

целей, ориентированных на результат // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8-3. – С. 437–442.

Structuring of the Competence-oriented Educational Program

B.V. Boytsov, doctor of technical sciences, professor, head of the department 104 «Technological design and quality management» of Moscow Aviation Institute (National Research University); Moscow

G.S. Getesova, doctor of technical sciences, professor, vice rector for strategic development of the Karaganda state technical university; Republic of Kazakhstan, Karaganda

e-mail: zhetesova@mail.ru

G.M. Smirnova, candidate of pedagogical sciences, associate professor, director of the Center of engineering pedagogic of the Karaganda state technical university; Republic of Kazakhstan, Karaganda

V.V. Gotting, candidate of pedagogical sciences, associate professor, head of the department «Professional education and pedagogics» of Karaganda state technical university; Republic of Kazakhstan, Karaganda

Summary. The article presents an algorithm for designing a competence-oriented educational program based on the requirements of employers.

Keywords: competence, module, competence-oriented educational program, competency matrix, competency map.

References:

1. Gamzatova M.Z., Makhacheva Kh.G., Medjidova T.M., Cheerova R.G., Yusupova S.I. «Methodical recommendations about development of the modular educational programs based on competences». Eco press. Makhachkala, 2012. 62 p.
2. Gotting V.V., Nurmaganbetova M.S., Alshinbaeva Zh.E. Technology of setting of the pedagogical purposes oriented on result. *International log of applied and basic researches*. 2015, No. 8–3. pp. 437–442.

Концептуальная модель системы проектирования компетентностно-ориентированных образовательных программ

Б.В. Бойцов

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой 104 «Технологическое проектирование и управление качеством» Московского авиационного института (НИУ); Москва

Г.С. Жетесова

д.т.н., профессор, проректор по стратегическому развитию Карагандинского государственного технического университета; Республика Казахстан, г. Караганда

e-mail: zhetesova@mail.ru

М.К. Ибатов

д.т.н., профессор, ректор Карагандинского государственного технического университета; Республика Казахстан, г. Караганда

Аннотация. В статье представлено описание концептуальной модели системы проектирования компетентностно-ориентированных образовательных

программ и ее составляющих, рассмотрены основные процессы и процедуры.

Ключевые слова: система, проектирование, концептуальная модель, прецедент, работодателя.

Целью создания системы является формирование единой информационной системы оценки образовательных программ совместно с работодателями, для дальнейшего исследования и моделирования отбираются только те бизнес-прецеденты, которые связаны с проектированием образовательной программы. На этапе создания концептуальной модели для описания бизнес-деятельности необходимо определить модели бизнес-прецедентов и диаграммы видов деятельности, для описания бизнес-объектов – модели бизнес-объектов и диаграммы последовательностей.

Система проектирования образовательных программ (ОП) предназначена для преподавателей высших учебных заведений, являющихся разработчиками ОП. Она представляет собой механизм создания ОП высшего образования на уникальном готовом программном обеспечении.

Система проектирования образовательных программ (далее СП ОП) решает следующие задачи:

- формирование администратором системы баз универсальных и общепрофессиональных компетенций;



- формирование базы профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов и опроса работодателей;
- создание образовательных программ по единому шаблону, при этом у разработчика сохраняется полная свобода выбора результатов обучения, инструментов для их формирования и оценки;
- возможность вывода готовой образовательной программы на печать;
- возможность внесения изменений на любом этапе проектирования ОП;
- автоматизированный процесс формирования сводных таблиц: паспорта ОП, карты профиля подготовки, карт модулей, элементов тематических планов дисциплин;
- создание инновационных образовательных программ, используя базы профессиональных компетенций по различным ОП;
- доступ к проектированию ОП в режиме 24x7.

Исходя из того, что целью создания системы является формирование единой информационной системы оценки образовательных программ совместно с работодателями, для дальнейшего исследования и моделирования отбираются только те бизнес-прецеденты, которые связаны с проектированием ОП.

На этапе создания концептуальной модели для описания бизнес-деятельности необходимо определить модели бизнес-прецедентов и диаграммы видов деятельности, для описания бизнес-объектов – модели бизнес-объектов и диаграммы последовательностей.

Разработка модели бизнес-прецедентов

Модель бизнес-прецедентов описывает бизнес-процессы с точки зрения внешнего пользователя, т.е. отражает взгляд на деятельность организации извне.

