

Владимирский государственный университет

Е. А. ТРОИЦКАЯ Л. А. АРТЮШИНА

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В РАЗРАБОТКЕ АРХИТЕКТУРЫ
ПРЕДПРИЯТИЯ**

Учебное пособие

Владимир 2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Е. А. ТРОИЦКАЯ Л. А. АРТЮШИНА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В РАЗРАБОТКЕ АРХИТЕКТУРЫ
ПРЕДПРИЯТИЯ

Учебное пособие

Электронное издание



Владимир 2020

ISBN 978-5-9984-1283-7

© Троицкая Е. А., Артюшина Л. А., 2020

УДК 004:334.7
ББК 32.81+65.291
Т70

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор
зав. кафедрой информатики и защиты информации
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
М. Ю. Монахов

Кандидат технических наук
доцент кафедры информационных технологий в юридической
деятельности и документационного обеспечения управления
Российского университета транспорта
Л. М. Груздева

Троицкая, Е. А. Информационные технологии в разработке архитектуры предприятия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Троицкая, Л. А. Артюшина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2020. – 318 с. – ISBN 978-5-9984-1283-7. – Электрон. дан. (5,14 Мб). – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel от 1,3 ГГц ; Windows XP/7/8/10 ; Adobe Reader ; дисконвод CD-ROM. – Загл. с титул. экрана.

Излагаются вопросы, связанные с процессами разработки архитектуры современного предприятия средствами информационных технологий. Проводится исследование специальных ситуационных примеров, а также рассматривается и анализируется содержание реальных проектов.

Предназначено для студентов бакалавриата и магистратуры, обучающихся по направлению «Бизнес-информатика».

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Табл. 14. Ил. 55. Библигр.: 19 назв.

УДК 004:334.7
ББК 32.81+65.291

ISBN 978-5-9984-1283-7

© Троицкая Е. А.,
Артюшина Л. А., 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
Модуль 1. АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ В РАЗЛИЧНЫХ АСПЕКТАХ	7
Тема 1. Сущность и базовые понятия дисциплины.....	7
1.1. Понятие предприятия.....	7
1.2. Понятие архитектуры предприятия	18
Вопросы для самоконтроля.....	31
Тема 2. Статический и динамический аспекты архитектуры предприятия....	32
2.1. Основные элементы и слои архитектуры предприятия	32
2.2. Миссия и стратегическое планирование.....	36
2.3. Бизнес-архитектура	42
2.4. Системная архитектура.....	52
Вопросы для самоконтроля.....	62
Тестовые задания.....	63
Модуль 2. КЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	72
Тема 1. Общие принципы построения архитектуры предприятия	72
Вопросы для самоконтроля.....	74
Тема 2. Методологии структурного анализа и проектирования	75
2.1. Структурный анализ.....	75
2.2. Методология на основе диаграмм потоков данных DFD.....	77
2.3. Методология структурного анализа и проектирования IDEF0	81
2.4. Методология моделирования и стандарт документирования процессов IDEF3	86
2.5. Методология моделирования отношений между данными IDEF1X	90
Вопросы для самоконтроля.....	96
Тема 3. Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования	97
3.1. Объектная модель	97
3.2. Язык моделирования UML.....	100
3.3. Паттерны	122
Вопросы для самоконтроля.....	124
Тестовые задания.....	124

Модуль 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	139
Тема 1. Методики как инструмент создания широкого спектра различных архитектур	139
1.1. Основные методики, опубликованные аналитическими компаниями (Gartner, Giga Group, META Group и др.)	139
1.2. Модель Захмана	142
1.3. Методика META Group	144
1.4. Структура и модель описания ИТ-архитектуры Gartner	145
1.5. Методика TOGAF	149
1.6. NASCIO Architecture Toolkit	153
1.7. Модель "4+1" представления архитектуры	159
1.8. Стратегическая модель архитектуры SAM	161
1.9. Архитектурные концепции и методики Microsoft	163
1.10. Другие архитектурные методики	171
1.11. Выбор "оптимальной" методики	175
1.12. Рекомендации, касающиеся использования методик	178
Вопросы для самоконтроля	179
 Тема 2. Системный и процессный подход к организации бизнес-процессов	180
2.1. Теоретические аспекты системного подхода в управлении, система: понятие, признаки, компоненты, виды, требования к системе управления	180
2.2. Суть и принципы процессного подхода, качество, операционный уровень интеграции, система менеджмента качества, процессный офис	189
2.3. Классификация, виды и схемы процессов организации, методы управления ими	196
2.4. Процессный офис	208
Вопросы для самоконтроля	213
 Тема 3. Типовая архитектура предприятия	214
3.1. Обоснование стандартных архитектур предприятия и методологий, ключевые принципы интеграции предприятия, идентификация предприятия и определение миссии	214
3.2. Цель и преимущества развития стандартных архитектур предприятия и методологий	218
Вопросы для самоконтроля	219
Тестовые задания	219

Модуль 4. УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ.....	229
Тема 1. Организационные инструменты совершенствования и развития архитектуры предприятия	229
1.1. Понятие бизнес-процесса, подходы к управлению бизнес процессами	229
1.2. Виды бизнес-процессов, цикл управления бизнес-процессом	240
Вопросы для самоконтроля.....	251
Тема 2. Критерии оценки эффективности бизнес-процессов.....	252
2.1. Цель оценки эффективности бизнес-процессов.....	252
2.2. Система показателей бизнес-процессов (ССП, Balanced Scorecard (BSC), система ключевых показателей эффективности (KPI – Key Performance Indicators).....	254
2.3. Ключевые показатели эффективности бизнес-процессов предприятия.....	266
Вопросы для самоконтроля.....	268
Тема 3. Согласование организационных изменений с существующей архитектурой предприятия.....	269
3.1. Теоретические аспекты управления организационными изменениями: сущность понятия управления, типы и виды организационных изменений	269
3.2. Формы стратегических изменений.....	272
Вопросы для самоконтроля.....	283
Тестовые задания.....	283
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	296
ГЛОССАРИЙ.....	298
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	311
ПРИЛОЖЕНИЕ	312

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Архитектура предприятия» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) учебного плана Основной образовательной программы высшего профессионального образования и является одной из образовательных дисциплин, обеспечивающих изучение принципов создания архитектуры предприятия, элементов, ценностей и целей, а также стратегий организации в области информационной и технологической архитектуры предприятия, а также получение навыков формирования архитектуры предприятия, знаний о базовых моделях, классических подходах, современных языках и средах моделирования архитектуры организации.

Структура пособия включает четыре модуля, материал которых посвящен выявлению роли и места информационных технологий в области разработки и совершенствования архитектуры предприятия, а также описанию классификации форм применения информационных систем для различных типов предприятий и форм бизнеса, изучению методов оценки эффективности информационных технологий в процессе функционирования предприятий различных форм собственности.

В пособии уделено внимание формированию навыков разработки документации с использованием организационных инструментов совершенствования и развития архитектуры предприятия, а также навыков согласования организационных изменений в существующей архитектуре предприятия.

Издание содержит также обширный материал для контроля уровня сформированности компетенций студентов в изучаемой предметной области. Контрольно-измерительные материалы представлены в пособии такими видами, как вопросы для самоконтроля, тестовые задания и итоговая рейтинговая работа, которая содержит перечень тем и методические рекомендации по написанию реферата и разработке презентации. Тестовые задания базируются на учебном материале, представленном в каждом теоретическом модуле. В тестовое задание включены измерители, различные по назначению: тесты, состоящие из заданий закрытого и открытого типа; ситуационные задания (расчетные, логико-аналитические) на основе кейс-метода и др.

Модуль 1. АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ В РАЗЛИЧНЫХ АСПЕКТАХ

Тема 1. Сущность и базовые понятия дисциплины

*Предприятие как объект изучения. Понятие архитектуры предприятия.
Значение архитектуры предприятия в современных условиях*

1.1. Понятие предприятия

Под **предприятием** понимается производственно-хозяйственная единица, представляющая собой совокупность материальных и людских ресурсов, определенным образом организованная для достижения конкретно поставленных целей.

Предприятие в большинстве стран не рассматривается как субъект права, за ним не признается характер хозяйственного образования, обладающего обособленным имуществом, собственным балансом и пользующегося правами юридического лица.

Предприятие рассматривается как определенный **имущественный комплекс**, включающий материальные и нематериальные элементы и являющийся **объектом** права. Этот имущественный комплекс принадлежит предпринимателю (индивидуальному или объединению предпринимателей), который управляет данным имуществом.

Предприятие или его части могут быть объектом купли-продажи, залога, аренды, других сделок.

Предприятие создается в целях получения прибыли, удовлетворения общественных потребностей.

В экономике действуют самые различные предприятия, отличающиеся по ряду признаков:

- отраслевой принадлежности;
- степени специализации и масштабам производства;
- методам организации производства и степени его механизации и автоматизации.

Предприятия действуют в промышленности, торговле, инвестиционной сфере, транспорте, в сфере услуг.

Ранее в законодательстве нередко отождествлялось понятие «предприятие» и «юридическое лицо». В Гражданском Кодексе признаками юридического лица обладают организации, которые в зависимости от целей деятельности разделяют на коммерческие и некоммерческие.

Коммерческими организациями признаются юридические лица, преследующие извлечение прибыли в качестве основной цели своей деятельности.

Некоммерческие организации не имеют целью получение прибыли и ее распределение между участниками.

Организации в Гражданском Кодексе классифицируются в числе других признаков и по организационно-правовым формам. Организационно-

правовая форма рассматривается (характеризуется) как система норм, определяющая отношения между учредителями (участниками) в отношении юридических лиц или имущества.

Основные организационные формы:

- для **коммерческих** организаций: товарищества и общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные предприятия;
- для **некоммерческих** организаций: потребительские кооперативы; общественные или религиозные объединения, благотворительные или иные фонды, объединения юридических лиц (ассоциации, союзы), учреждения.

