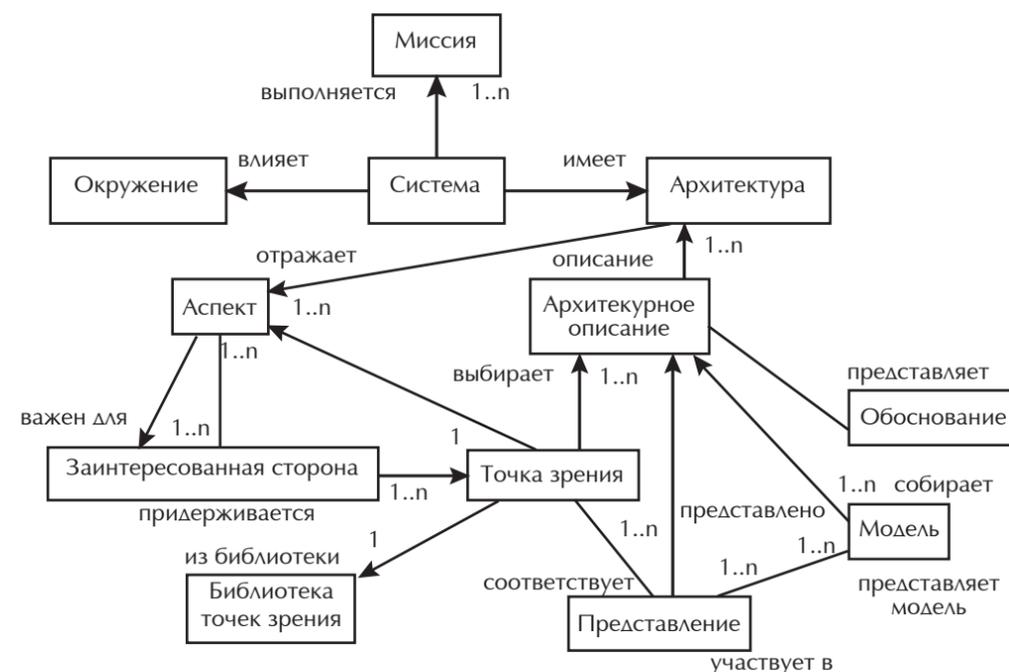
Рассмотрим особенности некоторых рекомендаций. На рис. 2 представлена диаграмма классов, отражающая рекомендуемую IEEE 1471 структуру описания архитектуры ИС. Отметим наличие таких сущностей как Заинтересованная сторона, Точка зрения и Аспект рассмотрения, позволяющих формировать комплексные требования к проектируемой ИС. Кроме того, отметим, что рекомендации направляют на использование спектра моделей для представления архитектурных решений с различных точек зрения. Освоение технологии проектирования ИС в соответствии с данными рекомендациями объективно приводит к необходимости междисциплинарных взаимосвязей.

На рис. 3 представлена диаграмма классов, иллюстрирующая фрагмент классификации такой сущности как Информационный ресурс. Эта классификация соответствует рекомендациям ITIL. Использование этих рекомендаций при формировании образовательных программ по рассматриваемому направлению позволяет соответствующим образом структурировать программы изучения разнообразных информационных ресурсов, исключить дублирование, четко указать аспекты рассмотрения и используемые модели.

Предлагаются следующие направления адаптации образовательных программ по рассматриваемому направлению:

1. Усиление связей теории и практики. Используются рекомендации **CDIO**.
2. Согласование состава, аспектов рассмотрения и моделей изучаемых классов информационных ресурсов. Используются модели управления информационными ресурсами **ITIL, IEEE 1471**.

Рис. 2. Диаграмма классов, поясняющая структуру описания архитектуры информационной системы



2. Согласование состава, аспектов рассмотрения и моделей изучаемых классов изделий. Используются модели PLM.

3. Согласование состава изучаемых моделей и методов анализа информационных систем и технологий. Используем модели IEEE 1471.

4. Систематизация и структуризация данных образовательных программ в соответствии с ФГОС и основным стандартам, применяемым в информационных технологиях.

5. Разработка комплексных заданий, приближенных к реальной инженерной деятельности в области информационных систем и технологий.

Чтобы справиться со сложностью изучаемых профессиональных задач и объектов профессиональной деятельности, используется технология объектного моделирования на платформе UML. В [5, с. 8-39] показано, что большинство известных методологий проектирования

ИС могут быть успешно смоделированы в среде UML. С учетом ряда расширений UML позволяет решать задачи формального представления результатов всех этапов проектирования. Эти свойства UML делают его незаменимым инструментом обучения теории и практике анализа, проектирования, реализации и сопровождения ИС.

Для управления изменениями образовательных программ предлагается разработать специализированную ИС, позволяющую по аналогии с системами класса PDM (Управление данными об изделиях) решать полный комплекс задач управления данными об образовательных программах. Пример проекта такой системы представлен, например, в [5, с. 110-141]. На рис. 4 представлен фрагмент метамодели образовательной программы.

