

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

*Кафедра информационных систем*

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Методическая разработка и указания к практическим занятиям  
по дисциплине «Информационные системы управления предприятиями»  
для студентов направления 09.03.02 – «ИСиТ»**

**Практическое занятие №3 «Использование архитектурных шаблонов»**

Рассмотрено УМК

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол №\_\_

Председатель УМК

**Ставрополь, 2021**

**Рецензент:**

доктор технических наук, профессор Федоренко В.В.

Одобрено учебно-методической комиссией экономического факультета  
Ставропольского государственного аграрного университета

Методические указания к практическим занятиям разработаны в соответствии с программой курса «Информационные системы управления предприятиями» и предназначены для студентов направления 09.03.02 – «Информационные системы и технологии»

**Составитель:**

к.т.н., доцент Рачков В.Е.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Меры безопасности при работе на компьютере	4
2. Введение	5
3. Использование архитектурных шаблонов	6
4. Практическое занятие №3	15
5. Список источников	19

## *1. Меры безопасности при работе на компьютере*

Конструкция компьютера обеспечивает электробезопасность для работающего на нем человека. Тем не менее, компьютер является электрическим устройством, работающим от сети переменного тока напряжением 220 В., а в мониторе напряжение, подаваемое на кинескоп, достигает нескольких десятков киловольт. Чтобы предотвратить возможность поражения электрическим током, возникновения пожара и выхода из строя самого компьютера при работе и техническом обслуживании компьютера необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- сетевые розетки, от которых питается компьютер, должны соответствовать вилкам кабелей электропитания компьютера;
- запрещается использовать в качестве заземления водопроводные и газовые трубы, радиаторы и другие узлы парового отопления;
- запрещается во время работы компьютера отключать и подключать разъемы соединительных кабелей;
- запрещается снимать крышку системного блока и производить любые операции внутри корпуса до полного отключения системного блока от электропитания;
- запрещается разбирать монитор и пытаться самостоятельно устранять неисправности (опасные для жизни высокие напряжения на элементах схемы монитора сохраняются длительное время после отключения электропитания);
- запрещается закрывать вентиляционные отверстия на корпусе системного блока и монитора посторонними предметами во избежание перегрева элементов, расположенных внутри этих устройств;
- повторное включение компьютера рекомендуется производить не ранее, чем через 20 секунд после выключения.

## ***2 . Введение***

Практическое занятие предполагает отработку следующих вопросов:

1. Изучение процедур использования архитектурных шаблонов.
2. Привитие навыков описания архитектуры, используя архитектурные шаблоны.

### 3. Использование архитектурных шаблонов

Подобно тому, как проект здания может включать в себя элементы ранее созданных конструкций, так и реализация поддержки бизнес-процесса в информационной системе может использовать уже известные фрагменты программного кода и/или типовые конфигурации оборудования. Это позволяет, с одной стороны, значительно сократить сроки выполнения решения, с другой - уменьшить риски за счет использования фрагментов, проверенных на практике. Фактически речь идет о выборе и использовании подходящих шаблонов (patterns). Английский термин «pattern» имеет различные варианты перевода, в том числе «образец», «шаблон» и т.п. В данном случае мы будем использовать русский термин «шаблон», оставляя кальку «паттерн» для обозначения аналогичных объектов в области программной архитектуры. Шаблоны являются как бы проверенными способами построения какой-то части системы.

Одним из удачных определений шаблонов является следующее: «Шаблон - это общее решение некоторой повторяющейся проблемы в определенном контексте».

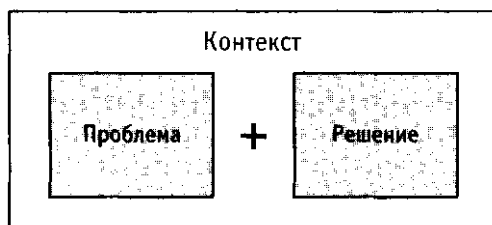


Рисунок 1 - Шаблон - решение проблемы в контексте

То есть важным аспектом, связанным с шаблонами, является то, что они сопровождаются определенными обоснованиями того, почему данное решение является хорошим в условиях заданного контекста. Шаблоны являются следующим шагом в понимании и применении моделей. Шаблон показывает, что делает некоторую модель хорошим решением и как создать некоторое решение для определенной проблемы.

Осознание важности шаблонов привело к тому, что, например, методика описания архитектуры Gartner выделяет шаблоны в качестве отдельного «слоя» архитектуры.