Организационно-правовые формы хозяйствования коммерческих организаций

Наличие различных организационно-правовых форм служит важнейшим условием для эффективного функционирования рыночной экономики. Рассмотрим основные организационные формы хозяйствования, закрепленные в Гражданском Кодексе РФ для коммерческих организаций:

- 1) **хозяйственные товарищества** (полные товарищества, товарищества на вере или командитные товарищества);
- 2) **хозяйственные общества** (общества с ограниченной ответственностью, общества с дополнительной ответственностью, акционерные общества открытого и закрытого типа);
- 3) **унитарные предприятия** (государственные и муниципальные);
- 4) **производственные кооперативы.**

Хозяйственными товариществами и обществами признаются коммерческие организации с разделенным на доли (вклады) учредителей (участников) уставным (складочным) капиталом. Хозяйственные товарищества и общества имеют общие черты:

- имущество, создаваемое за счет вкладов учредителей, а также производственное и приобретенное хозяйственным товариществом и обществом в процессе его деятельности принадлежит ему на праве собственности;
- общества и товарищества как юридические лица могут быть участниками других товариществ и обществ;
- поскольку общества и товарищества являются собственниками своего имущества, их учредители по отношению к обществу имеют лишь право обязательственного характера, но не вещное право на его имущество.

Основное различие между хозяйственными товариществами и обществами в том, что товарищества – это объединения лиц, а общества – объединения капиталов. Хозяйственные товарищества могут быть полными товариществами и товариществами на вере (командитными).

Полным признается товарищество, участники которого (полные товарищи) в соответствии с заключенным между ними договором занимаются предпринимательской деятельностью от имени товарищества и несут ответственность по его обязательствам принадлежащим им имуществом. Управление деятельностью полного товарищества осуществляется по общему со-

гласию его участников, каждый из которых имеет один голос, если в учредительном договоре не предусмотрено иное. Прибыль и убытки полного товарищества распределяются между его участниками пропорционально их долям в складочном капитале, если в учредительном договоре не предусмотрено иное. Предпринимательской деятельностью его участников признается деятельность самого товарищества как юридического лица. При недостатке имущества товарищества для погашения его долгов кредиторы вправе требовать удовлетворения претензий из личного имущества его участников.

Товарищество на вере по сравнению с полным товариществом имеет особенности:

- состоит из полных товарищей и вкладчиков. Полные товарищи осуществляют предпринимательскую деятельность и несут неограниченную и солидарную ответственность по обязательствам товарищества;
- вкладчики (командиты) лишь делают вклад в имущество товарищества, но не отвечают своим личным имуществом, при этом имеют право на получение причитающейся на их долю части прибыли товарищества;
- имеют право свободного выхода из товарищества с получением своего вклада или передачи своей доли без согласия полных товарищей другому вкладчику или третьему лицу. При ликвидации товарищества на вере вкладчики имеют преимущественное право на получение своих вкладов (или их денежного эквивалента) после удовлетворения требований других кредиторов.

Обществом с ограниченной ответственностью признается учрежденное одним или несколькими **лицами** общество, уставный капитал которого разделен на доли, определенные учредительными документами (уставом и договором).

• Участники общества с ограниченной ответственностью не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества в пределах стоимости внесенных ими вкладов.

• Доли участников в уставном капитале соответствуют ответственности по долгам общества. Разновидностью общества с ограниченной ответственностью является общество с **дополнительной ответственностью**.

• *При недостаточности имущества данного общества для удовлетворения требований его кредиторов участники общества могут быть привлечены к имущественной ответственности (солидарно друг с другом). Размер этой ответственности ограничен (кратный стоимости внесенных вкладов).*

Акционерные общества (АО) создаются и действуют на основании ГК РФ и закона РФ «Об акционерных обществах», введенного с 1 января 1996 г.

• Акционерным обществом признается общество, уставный капитал которого разделен на определенное число акций.

• Участники акционерного общества не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества в пределах стоимости принадлежащих им акций.

- АО несет ответственность по своим обязательствам всем принадлежащим ему имуществом и не отвечает по обязательствам акционеров.

АО могут быть открытыми и закрытыми. АО, участники которого могут отчуждать принадлежащие им акции без согласия других акционеров, признается *открытым АО (ОАО)*.

Акционерное общество, акции которого распределяются только среди его учредителей или иного, заранее определенного круга лиц, признается *закрытым АО (ЗАО)*.

ОАО вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции, число его участников не ограничено.

Уставный капитал составляет из номинальной стоимости акций, приобретенных акционерами и определяет минимальный размер имущества АО, гарантирующий интересы его кредиторов.

АО может выпускать обыкновенные и привилегированные акции. Обыкновенные акции являются голосующими, размер дивиденда заранее не предусматривается. Привилегированные акции не имеют права голоса.

АО имеют право создавать резервный фонд для покрытия убытков, погашения облигаций и выпуска акций в случае отсутствия других средств. Создается резервный фонд в размере, определенном уставом АО, но не менее 15 % уставного капитала, и формируется за счет чистой прибыли.

Высшим органом управления АО является общее собрание акционеров. Совет директоров (наблюдательный совет) осуществляет общее руководство деятельностью АО, кроме вопросов, относящихся к исключительной компетенции общего собрания. Руководство текущей деятельностью АО осуществляется директором (генеральным директором) либо директором и правлением, а в отдельных случаях – управляющим.

АО рационально использовать там, где необходимы крупные капиталы, крупномасштабное производство, большая степень риска. Они дают возможность сконцентрировать большой капитал, быстро отчуждать и приобретать акции. АО под силу осуществлять весь цикл «наука - производство».

Унитарным предприятием признается коммерческая организация, не наделенная правом собственности за ней собственником имущество.

- Имущество унитарного предприятия является неделимым и не может быть распределено по вкладам (паям, долям). Унитарные предприятия отвечают по своим обязательствам принадлежащим им имуществом и не несут ответственности по обязательствам собственника его имуществом. В зависимости от того, какие права предоставляет учредитель, унитарные предприятия разделяют на основанные на праве хозяйственного ведения, и основанные на праве оперативного управления (казенные предприятия). Право хозяйственного ведения шире права оперативного управления.

- Учредители унитарных предприятий, основанных на праве хозяйственного ведения, не отвечают по обязательствам предприятия, за исключением случаев, когда в банкротстве виноват сам учредитель.

- При несостоятельности казенных предприятий Российская Федерация несет субсидиарную ответственность по обязательствам этого предприятия при недостаточности его имущества. Унитарное предприятие, основанное на праве оперативного управления, в принципе не может быть банкротом.

Производственные кооперативом (артелью) признается добровольное объединение граждан на основе членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности (производство, переработка, сбыт сельскохозяйственной, промышленной и иной продукции, выполнение работ, оказание услуг, торговля, бытовое обслуживание), связанной с личным трудовым участием членов и объединении членами кооператива (его участниками) имущественных паевых взносов.

- Полученная в кооперативе прибыль распределяется с учетом трудового участия, а не имущественного вклада (пая). Члены кооператива несут дополнительную ответственность по его долгам в пределах, заранее определенных в уставе.

- Членство в кооперативе возможно, как для юридических лиц, не участвующих непосредственно в его деятельности, но осуществляющих имущественные вклады и соответственно получающих на них доход.

Структура предприятий

Структура предприятия - это состав и соотношение его внутренних звеньев: цехов, отделов, лабораторий, других компонентов, составляющих единый хозяйственный объект. Структура предприятия определяется размером предприятия, отраслью производства, уровнем технологии и специализации предприятия.

При всем многообразии структур все производственные предприятия имеют идентичные функции. Чтобы обеспечить нормальное функционирование, предприятие должно иметь в своем составе цехи или мастерские по изготовлению основной продукции (выполнению работ, оказанию услуг) и по обслуживанию производственного процесса. Каждое предприятие ведет работу по оформлению заказов на изготовление продукции, организует ее хранение и сбыт заказчику, обеспечивает закупку и поставку необходимого сырья, материалов, комплектующих изделий, инструмента, оборудования, энергоресурсов.

Предприятие имеет управляющие органы, на которые возлагают определение долгосрочной стратегии, координацию и контроль текущей деятельности персонала, наем, оформление и расстановку кадров. Все структурные звенья предприятия таким образом связаны между собой с помощью системы коммуникаций.

Под *производственной структурой* предприятия понимают состав цехов, служб предприятия и характер связей между ними.

Производственная структура предприятия определяется:

- характером выпускаемой продукции;
- сложностью;

- типом производства, прежде всего номенклатурой продукции и объемом выпуска;

- формами взаимосвязей с другими предприятиями.

В зависимости от охвата стадий жизненного цикла изделия различают комплексную и специализированную структуру предприятия.

Комплексная структура ориентируется на относительно большую часть цикла «идея - производство - потребление». Такая структура характерна для научно-производственных объединений (НПО). Она включает научно-исследовательские подразделения, цехи или производственные подразделения основного, вспомогательного и обслуживающего производства. Организации такого типа часто несут полную ответственность за разработку, производство и эксплуатационное обслуживание техники.

Специализированная структура сосредоточивается на отдельной стадии жизненного цикла изделия, как правило, на выпуске продукции и включает все необходимые для этого подразделения.

Предприятия могут быть специализированы на выпуске готовых изделий (предметная специализация), деталей или узлов (узловая или детальная специализация), выполнении определенных операций (технологическая специализация).

Основная структурная производственная единица предприятия – обособленное в административном отношении звено, выполняющее определенную часть производственного процесса, – цех.

Под **производственным процессом** понимают совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления продукции.

Технологический процесс является частью производственного и содержит целенаправленные действия по изменению предмета труда.

На рабочем месте осуществляется **технологическая операция** как законченная часть технологического процесса.