Исходя из цели создания системы оценки образовательных программ совместно с работодателями, для дальнейшего исследования и моделирования отбираются только те бизнес-прецеденты, которые связаны с проектированием образовательной программы.

Выполнение прецедента проектирования ОП описывается с помощью диаграмм видов деятельности, которые отображают исполнителей и последовательность выполнения соответствующих бизнес-процессов (рис. 1).

Для детального описания выполнения бизнес-процесса проектирования ОП разработана диаграмма последовательностей (рис. 2).

Основными элементами диаграммы последовательностей являются обозначения объектов (прямоугольники), вертикальные линии, отображающие течение времени при деятельности объекта, и стрелки, показывающие выполнение действий объектами.

Результатом этого этапа является конструирование и дальнейшее утверждение ОП [1].

Несмотря на то, что проектирование ОП предусматривает множество разнообразных действий разработчиков ОП, для нашей задачи существенными являются только процессы обмена информацией между этими исполнителями, и именно они отображаются в создаваемых моделях.

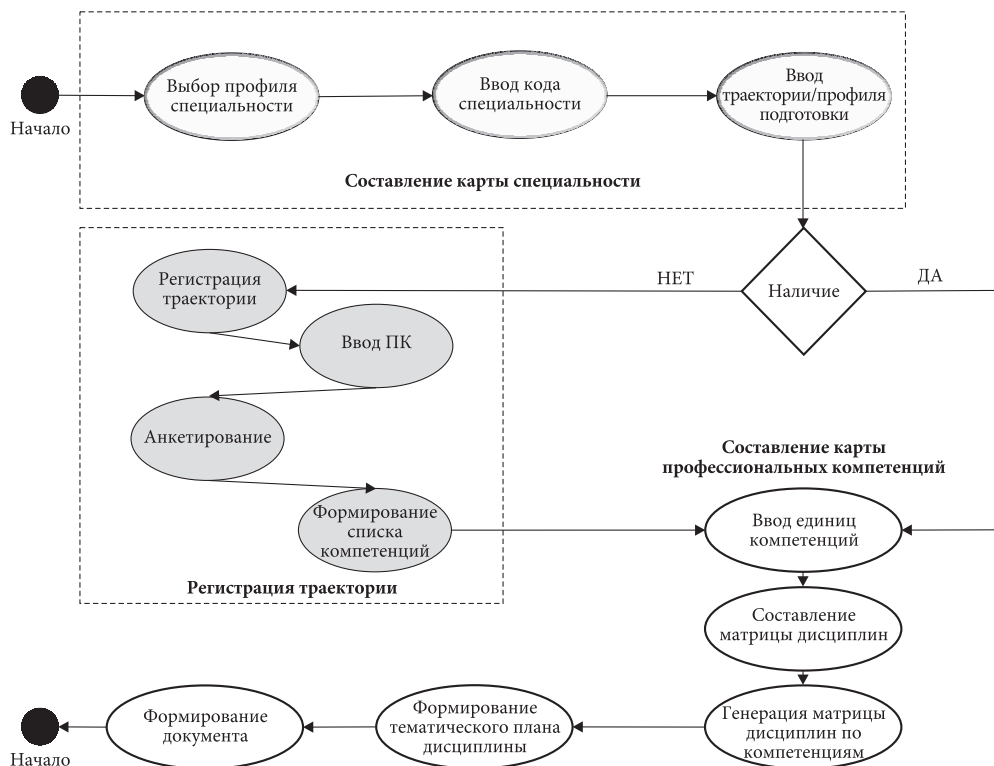


Рис. 1. Диаграмма видов деятельности для прецедента «Проектирование ОП»