Использование шаблонов имеет явные корни в строительной архитектуре. Определяющий вклад в формирование исходного понятия «pattern» принадлежит известному архитектору Кристоферу Александру. В своей фундаментальной работе 1987 года он выделил более 250 типовых архитектурных решений, таких как лестницы, альковы, связи между

офисами и др. Согласно Александру, каждый такой прототип фактически определяет рекомендуемое решение отдельной проблемы в фиксированном контексте. В оригинале Александр выделяет *контекст*, воздействующие *силы* и *особенности применения* данного шаблона. В соответствии с аллегорическим комментарием Коупа, описание шаблона - это пьеса. *Контекст* задает место действия и определяет актеров, силы плетут заговор, найденное решение обеспечивает Катарсис.

Исходной целью этих работ Александра была не разработка каких-то новых идей, а, напротив, анализ накопленного опыта строительства - как отдельных зданий, так и целых городов - с целью выявления *удачных* архитектурных решений и способствовавших этому факторов. Конечно, критерии определения удачности в данной области во многом субъективны, так как зависят от общества, использующего данные постройки. В области информационных технологий такими критериями могут быть полнота выполнения требований, долговечность, эффективность реализации, а также, ориентация, прежде всего, на расширение, а не на ограничение возможностей организации. Еще одним важным понятием из строительной архитектуры, которое нашло свое отражение в сфере информационных технологий, стал язык шаблонов (*Pattern Language*). В соответствии с определением Коупа, он является коллекцией взаимодействующих между собой шаблонов, образующих систему.

В приведенном выше определении шаблона имеется три ключевых словосочетания:

*Общее решение.* Это означает, что шаблон не дает полного законченного решения. Он, скорее, определяет класс проблемы и то, как эта проблема может быть решена с использованием определенного подхода, с демонстрацией аргументов в пользу этого подхода. Сила шаблона состоит в том, что он сформулирован на достаточно высоком уровне абстракции, чтобы быть использованным в большом количестве ситуаций;

*Повторяющаяся проблема.* Это означает, что шаблоны используются в тех случаях, когда проблема не является уникальной, и они наиболее полезны для решения часто встречающихся проблем;

*Определенный контекст.* Это означает, что шаблон обеспечивает решение проблемы, границы которой в общих чертах определены. Понимая условия, в которых предлагаемое решение в форме шаблона является хорошим, вы далее строите свое собственное решение на основе этого шаблона.

В области информационных технологий первоначально шаблоны получили признание в области программной архитектуры. В широко известной работе группы авторов (которых в англоязычной литературе по числу авторов книги часто называют «бандой четырех») описаны типовые конструкции для объектно-ориентированных языков программирования, таких как C++. Большое количество ссылок по данной тематике и

примеров приведены на <http://www.patterns.com>. Но оказывается, что понятие шаблона оказывается весьма эффективно и в области архитектуры предприятия в целом.

В отношении информационных технологий можно сказать, что шаблоны являются логическими моделями технологий: это проектировочные идеи, которые могут быть многократно использованы в рамках предприятия в целом. Как правило, эти решения служат, в каком-то смысле, индустриальными стандартами и обычно существуют продолжительное время. Их можно рассматривать как некоторые схемы, которые определяют компоненты решения, т.е. логический уровень проектирования (например, сервер данных или сервер приложений), и которые показывают роли, взаимодействия и связи компонент на этом уровне абстракции.

Когда мы говорим о шаблонах, то речь не идет о конкретных моделях аппаратного или программного обеспечения. Как проиллюстрировано рисунком 2, интерес представляет другое: как серверы взаимодействуют между собой и как они совместно обеспечивают работу с системой клиента, использующего персональный компьютер? Какие роли играет каждый компонент? Какие типы коммуникаций необходимы между ними?