Производственный процесс состоит из трудовых процессов, автоматических и естественных процессов. Различают в зависимости от назначения процессы:

- основные (производство продукции, предназначенной для продажи, непосредственное изменение формы или состояния материала продукции в соответствии со специализацией);

- вспомогательные (производится продукция, используемая на данном предприятии. Чтобы обеспечить нормальный ход основных процессов - изготовление средств оснащения, запчастей для ремонта);

- обслуживающие (обеспечивают услугами основные и вспомогательные процессы - транспортные, складские).

В зависимости от выполняемых технологических операций различают процессы *заготовительные, обрабатывающие и сборочные*.

Укрупненная производственная структура машиностроительного предприятия с полным технологическим циклом включает:

- цехи основные (заготовительные, обрабатывающие, сборочные);
- цехи вспомогательные (ремонтно-механические, инструментальные, энергетические);
 - обслуживающие хозяйства (снабжение, транспорт, складирование и хранение).

В составе цехов выделяют участки.

При **технологическом принципе специализации** участки включают рабочие места и оборудование, предназначенное для выполнения отдельных технологических операций.

При **предметном принципе специализации** оборудование подбирается согласно принципу прямоточности по технологическому процессу.

Возможен и вариант смешанный – **предметно-технологическая специализация**.

Основные признаки классификации предприятий:

- *отраслевая и предметная специализация;*
- *структура производства;*
- *мощность, производственный потенциал (размер предприятия).*

Отрасли народного хозяйства – это промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт, связь. Крупные отрасли народного хозяйства делятся на более мелкие (это соответствует частному разделению труда). Так промышленность состоит из множества отраслей и производств, взаимосвязанных между собой. Признаки, отличающие одну отрасль от другой, – это экономическое назначение производимой продукции, характер потребляемых материалов, общность технологических процессов и технической базы, особый профессиональный состав кадров, условия работы.

Большинство предприятий не просто отнести к одной, строго определенной отрасли. В связи с этим по структуре предприятия делятся на:

- узкоспециализированные (изготавливают ограниченный ассортимент продукции массового или крупносерийного производства);
- многопрофильные (изготавливают продукцию широкого ассортимента и различного назначения. Часто они теряют отраслевой профиль и становятся межотраслевыми - диверсифицированными);
- комбинированные (из одного сырья производится продукция, различная по характеристикам, назначению и технологии изготовления).

Классификация предприятий по мощности производственного потенциала (размеру предприятия): малые, средние, крупные.

Понятие основных фондов, их классификация и структура

ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Материальную базу предприятия образуют средства труда и предметы труда, которые объединяются в средства производства. Средства труда учитываются в форме *основных фондов*. (Вещественные факторы, которыми располагает предприятие, называются *фондами*.)

Основные средства — это средства, вложенные в основные производственные фонды, т.е. материально-вещественные ценности, относящиеся к средствам труда и используемые в процессе производства в течение периода, превышающего 12 месяцев, или имеющие стоимость на дату приобретения свыше стократного установленного законом размера минимальной месячной оплаты труда за единицу независимо от срока их полезного использования.

При анализе основных фондов прежде всего надо отметить, что они являются активным элементом производства и при правильном их использовании не только обеспечивают создание товаров, но и способствуют улучшению условий труда работников.

Сущность основных фондов могут раскрыть их характерные черты:

- они вещественно воплощены в средствах труда;
- их стоимость по частям переносится на продукцию;
- они сохраняют натуральную форму длительное время по мере износа;
- возмещаются на основе амортизационных отчислений по истечении срока службы.

В зависимости от назначения основные фонды делятся на основные производственные и основные непроизводственные фонды.

К основным производственным фондам относятся те основные фонды, которые участвуют в производственном процессе непосредственно (машины, оборудование, станки и т. п.) или создают условия для производственного процесса (производственные здания, трубопроводы и т.д.).

Основные непроизводственные фонды – это объекты предприятия культурно-бытового назначения, медицинские учреждения, столовые и т. п.

Для производственных предприятий типичный состав основных фондов следующий: здания, сооружения, рабочие и силовые машины, оборудование, измерительные и регулирующие приборы и устройства, вычислительная техника, транспортные средства, инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь и т. п.

В приведенной классификации не все элементы основных фондов играют одинаковую роль. Одни из них (машины и оборудование) принимают непосредственное участие в производственном процессе и поэтому их относят к активной части основных фондов. Другие (производственные здания и *сооружения*) обеспечивают нормальное функционирование производственного процесса и представляют собой пассивную часть основных фондов.

При анализе основных фондов следует учитывать, что на их структуру оказывает воздействие специфика отраслей. Кроме отраслевой специфики на структуру основных фондов оказывают влияние и другие факторы, в том числе:

- *объем продукции*, так как чем больше объем продукции, тем больше должно быть специализированного и высокопроизводительного и, следовательно, дорогостоящего оборудования. Например, станков-автоматов, станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и т. п.;

- климатические и географические условия расположения предприятия. Это в первую очередь влияет на соотношение пассивной и активной частей основных фондов. Например, в северной части страны капитальные производственные здания должны быть с отоплением, а в южной части – могут быть необогреваемые, более легкие здания;

- характер выпускаемой продукции, что, прежде всего, определяет специализацию оборудования.

Основные средства – это основные фонды, выраженные в стоимостном измерении.

Основные фонды – это средства труда (станки, инструмент) и материальные условия процесса труда (здания, транспортные средства и др.), которые:

- многократно используются в процессе производства;

- сохраняют свою натуральную форму, внешний вид в течение длительного времени;

- переносят свою стоимость на готовую продукцию по частям.

Соотношение отдельных видов основных фондов *составляет структуру основных фондов*, которая характеризуется удельным весом стоимости каждой группы в общем объеме основных фондов.

По степени использования в производственно-хозяйственной деятельности основные фонды делятся на:

- находящиеся в запасе;
- в эксплуатации;
- на консервации;
- в аренде.

Выделяют также классификации основных средств по возрасту, по технологическому назначению.

Экономическая сущность износа основных фондов состоит в утрате ими потребительной стоимости и соответствующем перенесении ее на вновь созданный продукт.

Износ — это стоимостной показатель потери основных фондов физических качеств или утраты технико-экономических свойств, а вследствие этого — стоимости.

Износ делится на:

- физический (ухудшение);
- моральный (устаревание),
- социальный;
- экологический.

Физический (материальный) износ – это утрата основными фондами своей потребительной стоимости либо в связи с их использованием (например: снашивание деталей), либо под воздействием сил природы (коррозия металла). Выделяют также аварийный износ.

Моральный износ основных фондов выражается в уменьшении их стоимости вне зависимости от физического износа. Различают моральный износ

первого и второго рода. Моральный износ первого рода связан с повышением производительности труда в отраслях, производящих основные фонды. Элементы основных фондов той же конструкции и с теми же характеристиками выпускаются с меньшими затратами и более низкой ценой. Моральный износ второго рода связан с появлением новой, более прогрессивной и экономичной техники в результате научно-технического прогресса, что приводит к снижению относительной полезности старых основных фондов вследствие того, что затраты на выпуск аналогичной продукции на морально устаревшем оборудовании выше чем на новом. Поэтому желательно устаревшее оборудование заменять до срока его физического износа.

Физический и моральный износ орудий труда частично возмещается путем ремонта и модернизации, а полное возмещение (реновация) осуществляется путем замены старых машин.

Физический износ оценивается экспертным путем: специалисты обследуют техническое состояние отдельных объектов основных фондов. Износ рассчитывается по фактическому сроку службы или по сроку, определенному комиссией для остаточного использования:

$$И_{\phi} = T_{\phi}/T_{н} * 100\%$$

где T_{ϕ} – фактический срок службы, лет;

$T_{н}$ – нормативный срок службы, лет.

Для более точного учета износа необходимо обследовать техническое состояние элементов основных фондов.

Нормативный срок службы оборудования – это продолжительность его эксплуатации в годах, установленная с учетом морального и физического износа в условиях планируемого уровня использования оборудования, его производства и обновления выпуска.

Социальный износ связан с тем, что техника не соответствует изменившимся социальным условиям (монотонность, уровень шума, уровень ручного труда) или в сравнении с новыми машинами хуже по социальным условиям.

Экологический износ связан с тем, что техника не соответствует новым требованиям, предъявляемым охраной труда, необходимостью рационального расходования природных ресурсов, не соответствует требованиям охраны окружающей среды.

Основные фонды оценивают в *натуральном выражении* для характеристики их технического состава, технического уровня, степени морального и физического износа, планирования капитальных вложений, расчета производственных мощностей. Сведения по каждой единице основных фондов отражены в инвентарной карточке.

Общий размер основных средств может быть определен только в *денежном выражении*. Способы оценки основных средств зависят от *времени их приобретения и от состояния*.

В зависимости от времени приобретения различают *первоначальную и восстановительную стоимость основных средств*. В зависимости от состояния различают *полную и остаточную (за вычетом износа) стоимость*.

Первоначальная стоимость складывается в момент поступления объекта в эксплуатацию из фактических затрат на приобретение, сооружение и изготовление. Включает также затраты на доставку и установку.

Восстановительная стоимость – это стоимость воспроизводства основных средств, исходя из затрат на создание (приобретение) в новых (текущих) условиях. Определяется путем переоценки основных средств. Различные объекты могут быть приобретены по разным ценам, особенно различающимся в периоды инфляции. Между переоценками основные средства учитывают в смешанной (балансовой) оценке.

Переоценка основных фондов осуществляется по специальным решениям Правительства РФ. Она проводится с целью приведения балансовой стоимости основных средств к их реальной стоимости для корректировки отчислений на амортизацию и уточнения налогооблагаемой базы предприятий. Основные способы переоценки: по коэффициентам пересчета Госкомстата РФ (с учетом сроков приобретения) и на основе рыночной стоимости объекта.