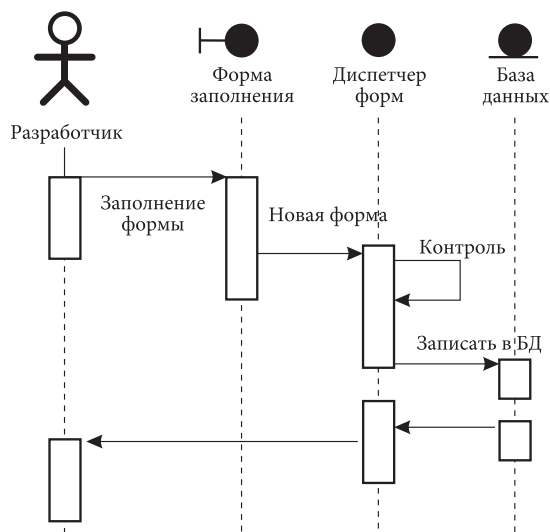


Рис. 2. Диаграмма последовательностей бизнес-процесса проектирования ОП

Общее поле диаграммы деятельности делится на несколько «плавательных дорожек», каждая из которых содержит описание действий разработчиков. Основными элементами диаграмм видов деятельности являются обозначения состояния («начало», «конец»), действия (овал) и момента синхронизации действий (линейка синхронизации, на которой сходятся или разветвляются несколько стрелок).

Этап завершается после разработки диаграмм видов деятельности для всех выделенных в модели бизнес-прецедентов.

Разработка модели бизнес-объектов

Следующим этапом является разработка модели бизнес-объектов, которая показывает выполнение бизнес-процессов организации ее внутренними исполнителями. Основными компонентами моделей бизнес-объектов являются внешние и внутренние исполнители, а также бизнес-сущности, отображающие все, что используют внутренние исполнители



Рис. 3. Модель бизнес-объектов прецедента «опрос работодателей»

для реализации бизнес-процессов. Модели бизнес-объектов для прецедента «опрос работодателей» приведен на рис. 3.

Основным видом деятельности (рис. 1) является возможность участия работодателя в разработке ОП и анкетировании. Он может перейти по ссылке и выбрать необходимые компетенции из списка либо предложить свои компетенции (рис. 4).

Результатом этих операций является появление ОП профессиональных компетенций, предложенных работодателем. Разработчик ОП имеет возможность добавить предложенные компетенции в общий список. Кроме того, у разработчика появляется возможность просмотра наиболее востребованных работодателем компетенций по числовому выражению результатов анкетирования (рис. 5).

Система «Анкетирование» является предметно-ориентированной запросно-ответной системой, с адаптивной структурой диалога, причем ключевой особенностью данной системы является возможность оперирования запросами пользователя в свободной языковой форме (выбор необходимого критерия или печатный ввод в соответствующем поле). Основная функция системы «Диалог» – это сбор необходимой информации от стейкхолдера (с целью отбора объектов) через управление поисковыми запросами и поисковой выдачей. Исходя из требований методологии, система должна функционировать в следующем режиме работы: работодатель последовательно выбирает необходимые пункты в опроснике или вводит информацию вручную. Режим является наиболее формальным, вопросы формулируются в закрытой форме.

Главная / Анкета

Компетенции

- ☒ Разрабатывать конкурентоспособные новые и совершенствовать существующие технологии и методы производства строительно-монтажных работ на основе применения высокопроизводительных средств механизации и автоматизации
- ☒ Разрабатывать и оптимизировать формы управления строительным производством
- ☒ Развивать информационные технологии организации и управления строительством
- ☒ Проводить теоретические и экспериментальные исследования эффективности технологических процессов; выявлять общие закономерности путем моделирования и оптимизации организационно-технологических решений
- ☒ Прогнозировать и оптимизировать параметры технологических процессов и систем организации строительства и его производственной базы, способствовать повышению организационно-технологической надежности строительства
- ☒ Предложенная компетенция

+ Предложить компетенцию

Предложенная компетенция 2

Удалить

Закончить

Рис. 4. Добавление компетенций работодателя

Компетенции от работодателей

Показаны записи 1-1 из 1.

☒	Text	Название компании
☒	Предложенная компетенция 2	Научно-исследовательский, экспертный и проектно-исследовательский "Казахстанский многопрофильный институт реконструкции и развития" (КазМИРР)

Перенести в компетенции

Профессиональные компетенции

Показаны записи 1-6 из 6.