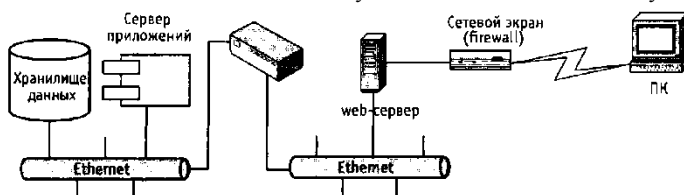


Рисунок 2 - Шаблон показывает взаимодействие компонент системы между собой

Важность шаблонов для архитектуры предприятия в целом обусловлена следующими причинами:

- если используются корректные шаблоны, то вероятность получения адекватно работающей физической реализации архитектуры возрастает;
- разработка и использование шаблонов в рамках предприятия в целом обеспечивает преимущества, связанные с их многократным использованием для решения различных проблем. Это дает архитекторам возможности по использованию опыта и стандартизации решений при создании новых систем;
- использование шаблонов отделяет логический уровень от физического уровня архитектуры. Это позволяет создать долговременно работающие решения и придает гибкость, поскольку на последующем этапе эти достаточно постоянные

конструкции могут быть связаны с конкретными технологическими решениями.

Можно сказать, что архитектурные концепции (методики) и шаблоны являются двумя инструментами для успешного, быстрого, эффективного с точки зрения затрат создания моделей и реализации систем с минимальными рисками. Принято идентифицировать шаблоны, которые относятся к различным доменам архитектуры (бизнес-шаблоны, шаблоны инфраструктуры и т.д.) и различным уровням абстракции архитектуры.

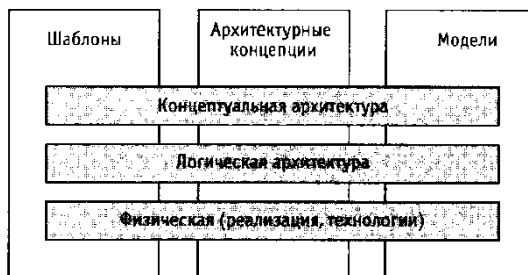


Рисунок 3 - Архитектура, шаблоны и модели

В рамках предприятия целесообразно создать репозиторий шаблонов. Характерное для предприятия число различных шаблонов составляет порядка 30. Это включает шаблоны использования унаследованных и старых клиент/серверных систем, модели для будущей архитектуры (например, сервис-ориентированной) и т.д.

Описание шаблонов может выполняться с различной степенью детализации и соответствия реальным условиям. В зависимости от этого уровня можно рассматривать элементы языка шаблонов различной степени абстракции - идиомы, шаблоны дизайна (*design patterns*) и рамочные модели (*frameworks*). При этом идиомы представляют собой шаблоны самого «низкого уровня», которые зависят от конкретной технологии. Шаблоны дизайна обладают определенной независимостью, но в то же время не могут рассматриваться как система в целом. Хорошим примером являются шаблоны стандартных классов. Например, понятие «Фабрики Объектов» в объектно-ориентированных приложениях, вообще говоря, не зависит от выбора конкретного языка программирования и может быть реализовано схожим образом и на C++, и на Java. Наконец, рамочные модели представляют собой «частично законченные» системы, которые либо демонстрируют наиболее принципиальные элементы реализации, либо являются полностью работоспособными системами для определенных упрощенных, ограниченных или идеализированных внешних условий. Эти модели могут быть использованы как основа для

специализированных доработок, а также для быстрого создания модели системы в целом на основе таких отдельных компонентов.

Далее концепция шаблонов была расширена и в область инфраструктуры, так что теперь можно вести речь о соответствующих комплексных программно- аппаратных решениях. Для нашего рассмотрения наибольший интерес представляют шаблоны достаточно высокого уровня. Применение таких решений значительно облегчает задачу реализации новых элементов информационных систем. Каждый такой шаблон может объединять конкретное прикладное ПО, операционную систему, сервер СУБД, аппаратную платформу или несколько распределенных платформ, интерфейсы, метаданные и т.п. Типичными примерами являются шаблон **B2B** (Business-to-Business) для взаимодействия с Клиентами/Поставщиками или **B2E** (Business-to-Employee), описывающий взаимодействие между информационной системой и сотрудниками.

**Инфраструктурные шаблоны** можно определить как стандартизированный набор требований, компонент и сервисов, которые в совокупности формируют необходимую адекватную инфраструктуру для данной прикладной системы и реализации логики бизнес-процессов. Рисунок 4 иллюстрирует общее определение инфраструктурного шаблона в форме многоуровневой классификации функций и примерного списка технологических компонент на каждом уровне.