Остаточная стоимость – это та часть стоимости основных средств, которая еще не перенесена на производимую продукцию. Оценивают ее как разницу между первоначальной (или восстановительной) стоимостью и износом. Определение остаточной стоимости происходит на основе прямых расчетов износа (книжного) по нормам амортизационных отчислений; составления дефектной ведомости, экспертных оценок.

Пример.

Определить остаточную стоимость токарного станка, если первоначальная стоимость его 117 тыс. р. Сумма износа составляет 10 % от стоимости.

Решение: $\Phi_0 = 117 - 117 * 0,1 = 105,3$ тыс. р.

В момент приобретения основные фонды отражаются на балансе предприятия по первоначальной стоимости. В дальнейшем в балансе указывается остаточная стоимость основных фондов.

Среднегодовая стоимость фондов равна их стоимости на начало года плюс среднегодовая стоимость вводимых в действие основных фондов минус среднегодовая стоимость выбывших фондов. Среднегодовая стоимость вводимых в действие (выбывших) основных фондов равна их стоимости, умноженной на количество месяцев их действия (или бездействия - для выбывающих фондов) до конца года и деленной на 12.

$$\Phi = \Phi_{\text{нг}} + \Phi_{\text{вв}} * X_1/12 - \Phi_{\text{выб}} * X_2/12,$$

где $\Phi_{\text{нг}}$ – стоимость основных фондов на начало года,

$\Phi_{\text{вв}}$ – стоимость вводимых в году основных фондов,

$\Phi_{\text{выб}}$ – стоимость выводимых основных фондов,

X_1 - количество полных месяцев работы вводимых основных фондов,

X_2 - количество полных месяцев бездействия выводимых основных фондов.

дов.

Пример: Определить среднегодовую стоимость основных фондов, если стоимость основных фондов на начало года 200 млн р. В феврале введены основные фонды на сумму 50 млн р. В августе произошло выбытие основных фондов на 10 млн р., а в ноябре – на 15 млн р.

Решение: $\Phi = 200 + 50 \cdot 10/12 - 10 \cdot 4/12 - 15 \cdot 1/12 = 237,1$ млн р.

1.2. Понятие архитектуры предприятия

Архитектура предприятия – это описание текущей и целевой структуры предприятия и процессов, протекающих на предприятии для реализации целей, стратегий и политик деятельности предприятия.

Архитектура предприятия может содержать различные категории объектов и взаимосвязей между ними. Описание архитектуры предприятия является набором метаданных, т.е. наиболее полной информационной моделью предприятия.

Если давать самое простое определение, то архитектура предприятия описывает, как организация выполняет свою работу, используя такие ресурсы, как люди, бизнес-процессы, данные и технологии. Еще одно определение заключается в том, что «...концепция архитектуры предприятия – это план реализации миссии организации через оптимальное выполнение своих ключевых бизнес-процессов в условиях формирования эффективной инфраструктуры информационных технологий».

Существует несколько определений и моделей архитектуры, предлагаемых в различных национальных и международных стандартах. Приведем одно из них, дополнив комментариями из других, которые расширяют и уточняют понятие архитектуры. Архитектура системы (предприятия) представляет стратегическую информационную основу, которая определяет:

- структуру бизнеса;
- информацию, необходимую для проведения этого бизнеса;
- технологии, применяемые для поддержания деловых операций;
- переходные процессы преобразования, развития, которые необходимы для реализации новых технологий в ответ на появление новых изменяющихся бизнес - потребностей.

Таким образом, архитектура системы (предприятия) представляет модель основного расположения и взаимосвязей внутренних частей системы (физического либо концептуального объекта или сущности).

Эта модель должна отвечать определенным требованиям полезности. Поэтому качество описательных представлений должно быть настолько конструктивным, чтобы на их основе можно было создать (продуцировать) описанный объект и поддерживать его на дальнейшем протяжении жизненного цикла.

Предприятие является гибридной системой, определяемой свойствами людей и машин. Люди как объекты модели или ресурсы характеризуются поведением (они обучаются, решают различные задачи). Машины осуществляют

действия или реагируют на другие действия. В этой связи подчеркнем, что эти объекты системы нуждаются в различных видах информации.

В общем виде под архитектурой организации понимается всестороннее и исчерпывающее описание (модель) всех ее ключевых элементов и межэлементных отношений. Похожее, но более подробное определение приведено в свободной энциклопедии Википедия: «Архитектура предприятия — это наиболее общее и всестороннее представление предприятия как хозяйствующего субъекта, имеющего краткосрочные и долгосрочные цели ведения своей основной деятельности, определенные миссией на региональном и мировом рынке и стратегией развития, внешние и внутренние ресурсы, необходимые для выполнения миссии и достижения поставленных целей, а также сложившиеся правила ведения основной деятельности (бизнеса)».

Согласно стандарту по формальному описанию архитектуры предприятия ISO 15704, предложенному рабочей группой IFAC/IFIP (International Federation of Automatic Control / International Federation for Information Processing), архитектура организации должна включать роль людей, описание процессов (функции и поведение) и представление всех вспомогательных технологий на протяжении всего жизненного цикла организации. В соответствии с этим архитектура организации является стратегической информационной основой, определяющей следующие компоненты:

- 1) структуру бизнеса;
- 2) информацию, необходимую для ведения бизнеса;
- 3) технологии, применяемые для поддержания бизнес-операций;
- 4) процессы преобразования, развития и перехода, необходимые для реализации новых технологий в ответ на изменение/появление новых бизнес-потребностей. Компанией Gartner, являющейся лидером среди разработчиков архитектуры предприятия, даются следующие определения:

- 1) архитектура предприятия — это общий план или концепция, используемая для создания системы, такой как здание или информационная система, или «абстрактное описание системы, ее структуры, компонентов и их взаимосвязей»;

- 2) архитектура предприятия — это семейство руководящих принципов, концепций, правил, шаблонов, интерфейсов и стандартов, используемых при построении совокупности информационных технологий (ИТ) предприятия. Первое определение сфокусировано на описании существующих и будущих систем, второе — на процессе их построения. В курсе лекций Данилина А.В. и Слюсаренко А.И. вводится иерархический принцип определения архитектуры предприятия, суть которого состоит в следующем:

□ архитектура предприятия определяет общую структуру и функции систем в рамках всей организации в целом и обеспечивает общую рамочную модель, стандарты и руководства для архитектуры уровня отдельных проектов. Общее видение создает возможность единого проектирования систем, адекватных с точки зрения удовлетворения потребностей организации и способных к взаимодействию и интеграции там, где это необходимо;

□ архитектура уровня отдельных проектов определяет структуру и функции систем на уровне проектов и программ, но в контексте организации в целом, т. е. не индивидуальных изолированных систем;

□ архитектура прикладных систем определяет структуру и функции приложений, которые разрабатываются с целью обеспечения требуемой функциональности. Некоторые элементы этой архитектуры могут быть определены на уровне архитектуры предприятия или архитектуры отдельных проектов (в форме стандартов и руководств) с целью использования лучшего опыта и соответствия принципам всей архитектуры в целом.

Стандарт IEEE 1471, разработанный Institute of Electrical and Electronics Engineers¹, предоставляет метамодель для определения архитектуры предприятия— Conceptual Framework. Стандарт определяет такие абстрактные элементы архитектуры, как представления, системы, среды, обоснования, заинтересованные стороны и т. д. В соответствии со стандартом система обладает некоторой архитектурой, которая может быть определенным образом описана с различных точек зрения в зависимости от интереса участников процесса анализа и построения архитектуры системы. Каждой точке зрения соответствует определенное представление, основу которого составляет некоторый набор моделей. Однако стандарт IEEE 1471 не определяет структуру собственно архитектуры предприятия. Например, в стандарте указывается на необходимость иметь различные представления архитектуры, но при этом не указывается, какие именно.

С учетом вышеприведенных определений предлагается обобщенное понятие архитектуры предприятия как комплексного представления предприятия в *статическом и динамическом аспектах*. *Статический аспект* отражает характеристику предприятия в некоторый фиксированный момент времени со стороны трех основных компонентов: миссии, бизнес-архитектуры и системной архитектуры. *Динамический аспект* представляет собой описание процесса перехода предприятия от текущего состояния к некоторому желаемому состоянию в будущем

Приведенное определение качественно описывает базовое понятие архитектуры.

Для представления общей архитектуры предприятия используются модели, содержащие слои отдельных архитектурных представлений. Как правило, в верхнем слое отражены функциональные требования к предприятию, связанные с его деятельностью. В нижних слоях отражаются технические особенности используемых информационных систем и технологий.

В качестве исходной для представления базовой схемы можно использовать модель архитектуры предприятия (Enterprise Architecture Model), предложенную национальным институтом стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technology - NIST), представленную на рис.1.1.

Основные цели создания архитектуры предприятия.

Основные цели создания и использования архитектуры предприятия и его систем позволяют осуществить:

- выбор рационального (реализуемого, достигающего цели) решения задач основной деятельности бизнеса предприятия;
- сохранение взгляда на целое в стратегической перспективе;
- исключение провалов в устройстве системы и при ее эксплуатации;
- создание основы и критериев для оценки частных архитектур;
- оптимальное планирование инвестиций предприятия.