Компетенции	Отметка работодателя	
Разрабатывать конкурентоспособные новые и совершенствовать существующие технологии и методы производства строительно-монтажных работ на основе применения высокопроизводительных средств механизации и автоматизации	2	☒
Разрабатывать и оптимизировать формы управления строительным производством	1	☒
Развивать информационные технологии организации и управления строительством	1	☒
Проводить теоретические и экспериментальные исследования эффективности технологических процессов; выявлять общие закономерности путем моделирования и оптимизации организационно-технологических решений	2	☒
Прогнозировать и оптимизировать параметры технологических процессов и систем организации строительства и его производственной базы, способствовать повышению организационно-технологической надежности строительства	1	☒
Предложенная компетенция	1	☒

Рис. 5. Результаты анкетирования работодателя

Разработка концептуальной модели данных

На основе информации, выявленной на этапах бизнес-моделирования, разработана концептуальная модель данных, которая будет использоваться в разрабатываемой системе. На рис. 6 представлена концептуальная модель проектирования ОП.

Модель показывает процесс проектирования ОП и включает (агрегирует) ряд блоков.

Этот этап завершает процедуры бизнес-моделирования и позволяет представить команде про-

ектировщиков в едином формате ту информацию, которая будет необходима для создания системы. Разработанные диаграммы являются отправной точкой в процессах проектирования баз данных и приложений системы, обеспечивают согласованность действий бизнес-аналитиков и разработчиков в процессе дальнейшей работы над системой. Эти диаграммы, конечно же, будут претерпевать изменения в процессе последующего проектирования, однако эти изменения будут фиксироваться в формате,

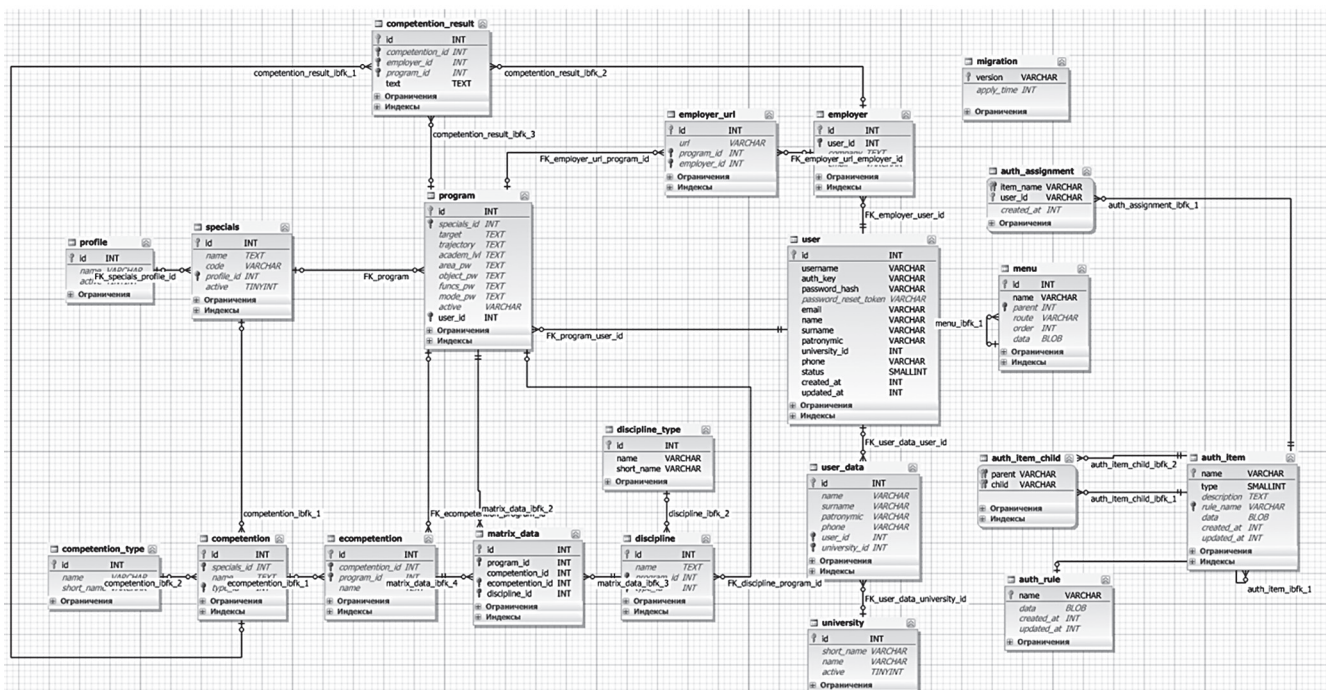


Рис. 6. Концептуальная модель данных

уже привычном для всей команды разработчиков, и будут автоматически отражаться в последующих моделях. Таким образом, в результате этого этапа проектирования появляется достаточно подробное описание состава и функций проектируемой системы, а также информации, которую необходимо использовать в базе данных и в приложениях.