Перейдем к рассмотрению некоторых результатов адаптации образовательных программ в соответствии с указанными

Рис. 3. Фрагмент классификации информационных ресурсов

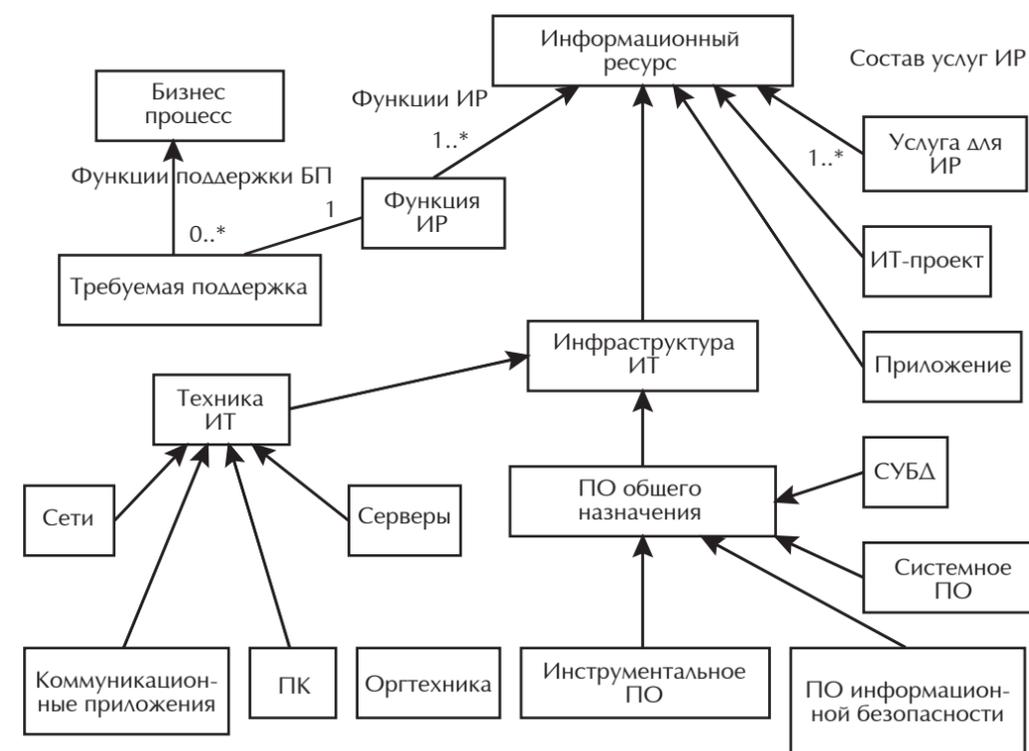
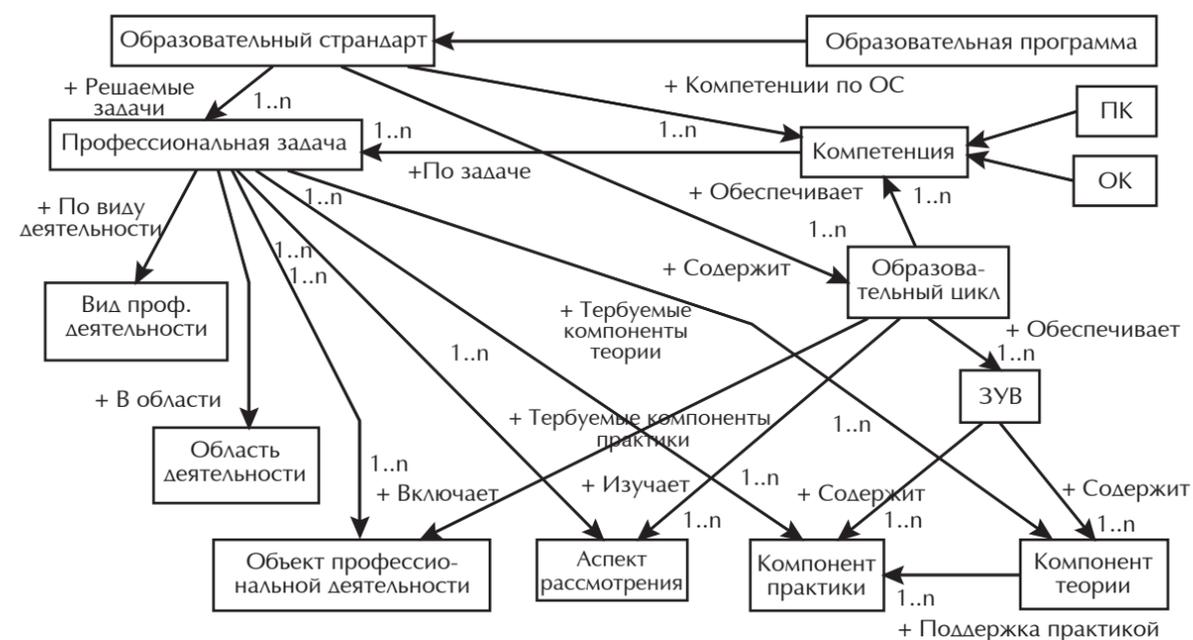