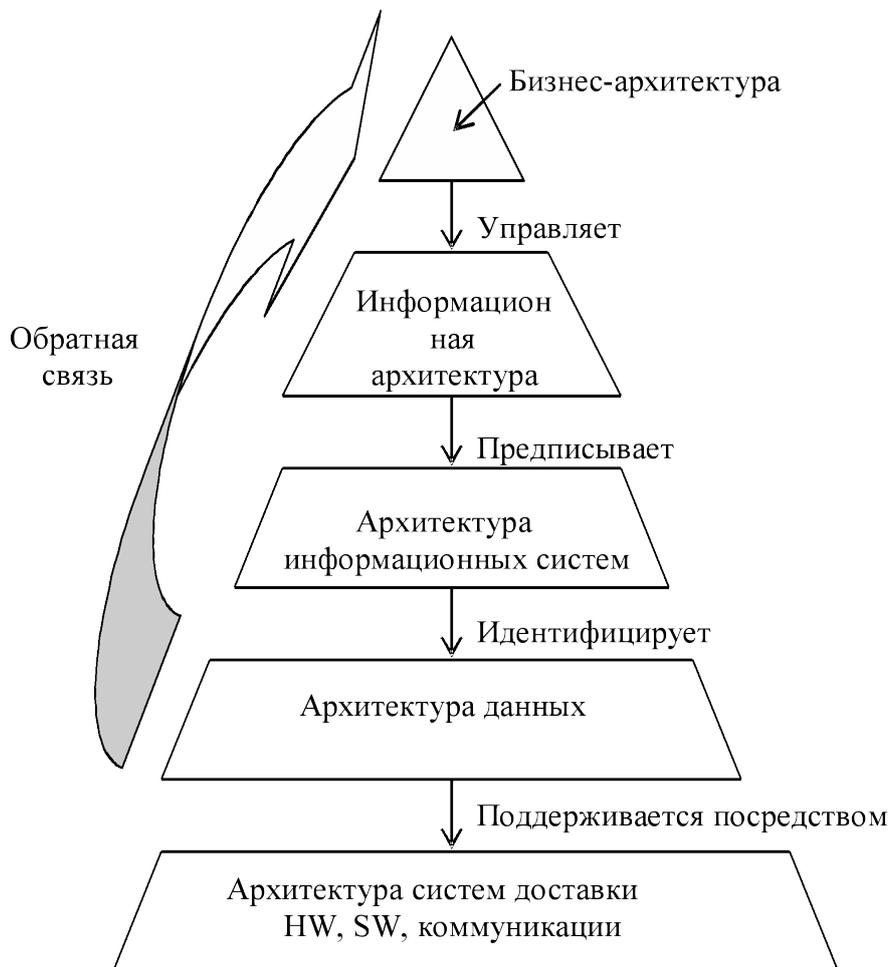


Рис. 1.1. Схема архитектуры компьютеризированного предприятия по NIST (HW-hardware-аппаратное обеспечение, SW-software-программное обеспечение)

Архитектура предприятия, включает в себя такие аспекты, как Бизнес-архитектура, Архитектура информации, Архитектура прикладных систем и Технологическая архитектура, является способом объединения и синхронизации функциональных и бизнес-потребностей организаций с внедрением информационных технологий в современных условиях.

Понятие "архитектура предприятия" появилось в 1987 г. в статье **Дж. Захман** "Структура архитектуры информационных систем", опубликованной в журнале "IBM Systems Journal". Видение Захмана заключалось в том, что для

обеспечения высокой ценности и гибкости бизнеса необходим целостный подход к архитектуре систем, в рамках которого каждая существенная проблема рассматривается с разных точек зрения. Такой подход к созданию архитектуры систем представляет собой то, что Захман изначально называл *архитектурной структурой* информационных систем, а впоследствии – *структурой архитектуры предприятия*.

В последующем Захман внес вклад в разработку архитектуры ИС Министерства обороны США. Эта попытка была предпринята в 1994 г., а сама концепция получила название "Базовая архитектура технического обеспечения для управления информацией" (Technical Architecture Framework for Information Management – TAFIM).

С этого периода началось активное развитие идеи архитектуры предприятий и организаций.

В 1998 г., четыре года спустя после разработки TAFIM и два года спустя после оформления этой методологии в виде акта Клингера – Коэна, методология TAFIM была официально отменена Министерством обороны. Все наработки по TAFIM были преобразованы в открытую группу, а затем – в новый стандарт, известный в настоящее время под названием TOGAF (The Open Group Architectural Framework).

Сегодня все больше руководителей и аналитиков начинают испытывать потребность в комплексном описании и планировании развития своей организации. Это им нужно как минимум для того, чтобы знать, что их организация представляет собой в реальности, поддерживать рациональный порядок ее устройства, а затем — приступить к ее планомерному развитию или трансформации с учетом всех важных обстоятельств. Таким целям служит «Архитектура предприятия» (АП) — важнейшая комплексная дисциплина нового времени. В мире наблюдается настоящий бум работ в этой области, в штатных расписаниях позиция «Enterprise Architect» заняла устойчивое положение, ведущие университеты разработали углубленные курсы и выпускают квалифицированных специалистов данного профиля.

В нашей стране подходы, затрагивающие развитие архитектуры предприятий, ограничиваются некоторым распространением должности «системный архитектор», а также попытками немногочисленных вузов включить обзорные разделы в другие курсы — по реинжинирингу бизнес-процессов или системной инженерии. Однако и в лидирующих по применению АП странах путь развития и применения этой дисциплины был вовсе не гладким, и здесь есть своя поучительная логика.

Причины введения в оборот современных толкований предприятия и его архитектуры лежат в тех изменениях в жизни предприятий, которые начали происходить ещё в 70-х и 80-х годах. Среди главных изменений — начало перехода от рынка продавца к рынку потребителя, TQM (Total Quality Management) и конкуренция японских компаний как в мире, так и на внутреннем рынке США. Это побудило Эдвардса Деминга преобразовать методы повышения качества в подход CPI (Continuous Process Improvement), который

проник в практику предприятий США. В единый комплекс были сведены цели и задачи бизнеса в конкурентной среде, особая ценность и роль людей, свойства используемых машин и технологий, аналитический подход к поиску причин имеющих место потерь и способов повышения конкурентоспособности, к опоре на измеримые показатели деятельности. Такое целостное представление было зафиксировано в четырнадцати принципах Деминга, которые в явном виде задавали как философию управления и культуру работников предприятия, так и постоянные изменения его процессов, в первую очередь за счет совершенствования базовых технологий и процессов.

В остро конкурентной среде организация бизнес-деятельности оформилась в виде комплексной дисциплины маркетингового управления предприятием (в первую очередь marketing management Ф. Котлера и М. Портера). Учитывалась необходимость преобразования всех компонентов предприятия (структур, ценностных установок отдельных работников, базовых технологий и т. д.), учета всех различий территорий (рынков), на которых оно планирует работать, — от ценовых до культурных. Параллельно с этим процессный подход к совершенствованию предприятия стал выделяться в более явной форме и в конце 80-х годов вместе с идеями СРІ проник в стандарты СММ (Capability Maturity Model).

Заметим, что в 80-х годах много говорилось о явно недостаточной отдаче, получаемой бизнесом от ИТ. Поэтому возросла значимость методов согласования ИТ-систем с реальными потребностями бизнеса — то, что и сегодня часто выделяется в отдельное направление «business & IT alignment». Так, в IBM длительное время развивалась методика BSP (Business Systems Planning), направленная на то, чтобы архитектура ИС выводилась из потребностей бизнеса и их приоритетов. Существовали и другие работы в этой области, но именно ведущие специалисты IBM по планированию архитектуры ИС дали определяющий толчок развитию АП как дисциплины.

В целом же в первую очередь нарастание именно бизнес-проблем, а затем развитие применения ИТ привело к тому, что стали востребованными комплексные методы описания предприятия, согласования различных его компонентов между собой (особенно таких «непонятных», как ИТ) и соответствующих трансформаций.

Первый виток АП

В этой ситуации в 1987 году появились первая, а в 1992-м — вторая в соавторстве с Дж. Сама статья Джона Захмана, в которой был предложен вариант обобщенной схемы или структуры (framework, или «фреймвок») для описания и анализа архитектуры: формально (по названию) еще архитектуры ИС, но по содержанию — уже предприятия. Схема Захмана давно стала стандартом де-факто и приобрела у нас популярность, однако разработанные для нее правила менее известны. Для сохранения логики изложения нужно напомнить ее основные свойства. Схема получила форму матрицы 6×6, в которой каждая ячейка задает свой тип описания (модели) свойств предприятия. Вся

совокупность ячеек разделена на шесть столбцов матрицы — шесть аспектов деятельности предприятия:

- *«ЧТО делается», или объекты/данные;*
- *«КАК делается», или функции/процессы;*
- *«ГДЕ делается», — размещение или инфраструктура;*
- *«КТО делает» — люди, орг. единицы;*
- *«КОГДА делается» — графики событий и работ;*
- *«ЗАЧЕМ делается» — стимулы, мотивы и стратегии деятельности.*

Эти аспекты предлагается описывать в шести разных, но связанных представлениях, сгруппированных в строки матрицы. Для строк-представлений Захман применил аналогии с классическим архитектурным делом и строительством. Верхняя строка матрицы фиксировала представление «планировщика застройки», который рассматривает не одно здание, а все его окружение и то, как в это окружение вписывается здание. Вторая строчка фиксировала представление «владельца дома», третья — представление дизайнера, четвертая — того, кто будет руководить собственно строительными работами, пятая — взгляд тех, кто будет выполнять отдельные работы, а шестая относилась к эксплуатации дома. Посредством этой аналогии для АП задавались представления предприятия с позиций бизнеса, аналитиков-проектировщиков ИС, а также их разработчиков.