Благодаря своему синтаксису, концептуальная модель данных оказывается хорошим средством структурирования и представления требований к функциональности, интерфейсам и данным для элементов проектируемой системы.

Разработка моделей базы данных и приложений

На этом этапе осуществляется отображение элементов полученных ранее моделей классов в элементы моделей базы данных и приложений:

- классы отображаются в таблицы;
- атрибуты – в столбцы;
- типы – в типы данных используемой СУБД;
- ассоциации – в связи между таблицами (ассоциации «многие – ко многим» преобразуются в ассоциации «один – ко многим» посредством создания дополнительных таблиц связей);
- приложения – в отдельные классы с окончательно определенными и связанными с данными в базе методами и атрибутами.

Поскольку модели базы данных и приложений строятся на основе единой логической модели, автоматически обеспечивается связность этих проектов (рис. 7).

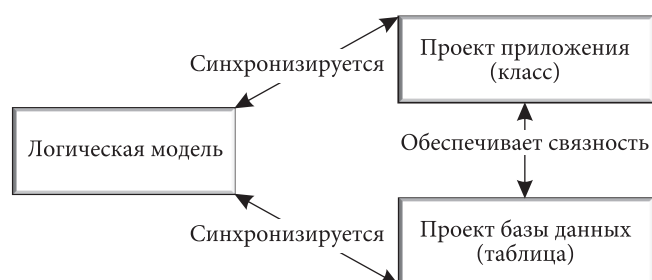


Рис. 7. Связь между проектами базы данных и приложений

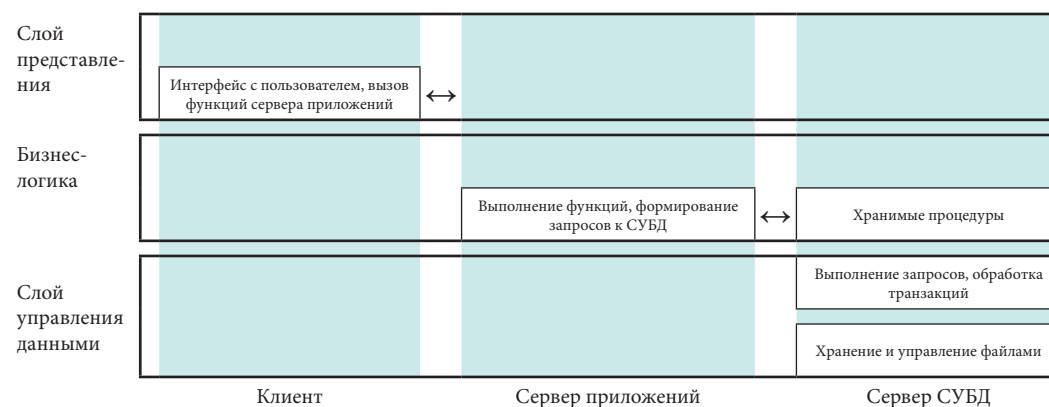


Рис. 8. Модель сервера приложений

Проектирование данных

Для работы приложения необходимо использовать множество данных, которые можно разбить на 3 категории:

- ОП и информация о них,
- пользователи и их личная информация,
- компетенции, предложенные работодателями.

Для каждой из этих категорий требуются дополнительные данные, позволяющие хранить более полную информацию об объектах.

В качестве хранилища данных будет использована единственная реляционная база данных. В качестве платформы проектирования базы данных будет использоваться *SQL Server Management Studio*, а язык *Transact-SQL*.

Исходя из подробного анализа предметной области, база данных должна состоять из следующего набора таблиц:

- ОП;
- пользователи;
- работодатели;
- набор компетенций;
- дисциплины;
- специальности.

Также в базе предусмотрено наличие хранимых процедур, обеспечивающее безопасное добавление и извлечение данных из БД.

Примерный список хранимых процедур:

- добавление компетенций;
- добавление работодателя;
- изменение пароля;
- изменение компетенций;
- изменение дисциплин;
- формирование документов.