Рисунок 4 - Пример инфраструктурного шаблона

Организация инфраструктуры с помощью набора шаблонов позволяет единообразно определять компоненты и функциональные возможности, в результате чего эта часть ИТ-инфраструктуры может многократно использоваться для различных типов прикладных систем, имеющих общие требования к инфраструктуре. Это соответствует тому принципу, который мы сформулировали, когда говорили о том, что различные стили и типы прикладных систем и бизнес-процессов предъявляют различные требования к инфраструктуре. Таким образом, вместо того, чтобы строить инфраструктуру для каждого приложения, ее разрабатывают как набор

нескольких шаблонов, каждый из которых оптимально предназначен для определенной группы прикладных систем так, как показано на рисунке 5.

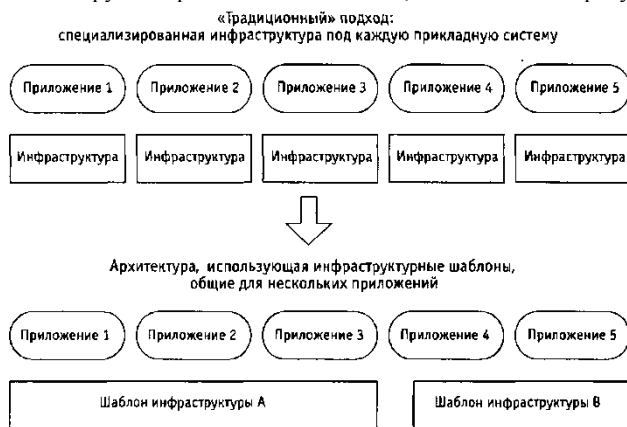


Рисунок 5 - От традиционной архитектуры - к архитектуре, использующей инфраструктурные шаблоны

Большой интерес при создании бизнес-архитектуры предприятия представляют **бизнес-шаблоны**. Описание бизнес-шаблона включает:

- описание поддерживаемой бизнес-функции;
- данные, которые требуются для выполнения описанной бизнес-функции;
- бизнес-компоненты, которые являются представлением данных и функций бизнеса на языке информационных технологий;
- возможно, описание инфраструктуры, которая необходима для поддержки функций, данных и компонент.

В качестве другого примера рассмотрим возможности предложенных компанией IBM **«шаблонов для электронного бизнеса»** Так как практически все приложения для электронного бизнеса сталкиваются с необходимостью решения таких вопросов, как масштабируемость, надежность, доступность, безопасность, то представляется, что использование относительно небольшого числа стандартизованных решений может оказаться полезным. Эти решения можно, в свою очередь, подразделить в зависимости от уровня абстракции - соответственно на бизнес-шаблоны, архитектурные шаблоны, шаблоны уровня приложений и т.п. При этом:

- бизнес-шаблоны (Business pattern) предназначены для описания взаимодействия между участниками процесса;
- шаблоны дизайна (Design pattern) отражают внутреннюю компонентную структуру системы;

- шаблоны уровня приложений (Application pattern) определяют различные варианты взаимодействия между пользователями, приложениями и данными в системе, а также соответствующий прототип уровня выполнения;
- шаблоны уровня выполнения (Runtime pattern) описывают привязку компонент системы к физическим узлам и определяют конкретные возможные продукты и их комбинации.

В соответствии с предлагаемой схемой выделяются 4 основных бизнес- шаблона (см. табл. 1).

Таблица 1 - Модель шаблонов электронного бизнеса IBM

Интегрированный доступ	Самообслуживание (U2B- User-to-Business)	Интеграция приложений
	Сотрудничество (U2U - User-to-User)	
	Агрегированная информация (U2D - User-to-Data)	
	Расширенное предприятие (B2B- Business-to-Business)	

Кроме этого, выделяют также два служебных шаблона: соответственно ин-теграции доступа и интеграции приложений.

Эти шаблоны предназначены для описания таких типовых областей, как:

- интерактивная - взаимодействие пользователя с предприятием (например, продажа товаров и услуг не по каталогам) - U2B;
- программное взаимодействие между приложениями различных предприятий (B2B);
- коллективная работа пользователей, включая электронную почту, обмен мгновенными сообщениями, общие форумы и т.п. - U2U;
- поиск информации в каталогах и базах данных, анализ данных, подписки - U 2D;
- взаимодействие между приложениями «в рамках предприятия», в том числе и не обязательно с использованием web-интерфейсов;
- централизованный доступ к системе на уровне выбранного интерфейса (портал) или на более общем уровне (Web, речевая телефония, мобильные устройства и т.п.);
- обеспечение безопасности.