Изначально матрица Захмана и описание ее применения были предназначены для совершенствования методики IBM BSP, однако вскоре стало ясно, что ее предназначение гораздо шире. В 1992 году Захман писал о своём удивлении по поводу того, как быстро его подход стал стандартом де-факто. Сегодня можно уверенно сказать, что это объясняется потребностями в комплексном рассмотрении предприятия и его ИТ, о которых говорилось выше, а также простотой представления матрицы (особенно в варианте 1987 года). По-настоящему удачной оказалась форма этой обобщенной схемы, воспринимаемая как своего рода таблица Менделеева для АП. Весьма ценной явилась и аналогия с классическим архитектурным и строительным делом. Наконец, матрица Захмана много давала не только для соотнесения бизнеса и ИТ, но и для согласования работ в команде проектировщиков ИС. В работе 1992 года были заявлены и другие редко упоминаемые, но концептуально важные идеи, в частности:

- *рекурсивность логики формирования моделей и метамodelей на основе одной обобщенной схемы;*
- *использование репозитория архитектурной информации для работы с разными моделями и их состояниями;*
- *управление архитектурой и изменениями предприятия на основе репозитория.*

Для наглядного представления как происходит сам процесс инициации и формирования архитектуры можно проиллюстрировать на примере (Рис. 1.2)



Рис. 1.2. Цель создания архитектуры предприятия и участники процесса

На этом рисунке отображена цель создания архитектуры и участники. Особенность данной схемы реализации заключается в том, что обратная связь здесь возникает между всеми и начальниками и подчиненными, а сам процесс разбит на 4 этапа. В таких условиях будет легко определить слабое звено, если архитектура даст сбой. Успешность мероприятия заключается в заинтересованности участников в качестве выполняемой работы. В результате потребитель получает качественный продукт, а производитель автоматизированный процесс по его получению. Остается лишь совместить этот процесс с маркетингом, отобрав сильные стороны продукта, в итоге маркетинг становится главной задачей так, как в результате высокой конкуренции рынок производителя перешел в рынок потребителя. Это происходит до тех пор, пока архитектура и товар не потребует изменений, а затем и маркетинг вновь подвергается изменениям.

Вообще архитектура предприятия нужна только производителям товаров и услуг поскольку она подразумевает автоматизацию производства и снижение затрат на контроль и сокращение работников, не требующихся для автоматизированного производства. Этот подход имеет как преимущества так и недостатки.

Рассмотрим преимущества: Снижение себестоимости продукта, увеличивается покупательская способность, повышение качества продукта за счет ликвидации человеческого фактора, отсутствие брака, амортизационные отчисления быстрее окупят автоматизацию т.к. снижаются затраты на работников. Главным показателем работы предприятия становится лишь график

сбыта, поэтому бизнесмену будет проще ориентироваться в ситуации, он будет точно знать, по графику причину тех или иных событий, поскольку они будут связаны либо с рекламной работой, либо архитектура требует коррекции.

Недостатки: Социальная роль бизнеса уходит на 2й план, остается лишь интерес бизнесмена, поскольку подход требует сокращений персонала, незаметные на первый взгляд сбои в ИТ- инфраструктуре могут привести к уничтожению целой партии товара, что приведет к серьезным затратам, дефицит персонала в стране по обслуживанию автоматизированного производства (увеличивает риск неустойчивости архитектурного звена).

В современных условиях возникает необходимость изыскания возможностей эффективного использования существующих технологий организации бизнес-процессов предприятия и внедрения новых, что может быть обеспечено в рамках построения архитектуры предприятия. Таким образом, построение архитектуры предприятия является одним из главных средств управления изменениями, направленными на реализацию следующих возможностей:

- оказание помощи менеджерам при анализе потенциальных изменений и их реализации;
- предоставление основы для совместной работы бизнес менеджеров и ИТ-менеджеров над целями, бизнес-процессами и системной организацией;
- предоставление единого хранилища всей информации о предприятии;
- обеспечение менеджерам поддержки в принятии решений.

Сутью концепции корпоративной архитектуры предприятия является разработка плана использования ИТ-ресурсов в бизнес процессах и совокупности принципов управления, отражающих стратегию бизнеса через информационные технологии. Хотя в концепции и не описываются конкретные технические решения для отдельных информационных систем, ее использование позволяет получить значительную выгоду для бизнеса предприятия в целом, что выражается в повышении эффективности эксплуатации информационных систем, снижении рисков инвестиций в ИТ, повышении гибкости технологических решений и возможности относительно простой адаптации под изменяющиеся внешние условия и требования бизнеса. Построение эффективной архитектуры позволяет предприятию снизить риски и увеличить отдачу от инвестиций в информационные технологии, что достигается посредством четкого определения структуры существующих и вновь проектируемых автоматизированных информационных систем. Наличие обоснованных стратегий позволяет упростить и ускорить выполнение бизнес-процессов посредством проведения их реинжиниринга во взаимосвязи с используемыми ИТ. Итак, имеется три причины, обуславливающие необходимость использования архитектурного подхода:

- 1) рост масштаба и сложности информационных технологий, увеличение их стоимости и повышение степени риска в проектах их создания и внедрения;

2) включение ИТ в основную деятельность, рост требований к эффективности инвестиций в ИТ;

3) переход к процессному подходу, интегрирующему деятельность подразделений, рост требований к эффективному взаимодействию ИТ-систем между собой. В результате использования архитектурного подхода обеспечивается:

□ информационная поддержка работ по сопровождению и развитию ИТ-инфраструктуры, которая включает:

□ выявление бизнес-процессов, требующих первоочередной автоматизации;

□ выявление первоочередных направлений совершенствования каналов связи;

□ анализ ИТ-систем и их взаимодействия, оценку степени покрытия бизнес-процессов и информационных потоков существующими системами;

□ оптимизацию обработки информации во взаимодействующих системах (избавление от дублирующих систем и данных, согласование справочников и классификаторов, используемых в различных системах, и т. п.);

□ выявление, согласование, формализацию и документирование требований к перспективным ИТ-системам, контроль внедрения новых систем на предмет соответствия согласованным требованиям в части покрытия информационных потоков;

□ анализ альтернативных вариантов совершенствования ИТ-инфраструктуры;

□ информационная поддержка работ по совершенствованию бизнес-процессов предприятия, позволяющая осуществлять:

□ выявление бизнес-процессов, требующих совершенствования;

□ избавление от дублирующих действий в различных системах;

□ анализ альтернативных вариантов совершенствования бизнес-процессов;

□ информационная поддержка всех заинтересованных лиц, включая сотрудников предприятия, использующих ИТ-системы в силу своих должностных обязанностей, а также разработчиков и лиц, сопровождающих используемые на предприятии системы. При этом все заинтересованные лица обеспечиваются единым языком базовых представлений.

Общие методические принципы создания архитектуры.

К общим методическим принципам создания архитектуры предприятия можно отнести целый ряд принципов.

1. Принцип согласованности слоев. Архитектурные слои связаны так, как это представлено на рис. 1. Качество связи слоев должно быть таким, чтобы бизнес-потребности и ИТ-решения оставались согласованными на стратегическую перспективу.

2. Принцип независимости слоев. С учетом первого принципа согласованности слои должны быть независимы в том смысле, что изменения, производимые в том или ином слое, требовали бы минимально возможной степени изменений в других слоях.

3. Принцип свободы выбора. Все решения по выбору своей архитектуры и стандартов своего предприятия осуществляет само предприятие и несет ответственность за решение своих задач.

4. Принцип постепенной детализации архитектуры. Архитектурные продукты концептуального значения создаются постепенно по шагам. На каждом шаге свои продукты с постоянной проверкой на удовлетворение требований.

5. Принцип постоянной трансформации архитектуры предприятия. С учетом изложенных выше принципов архитектура предприятия и его система должна находиться в постоянно актуализируемом состоянии, чтобы отвечать на новые требования внешней среды: новые потребности клиентов, новые возможности информационных технологий (ИТ), новые угрозы со стороны внешней среды.

Формирование архитектуры в процессе детализации.

Разработка концептуальной архитектуры предприятия на перспективу осуществляется как пошаговый процесс формирования целевой архитектуры, отталкиваясь от текущей архитектуры и двигателей ее преобразования. В этот пошаговый процесс входит использование сегментного подхода к архитектуре и принципа постепенной (пошаговой) детализации архитектуры.

Подходы при построении архитектуры.

Вообще говоря, известны три возможных подхода построения архитектуры.

Стандартный подход. В этом подходе вначале разрабатывается общая схема и правила для будущего описания архитектуры. Затем описывается вся текущая база, и после этого представляется вся целевая архитектура. Только после этого начинается конструирование, приобретение, реализация систем.

Этот подход требует существенных начальных инвестиций - финансовых и временных, с одной стороны. С другой стороны, этот подход может привести к тому, что называется "паралич из-за анализа".

Подход "статус-кво". Разработка рассматривается как реакция на те или иные возникающие затруднения.

Сегментный подход. Этот подход опирается на модель разработки сегментов архитектуры в рамках общей структурированной схемы. Он сосредотачивается на главных областях бизнеса (например, система управления финансами, кадрами, служба документационного обеспечения управления и т.п.).

Для того, чтобы сократить возможные риски, обеспечить снижение начальных затрат и добиться быстрой отдачи от проекта используется сегментный подход.

Компоненты архитектуры предприятия.

Выделяют следующий набор компонентов архитектуры.

Двигатели архитектуры (Architecture Drivers) отражают внешние стимулы изменения архитектуры: бизнес-стимулы и технические стимулы.

В качестве бизнес - стимулов может выступать новое законодательство, новые инициативы администрации, ассигнования для ускорения развития отдельных сфер, рыночные силы.

В роли технических двигателей могут выступать новое и улучшенное программное обеспечение, аппаратные средства ЭВМ и их комбинации.

Стратегическое направление (Strategic Direction) - руководство для разработки целевой архитектуры, которое содержит видение миссии предприятия, принципы его построения, цели и объекты предприятия.

Текущая архитектура (Carrent Architecture) определяет архитектуры предприятия "как есть" и состоит из двух частей: текущая бизнес-архитектура и техническая архитектура (данные, приложения и технологии). Она отражает текущие возможности и технологии, а также служит объектом для дальнейшего расширения.

Целевая архитектура (Target Architecture) определяет архитектуру предприятия "как должно быть построено" и состоит из двух частей: целевая бизнес-архитектура и техническая архитектура (т.е. данные, приложения и технологии). Она представляет будущие возможности и технологии, которые являются результатом улучшения проекта поддержки изменяющихся бизнес – потребностей.