Для большинства таблиц базы данных будет создан соответствующий класс в бизнес-логике приложения, но они не будут абсолютно идентичны, это связано с различными технологиями и типами данных. Архитектура в БД и веб-приложении будет несколько отличной. При работе веб-приложения данные будут постоянно трансформироваться из объектно-реляционного представления в структуру данных БД и наоборот. При этом пол-

нота данных будет сохранена и будут использованы сильные стороны обеих структур.



Входными данными создаваемого приложения являются:

- логин, пароль, электронный адрес;
- логин и пароль при входе;
- информация об ОП;
- информация о работодателях.

Выходными данными создаваемого приложения являются:

- информация о пользователе;
- список ОП;
- сформированные отчеты.

На рис. 8 представлена модель сервера приложений.

Такая модель имеет соответствующие преимущества и недостатки.

Преимущества

1. Тонкий клиент.
2. Между клиентской программой и сервером приложения передается лишь минимально необходимый поток данных – аргументы вызываемых функций и возвращаемые от них значения. Это теоретический предел эффективности использования линий связи, даже работа с ANSI-терминалами (не говоря уже об использовании протокола *http*) требует большей нагрузки на сеть.

3. Сервер приложения ИС может быть запущен в одном или нескольких экземплярах на одном или нескольких компьютерах, что позволяет использовать вычислительные мощности организации столь эффективно и безопасно как этого пожелает администратор ИС.

4. Дешевый трафик между сервером приложений и СУБД. Трафик между сервером приложений и СУБД может быть большим, однако это всегда трафик локальной сети, а их пропускная способность достаточно велика и дешева. В крайнем случае, всегда можно запустить СП и СУБД на одной машине, что автоматически сведет сетевой трафик к нулю.

5. Снижение нагрузки на сервер данных по сравнению с 2,5-слойной схемой, а значит и повышение скорости работы системы в целом.

6. Дешевле наращивать функциональность и обновлять ПО.

Недостатки

1. Выше расходы на администрирование и обслуживание серверной части.

Однако помимо требования увеличения производительности системы с ростом масштабов деятельности важным фактором является и расширение ее функциональной наполненности. И здесь трехслойная схема выигрывает у своих предшественников. Для расширения функциональности не обязательно менять всю систему как в случае 2,5-слойной схемы,

достаточно установить новый сервер приложения с требуемой функцией. Отпадают и многие проблемы, связанные с переустановкой клиентских частей программы на множестве компьютеров, быть может, весьма удаленных, столь актуальные для 2-слойной схемы – парадигма тонкого клиента предоставляет для этого целый ряд возможностей [2, 3].

Литература

1. Силич М.П., Силич В.А. Моделирование и анализ бизнес-процессов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 213 с.

2. Основы теории систем и системного анализа: доп. УМО по образованию в области прикладной информатики в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Прикладная информатика (по областям)» / В. В. Качала. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 210 с.

3. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку / К. Ларман; пер. с англ. А. Ю. Шелестова. – М.: Издательский Дом «Вильямс», 2013. – 736 с.

Conceptual Model of the System of Designing Competence-oriented Educational Programs

B.V. Boytsov, doctor of technical sciences, professor, head of the department 104 «Technological design and quality management» of Moscow Aviation Institute (NRU); Moscow

G.S. Getesova, doctor of technical sciences, professor, vice rector for strategic development of the Karaganda state technical university; Republic of Kazakhstan, Karaganda

e-mail: zhetesova@mail.ru

M.K. Ibatov, doctor of technical sciences, rector of the Karaganda state technical university; Republic of Kazakhstan, Karaganda

Summary. The article describes the conceptual model of the system for designing competence-oriented educational programs and its components, the main processes and procedures are examined.

Keywords: system, design, conceptual model, precedent, employers.

References:

1. Silich M.P., Silich V.A. Modeling and analysis of business processes. *Tomsk state university of control systems and radio electronics*. Tomsk, 2011. 213 p.

2. Kachala V.V. Fundamentals of the theory of systems and systems analysis. *Hot line – Telecom*. Moscow, 2012. 210 p.

3. Larman K., Shelestova A.Yu. Application of UML 2.0 and design patterns. Introduction into the object-oriented analysis, design and iterative development. *Williams publishing House*. Moscow, 2013. 736 p.