Рис. 4. Фрагмент объектной модели образовательной программы



выше направлениями. Предлагаются следующие подходы к организации лабораторных работ (ЛР) и практических занятий (ПЗ):

1. Каждая ЛР нацелена на получение работающего фрагмента и включает в себя анализ фрагмента предметной области, разработку проектных решений, реализацию и тестирование проектных решений. Все этапы документируются с использованием соответствующих CASE-средств.

2. Комплекс заданий ориентирован на повторное использование ранее разработанных фрагментов. Каждая последующая ЛР включает использование ранее разработанных фрагментов.

3. Практические занятия посвящены освоению приемов анализа, проектирования и реализации фрагментов информационных систем, подлежащих реализации в ЛР.

4. Объем каждой лабораторной работы достаточно большой (не менее 12 часов). Поэтому циклы лабораторных работ некоторых дисциплин объединяются. По каждой из дисциплин рассма-

триваются различные аспекты полученных решений.

5. Для получения исходных данных используются источники из Internet. Базовый комплект инструментов доступен каждому студенту. Допускается использование других инструментов по усмотрению студента.

Пример распределения учебных часов в соответствии с усиленной практической подготовкой представлен в табл. 1. Примерное содержание отчета по выполнению задания представлено в табл. 2.

Таким образом, в работе показано следующее:

- включение фрагментов реальной инженерной деятельности в учебный процесс является актуальной задачей;
- образовательные программы должны быть адаптированы к реализации такого подхода путем включения в свой состав компонентов стандартов и рекомендаций, используемых в инженерной и научной деятельности по направлению;

Таблица 1. Распределение учебных часов для выполнения комплекса заданий по проектной технологии

| Дисциплина | Корпоративные ИУС | Методы и средства проектирования ИС | Модели объектов и процессов ИС | Современные методы проектирования ИС |
|--------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Курс | 4 | 4 | 1 | 2 |
| Семестр | 8 | 8 | 1 | 3 |
| Общая тр-ть | 2 | 3 | 5 | 5 |
| Лекции | 22 | 22 | 18 | 36 |
| Практ. Зан. | 11 | 11 | – | 36 |
| Лаб. Зан. | 22 | 22 | 54 | 36 |
| Ауд. Зан. | 55 | 55 | 72 | 108 |
| Сам. работа | 13 | 47 | 108 | 72 |
| Всего | 68 | 102 | 180 | 180 |

Таблица 2. Примерный состав работ по выполнению заданий

| № | Этап выполнения | Результат |
|----|--|---|
| 1. | Анализ исходных данных | Содержательное описание исходных данных. Модель классов предметной области |
| 2. | Разработать функциональные требования к проектируемой подсистеме | Диаграммы вариантов использования. Описание компонентов диаграмм |
| 3. | Разработать модель классов для выделенных процессов | Диаграммы классов с операциями и атрибутами. Описание компонентов диаграмм |
| 4. | Разработать модель хранения в среде СУБД данных об изделиях | Диаграммы ER. Скрипты метаданных с комментариями |
| 5. | Разработка основных SQL-процедур для работы со справочником | Скрипты SQL-процедур с комментариями |
| 6. | Тестирование процедур | Описание тестов. Скрипты исходных данных для тестов. Скриншоты результатов тестирования |

- использование объектной технологии позволяет существенно повысить уровень абстрагирования в проектных решениях;
- существует проблема подготовки необходимого разнообразия связанных заданий для студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубенецкий, В.А. Проектирование корпоративных информационных систем / В.А. Дубенецкий, Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – 191 с.
2. Чучалин, А.И. Международные стандарты CDIO в образовательном стандарте ТПУ [Электронный ресурс] / А.И. Чучалин, Т.С. Петровская, М.С. Тагорская. – URL: <http://iie.tpu.ru/files/CDIO/4.2.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2016).
3. IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems [Электронный ресурс]. – URL: <http://cabibbo.dia.uniroma3.it/ids/altrui/ieee1471.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.05.2016).
4. Словарь терминов и определений ITIL [Электронный ресурс]. – URL: www.itil-officialsite.com/InternationalActivities/TranslatedGlossaries.aspx, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.05.2016).
5. Дубенецкий, В.А. Объектно-ориентированные модели корпоративных бизнес-процессов / В.А. Дубенецкий, В.В. Цехановский. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. – 152 с.