Переходные процессы (Transitional Processes) поддерживают переход от текущей архитектуры к целевой архитектуре. Критические переходные процессы для предприятия включают планирование инвестиций в сферу ИТ, планирование перехода, управление конфигурацией, контроль и управление проектом.

Архитектурные сегменты (Architectural Segments) отражают ориентацию отдельных частей общей архитектуры на главные бизнес - области.

Архитектурные модели (Architectural Models) определяют бизнес - модели и конструкторские (технические) модели, которые отражают все необходимые сегменты для полного описания предприятия.

Стандарты (Standards) включают все стандарты, руководящие принципы (руководящие материалы), а также передовой опыт. Примерами стандартов являются:

- стандарты безопасности;
- стандарты данных относятся к данным, метаданным и другим связанным структурам;
- стандарты приложений относятся к прикладному ПО;
- стандарты технологий относятся к операционным системам и аппаратным платформам.

Комплексная архитектура предприятия. Модельные и организационные подходы.

С целью дальнейшей проработки архитектурных слоев целесообразно переходить на другое, более детальное, представление архитектуры. В качестве такого представления предлагается использовать схему архитектуры предприятия Дж. Захмана, которая в 90-х годах стала стандартом де-факто.

Схема Дж. Захмана версии 1987, 1992, 2000 гг. отличается более гармоничным и комплексным учетом архитектурно существенных факторов, начиная со слоев бизнес - архитектуры.

В то же время она не навязывает конкретных инструментальных особенностей при формировании моделей.

Благодаря этому схема архитектуры предприятия Дж. Захмана может использоваться в качестве *референсной* модели для разработки адаптированных методических материалов для конкретных предприятий. Здесь под референсной понимается *ссылочная, рамочная эталонная модель*.

Свойство моделей, описаний, проектов, имеющих статус стандартизованного образца, характеризует их как шаблоны, которые могут быть использованы в разработках различных конкретных систем.

Однако эта схема, как и изложенные выше схемы архитектурных слоев, обладает недостатками с точки зрения представления динамики развития предприятия и его ИС. Этот недостаток преодолевается расширенной схемой Захмана – схема и подход «3Д-предприятие» (опубликована в 2000 году).

При описании процесса разработки и использовании архитектуры конкретного предприятия рассматривается схема движения от архитектуры «как есть» к архитектуре «как должно быть».

Вышесказанное имеет особое значение для предприятия, включенного в программу трансформации.

Становление архитектуры предприятия (волны информатизации):

1. Внедрение информационных технологий для автоматизации отдельных бизнес-процессов предприятия без их модификации для учета специфики ИТ.
2. Реинжиниринг бизнес-процессов предприятия для максимального использования возможностей информационных технологий при внедрении систем комплексной автоматизации (эпоха ERP, Business Process Modeling)
3. Постоянный реинжиниринг бизнес-процессов для адаптации к меняющейся рыночной ситуации. Необходимость создания адаптивной ИТ-инфраструктуры, приспособленной для учета стратегии развития бизнеса.

Появление методологии управления архитектурой предприятия

- Начало процесса в США и на Западе обусловлено стартом третьей волны информатизации – конец прошлого столетия, начало нынешнего,

- Причины–актуальность задачи повышения эффективности бизнеса и деятельности госструктур, их прозрачности и управляемости
- Предпосылки– появление на рынке ПО адекватных методологий и систем класса ЕАМ и SOA технологий
- Начало процесса в России–начало 2005 года
- Причины– те же + задача выхода на IPO крупнейших российских коммерческих предприятий и стратегические цели госструктур
- Предпосылки–появление на ИТ рынке РФ ИТ средств ЕАМ, подготовка ИТ специалистов в этой области

Таким образом, архитектуру предприятия можно рассматривать как процесс трансформации новых бизнес-стратегий в основанные на информационных технологиях и реализуемые в масштабах всей организации решения, которые подкреплены принятыми принципами управления.

Следует заметить, что эволюция понятия «архитектуры предприятия» связана с той эволюцией, которая происходила и происходит во взглядах на принципы организации деятельности предприятия как такового. Имеется в виду использование следующих организационных механизмов, которые условно можно разделить на:

- функциональная специализация;
- реинжиниринг бизнес-процессов;
- корпоративная архитектура.

В итоге, суммируя все вышеизложенное, концепция архитектуры предприятия является как бы точкой слияния подходов по организационным изменениям и изменениям во взглядах на роль и использование информационных технологий.

Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризуйте предприятие как объект изучения
2. Дайте понятие архитектуры предприятия
3. Опишите значение архитектуры предприятия в современных условиях

Тема 2. СТАТИЧЕСКИЙ И ДИНАМИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Основные элементы и слои архитектуры предприятия.
Миссия и стратегическое планирование. Бизнес-архитектура.
Системная структура предприятия*

2.1. Основные элементы и слои архитектуры предприятия

Рассматриваемая в статике архитектура предприятия состоит из следующих элементов:

- 1) миссии и стратегии, стратегических целей и задач;
- 2) бизнес-архитектуры;
- 3) системной архитектуры.

Миссия — одно из основополагающих понятий стратегического управления. Разные ученые давали различные формулировки миссии, но в целом можно выделить два подхода к пониманию миссии:

1) *в широком смысле миссия* — это философия и предназначение, смысл существования организации. Философия организации определяет ценности и принципы, в соответствии с которыми организация намеревается осуществлять свою деятельность.

Предназначение определяет действия, которые организация намерена осуществлять, и цели, которых она намерена достичь. Философия организации определяется на этапе становления организации и редко меняется, тогда как предназначение может меняться в процессе изменений как внутренней, так и внешней среды организации;

2) *в узком понимании миссия* — это определение целей и причин существования организации, т. е. миссия в таком понимании должна раскрывать смысл существования организации, в котором проявляется отличие данной организации от ей подобных. Стратегия в широком толковании представляет собой искусство руководства общественными процессами, общий план руководства. Применительно к предприятию (организации), по определению Е. Кассельса, стратегия — это модель поведения, которой следует организация для достижения своих долгосрочных целей. В свою очередь, стратегическое планирование — это процесс осуществления систематизированных и согласованных работ с определением долгосрочных целей и направлений деятельности предприятия. Четкое определение миссии, стратегии и бизнес-целей предприятия позволяет сформулировать основные направления его развития и поставить долгосрочные цели и задачи. Бизнес-архитектура на основе миссии, стратегии развития и долгосрочных бизнес-целей определяет необходимые организационную структуру и функциональную модель предприятия, описывающую направленные на реализацию текущих задач и перспективных целей бизнес-процессы. Бизнес-архитектура является областью деятельности высших руководителей, отвечающих за основные функции (бизнес) организа-

ции, и, как правило, содержит утверждения по поводу миссии и целей организации, критических факторов успеха, бизнес-стратегии, описания функций, а также структур и процессов, необходимых для их реализации. Системная архитектура (ИТ-архитектура, архитектура ИС) определяет совокупность технологических и технических решений для обеспечения информационной поддержки работы предприятия в соответствии с правилами и концепциями, определенными бизнес-архитектурой. Представление архитектуры предприятия в статическом аспекте как совокупности трех основных элементов определяет позиционирование слоев архитектуры. В архитектуре предприятия выделяют следующие слои:

- 1) фронт-офис (Front-Office);
- 2) мидл-офис (Middle-office);
- 3) бэк-офис (Back-office);
- 4) учет (Accounting);
- 5) информационное хранилище (Data Warehouse);
- 6) отчетность (Reporting).

Первые четыре присутствуют как в бизнес-архитектуре, так и в системной архитектуре. Два последних слоя относятся только к системной архитектуре.

Фронт-офис в бизнес-архитектуре — это совокупность бизнес-процессов, процедур, нормативных документов (регламентов), справочников, печатных форм, организационно-штатных подразделений, обеспечивающих со стороны предприятия взаимодействие с клиентом:

- получение и ввод для последующей обработки первичных документов;
- печать и предоставление клиенту информации и документов;
- рассылку клиентам информационных сообщений;
- «обзвон» клиентов;
- прием входящих телефонных звонков клиентов;
- прием запросов и предоставление информации.

Примеры подразделений фронт-офиса: Call-центр, подразделение операционного обслуживания, касса (отдельные бизнеспроцессы).

Фронт-офис в системной архитектуре — это совокупность информационных систем, баз данных (БД) и справочников, направленных на автоматизацию бизнес-процессов взаимодействия с клиентом. Примеры информационных систем фронт-офиса: интернет-банк, информационная система Call-центра, система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM — Customer Relationship Management System).

Мидл-офис в бизнес-архитектуре — это совокупность бизнес-процессов, процедур, нормативных документов (регламентов), справочников, печатных форм, организационно-штатных подразделений, обеспечивающих подготовку и принятие решений. Примеры подразделений мидл-офиса: подразделение проверки заемщиков в службе безопасности, подразделение управления рисками.

Мидл-офис в системной архитектуре — это совокупность информационных систем, баз данных и справочников, направленных на автоматизацию бизнес-процессов, связанных с подготовкой и принятием решений. Примеры информационных систем мидл-офиса: система ведения позиционного учета, система проверки заемщика в бюро кредитных историй, система расчета скорингового¹ балла по кредитной заявке.