Шаблоны могут быть использованы по отдельности или в комбинации при реализации более сложных комплексных решений. Для идентификации классов этих решений общеупотребительным стали аббревиатуры, использующие сходное звучание в английском языке цифры 2 и отношения между двумя сторонами - системы типа B2B, B2C и

т.д. Например, традиционный электронный магазин (B2C) может включать элементы прототипов U2D (User-to-Data - работа пользователя с каталогом товаров), U2B (User-to-Business - оформление заказа), U2U (User-to-User - консультация у продавца или обращение в службу поддержки).

Для реализации на практике единой архитектуры предприятия особое значение приобретают шаблоны интеграции приложений. Прежде всего, стоит выделить две категории, связанные с уровнем реализации взаимодействия, - интеграция на уровне процессов и интеграция на уровне данных. Первая категория используется, если данные из одного процесса непосредственно используются в другом процессе, *связанном* с первым. Примером может служить использование средств обмена сообщениями для гарантированной доставки данных из филиала банка в центральное отделение. Другая категория связана с синхронизацией данных между несвязанными непосредственно между собой процессами (например, загрузка агрегированных данных из системы биллинга клиентов в систему управления маркетингом).

Собственно шаблоны строятся на основе набора предварительно определяемых общих служб, которые могут входить в шаблон в необходимой комбинации. Примерами таких общих служб могут являться:

- преобразование данных (в частности, объединение/разделение, подстановки, округления, перевод с языка на язык, использование XSL для преобразования XML->XML и т.п.);
- маршрутизация сообщений (в том числе оптимизация маршрута, мульти-пликация/демультипликация для доставки один-ко-многим, динамическая маршрутизация в зависимости от содержания и т.п.);
- гарантированная доставка;
- репозиторий сообщений и метаданных;
- управление транзакциями, в том числе распределенными;
- планирование задач и активностей;
- журналирование и аудит;
- управление нагрузкой (в том числе поддержка кластеров, динамическая балансировка, горячая замена и т.п.);
- управление системами, в том числе обнаружение ошибок, мониторинг параметров;
- служба каталогов;
- безопасность, включая шифрование данных.

Аналогичные архитектурные шаблоны в терминологии Microsoft представляют собой Решения уровня предприятия. Они группируются в виде специальной модели в соответствии с уровнем абстракции и архитектурным доменом (Рисунок 6).

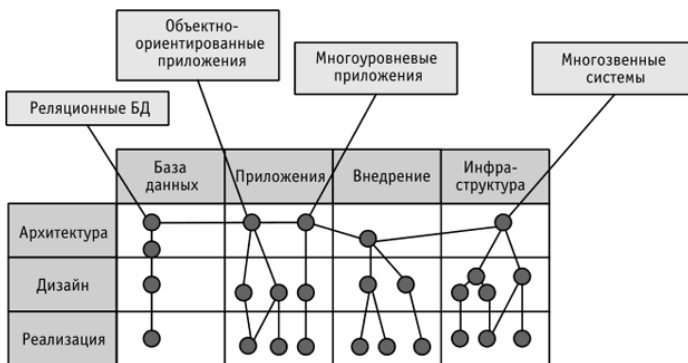


Рисунок 6 - Категоризация архитектурных шаблонов Microsoft

Область шаблонов как бы «ограничена сверху» за счет включения в рассмотрение только реляционных баз данных, многоуровневой (layered) архитектуры объектно-ориентированных приложений и N-звенных систем. За счет такого ограничения (в частности, из рассмотрения исключены OLAP-системы и монолитные или исполняемые на одной платформе приложения) удастся достичь существенной глубины проработки. В состав набора входят шаблоны для представления информации через Web, поддержки распределенных систем, предоставления сервисов, обеспечения производительности и надежности систем.

**Практическое занятие №3**  
**«Использование архитектурных шаблонов»**

**Цель работы:**

1. Изучить процедуры использования архитектурных шаблонов.
2. Привить навыки описания архитектуры, используя архитектурные шаблоны.

**Время:** 2 часа.

**Место проведения:** Лаборатория информационных и мультимедиа технологий.

**Обеспечение занятия:**

1. Конспект - лекций.
2. ПЭВМ с установленной операционной системой Windows 7/10 и офисным пакетом.
3. Методические рекомендации к практическим занятиям.

**Порядок проведения практического занятия**

***1. Изучить модели и процедуры использования архитектурных шаблонов (40 мин).***

Используя материалы, представленные в п.3 методической разработки студенты изучают модели и процедуры использования архитектурных шаблонов.

***2. Формирование навыков описания архитектуры, используя архитектурные шаблоны. (40 мин.).***

В соответствии с вариантом индивидуального задания студенты описывают архитектуру предприятия, используя типовые архитектурные шаблоны. Описание архитектуры по определенным моделям осуществляется студентами в текстовом редакторе Word и размещается в АИС СтГАУ.

***3. Итогом работы является защита индивидуального задания студентом.***

## **Индивидуальные задания по описанию Архитектуры предприятий**

### **Вариант 1**

Самообслуживание (U2B- User-to-Business)

ООО «Нейс-Юг»

### **Вариант 2**

Сотрудничество (U2U - User-to-User)

АВТОКЛАСС-ЮГ, автомобильная компания, ООО

### **Вариант 3**

Агрегированная информация (U2D - User-to-Data)

Агромаш, ООО

### **Вариант 4**

Расширенное предприятие (B2B- Business-to-Business)

Ростверк, ООО

### **Вариант 5**

Самообслуживание (U2B- User-to-Business)

Слон, группа компаний

### **Вариант 6**

Сотрудничество (U2U - User-to-User)

Спец техника Юг, ООО

### **Вариант №7**

Агрегированная информация (U2D - User-to-Data)

Автозапчасти 26, ООО

### **Вариант №8**

Расширенное предприятие (B2B- Business-to-Business)

Гараж, автокомплекс

### **Вариант №9**

Самообслуживание (U2B- User-to-Business)

За рулем 26, ИП

### **Вариант №10**

Сотрудничество (U2U - User-to-User)

Чайка, ООО

### **Вариант №11**

Агрегированная информация (U2D - User-to-Data)

АВРОРА-ЮГ, ООО

**Вариант №12**

Расширенное предприятие (B2B- Business-to-Business)  
Взгос, спецтехника, ООО

**Вариант №13**

Самообслуживание (U2B- User-to-Business)  
АгроПромКомплект, ПМК, ООО

**Вариант №14**

Сотрудничество (U2U - User-to-User)  
МЭТОС, ООО

**Вариант №15**

Агрегированная информация (U2D - User-to-Data)  
100 дорог, ООО «Сфера»

**Вариант №16**

Расширенное предприятие (B2B- Business-to-Business)  
СевКавЭлектроника, торговый центр

**Вариант №17**

Самообслуживание (U2B- User-to-Business)  
Шесть банок-Юг

**Вариант №18**

Сотрудничество (U2U - User-to-User)  
ДАНавто

**Вариант №19**

Агрегированная информация (U2D - User-to-Data)  
Мобильная мойка

**Вариант №20**

Расширенное предприятие (B2B- Business-to-Business)  
Юг-ИнструментСервис

**Вариант №21**

Самообслуживание (U2B- User-to-Business)  
Масленка, автокомплекс

**Вариант №22**

Сотрудничество (U2U - User-to-User)  
Daewoo, автосалон, ООО «КМ-Авто/Альфа Трейд Плюс»

**Вариант №23**

Агрегированная информация (U2D - User-to-Data)  
Italgas

**Вариант №24**

Расширенное предприятие (B2B- Business-to-Business)  
Автокрансервис, ООО

**Вариант №25**

Самообслуживание (U2B- User-to-Business)  
Зеленая точка, интернет-провайдер

**Вариант №26**

Сотрудничество (U2U - User-to-User)  
Компьютерные коммуникационные системы, ООО

**Вариант №27**

Агрегированная информация (U2D - User-to-Data)  
Синтеграл, ООО

**Вариант №28**

Расширенное предприятие (B2B- Business-to-Business)  
Экспресс-Линк

**Вариант №29**

Самообслуживание (U2B- User-to-Business)  
АСКОМ, удостоверяющий центр, ООО

**Вариант №30**

Сотрудничество (U2U - User-to-User)  
INDIGO, компьютерный центр

## **5 Список источников**

1. Саак А.Э., Пахомов Е.В., Тюшняков В.Н. Информационные технологии управления. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2009. – 318 с.
2. В. В. Трофимов Информационные системы и технологии в экономике и управлении Издательство: Юрайт, Серия: Основы наук, 2011 г., 528 стр., ил.
3. О. Н. Граничин, В. И. Кияев Информационные технологии в управлении, Издательство: Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний Серия: Основы информационных технологий, 2011 г. , 336 стр., ил.
4. Сайты предприятий и организаций.