Бэк-офис в бизнес-архитектуре — это совокупность бизнес-процессов, процедур, нормативных документов (регламентов), справочников, печатных форм, организационно-штатных подразделений, реализующих журнальный (регистрационный) учет операций, совершенных клиентом. Как правило, регистрационный учет представляет собой журнал операций клиентов. Этот учет не связан с бухгалтерскими счетами, не является двухсторонним. Примером подразделения бэк-офиса является подразделение розничного кредитования. Бэк-офис в системной архитектуре — это совокупность информационных систем, баз данных и справочников, реализующих журнальный (регистрационный) учет операций, совершенных клиентом. В современной системной архитектуре крупных корпоративных информационных систем данный класс систем представлен недостаточно широко. К данному классу относится большинство систем учета финансов для личного использования. Учет в бизнес-архитектуре — это совокупность бизнес-процессов, процедур, нормативных документов (регламентов), справочников, печатных форм, организационно-штатных подразделений, реализующих ведение бухгалтерского учета и отчетности по Российским правилам бухгалтерского учета (РПБУ) и Международным стандартам финансовой отчетности (МСФО), ведение баланса предприятия. На данном уровне часто реализован также налоговый учет. Формирование проводок бухгалтерского учета происходит на основании журнала операций бэк-офиса путем разнесения операций в соответствии со справочником котировок. Учет в системной архитектуре — это совокупность информационных систем, баз данных и справочников, реализующих ведение бухгалтерского учета и отчетности по РПБУ и МСФО, ведение баланса предприятия. Данный класс систем часто реализует также налоговый учет. Формирование проводок бухгалтерского учета происходит на основании журнала операций бэк-офиса путем разнесения операций в соответствии со справочником котировок.

Информационное хранилище в системной архитектуре представляет собой совокупность информационных систем, баз данных и справочников, реализующих функциональность по описанию метаданных, сбору, очистке, обогащению, консолидации первичной информации из транзакционных систем, а также построению витрин данных. Отчётность в системной архитектуре — это совокупность информационных систем, баз данных и справочников, автоматизирующая построение отчётности на основе данных из информационного хранилища. Примеры систем отчётности: система управленческой отчётности,

¹ Скоринговый балл — количественная оценка кредитоспособности потенциального заемщика (чем выше балл, тем выше кредитоспособность).

система аналитической отчётности, система ключевых показателей эффективности подразделений предприятия, система формирования показателей для расчёта скорингового балла по кредитной заявке. В динамике архитектура предприятия представляет собой логически связанный цельный план действий и скоординированных проектов, необходимых для преобразования сложившейся архитектуры организации к состоянию, определенному как долгосрочная цель, базирующийся на текущих и планируемых бизнес-целях и бизнес-процессах организации. Таким образом, архитектура предприятия в общем случае описывается следующими последовательно зависимыми разделами:

- сформулированными миссией и стратегией предприятия, стратегическими целями и задачами;
- бизнес-архитектурой в текущем (AS-IS — как есть) и планируемом (TO-BE — как должно быть) состоянии;
- системной архитектурой в текущем (AS-IS) и планируемом (TO-BE) состоянии;
- планами мероприятий и проектов по переходу из текущего состояния в планируемое (планами миграции). Иногда модели AS-IS и TO-BE различаются очень сильно, так что переход от начального к конечному состоянию становится неочевидным. В этом случае необходима третья модель, описывающая процесс перехода от начального состояния системы к конечному, поскольку такой переход — это тоже бизнес-процесс.

Планы миграции определяют сценарий перехода предприятия от текущего состояния к перспективному, определяемому стратегическими целями и задачами, а также преобразования как бизнес-архитектуры, так и системной архитектуры. При поэтапной миграции для целей формализации промежуточных результатов разрабатываются один или несколько промежуточных (миграционных) указанных элементов архитектуры. Планы миграции в соответствии с принятой на предприятии методологией управления проектами формализуются в виде отдельных проектов, включающих, в частности:

- определение проекта как совокупности задач и работ;
- фазы и сроки реализации проекта в целом и составляющих проект задач и работ;
- анализ конкурентной среды и рисков, связанных с реализацией проекта;
- состав статей расхода бюджета проекта;
- критерии успешности реализации проекта и ожидаемый экономический эффект. Выполнение плана миграции не означает замораживания развития бизнес- и системной архитектуры.

Таким образом, планируемая системная архитектура является архитектурой TO-BE только на определенном витке развития предприятия. Одновременно возврат к стратегическому уровню миссии и стратегических целей и задач не означает необходимость пересмотра миссии и стратегии. Но в конце каждого цикла обязательно проводится анализ эффективности разработанных и осуществленных мероприятий, при необходимости при второй итерации

корректируются бизнес-архитектура, системная архитектура, реализуются новые планы миграции. В каждый момент времени может быть несколько циклов, каждый такой цикл не обязательно затрагивает все предприятие в целом, цикл может затрагивать отдельные направления, отдельные вопросы бизнеса и может быть зафиксирован в виде отдельного проекта. Технология проектирования информационных систем подразумевает сначала создание модели AS-IS, затем анализ и улучшение бизнес-процессов, т. е. создание модели TO-BE, и только на основе модели TO-BE строится модель данных, прототип и затем окончательный вариант информационной системы.

Концепция архитектуры предприятия явилась результатом поиска некоторого целостного подхода, обеспечивающего «взгляд на организацию в целом» с учетом всех возможных измерений, хотя такой учет предполагает и усложнение представлений об архитектуре.

2.2. Миссия и стратегическое планирование

Миссия формулируется, как правило, в двух вариантах:

1) *короткий вариант* миссии представляет собой «брендовый слоган» организации (1–2 коротких предложения), направленный, прежде всего, на формирование имиджа организации в обществе;

2) *расширенный вариант миссии* предназначен для внутреннего пользования и должен подробно раскрывать все необходимые аспекты миссии:

- цель функционирования организации;
- область деятельности организации;
- философию организации;
- методы достижения поставленных целей;
- методы взаимодействия организации с обществом (социальную политику организации).

Правильно определенная миссия хотя и имеет всегда общий философский смысл, тем не менее обязательно несет в себе что-то, что делает ее уникальной в своем роде, характеризующей именно ту организацию, в которой она была выработана. На основе общей миссии предприятия формулируются и устанавливаются *общефирменные цели*, которые должны отвечать определенным требованиям, суть которых состоит в следующем:

1) конкретность и возможность измерения. Формулирование целей в конкретных формах создает исходную базу для последующих правильных хозяйственных и социальных решений. Благодаря этому можно более точно определить, насколько эффективны действия предприятия по осуществлению поставленных целей;

2) ориентированность во времени (обозначение конкретных горизонтов прогнозирования). Цели устанавливаются на длительные или короткие промежутки времени. Долгосрочная цель имеет горизонт прогнозирования равный нескольким годам (пять, семь, десять лет); краткосрочная — в пределах одного года;

3) достижимость и направленность на повышение эффективности деятельности предприятия. Недостижимые или достижимые лишь частично цели приводят к негативным последствиям: блокированию стремления работников эффективно хозяйствовать, снижению уровня их мотивации, ухудшению показателей инновационной, производственной и социальной деятельности предприятия, снижению конкурентоспособности его продукции на рынке;

4) взаимосогласованность и поддерживаемость множественных целей предприятия, т. е. действия и решения, необходимые для достижения одной цели, не могут препятствовать реализации других целей. Иное может привести к возникновению конфликтной ситуации между подразделениями предприятия (фирмы), ответственными за достижение различных целей.

Стратегия как модель организации бизнес-процессов предприятия для достижения долгосрочных целей формулирует общие направления развития деятельности предприятия, в первую очередь касающиеся производимой продукции и каналов ее продвижения. При этом стратегия должна обеспечить концентрацию усилий в той области, где будут иметь место устойчивые конкурентные преимущества. Разработка корпоративной стратегии позволяет перейти от управления организацией, зависящего от воздействия случайно возникающих внешних и внутренних факторов, к планомерной деятельности по достижению определенных результатов с возможностью оценки их достижимости по определенным критериям и применения адекватных управляющих воздействий.

По своему содержанию стратегия является долгосрочным плановым документом, результатом стратегического планирования.

Исходя из общей миссии предприятия формируются его стратегические цели. Реальность и эффективность стратегии предприятия обеспечиваются при условии формулирования стратегических целей с учетом *следующих требований*:

- конкретности формулировки целей и их измеряемости;
- четкой ориентированности целей во времени;
- достижимости, сбалансированности и ресурсной обеспеченности;
- однонаправленности и взаимосоответствия целей. При этом желательно устанавливать цели для каждого направления деятельности предприятия.

После определения миссии и целей начинается диагностический этап стратегического планирования. Первым важным шагом диагностического этапа является изучение внешней среды. Анализ внешней среды представляет собой непрерывный процесс наблюдения, изучения и контроля внешних для предприятия факторов с целью своевременного исчерпывающего определения возможных положительных явлений либо угроз субъекту хозяйствования.

Для разработки и осуществления стратегии большое значение имеет анализ рыночных факторов, проводимый в рамках анализа внешней среды. Ры-

ночные факторы вследствие своей постоянной и высокой изменчивости оказывают непосредственное влияние на успешность предприятия. Речь идет в первую очередь о микроэкономическом анализе спроса, предложения и уровня конкуренции по определенной системе показателей.

Методы выбора генеральной стратегии можно разделить на две группы: 1) методы однопродуктового анализа; 2) методы «портфельного» анализа (матричные) см. таб. 1 .

Среди методов однопродуктового анализа наиболее научно обоснованным является *метод PIMS* (Profit Imprakt of Marketing Strategy), впервые реализованный компанией «General electric» с участием гарвардской школы бизнеса в начале 70-х гг. XX в. В основу метода положено моделирование влияния стратегических факторов на показатели эффективности предприятия (в частности, рентабельность капитальных вложений, валовую прибыль).

Таблица 1. Выбор генеральной стратегии

Методы однопродуктового анализа	Методы «портфельного анализа»
Метод PISM	Метод Бостонской группы
Метод кривых освоения	Метод группы «Мак-Кинси»
Метод жизненного цикла	Метод группы «Шелл»
	Общий метод Портера
	Метод группы «Атрур Д. Литлл»

Если метод PIMS и его модели учитывают действие как внешних, так и внутренних факторов, то метод кривых освоения, который строится на зависимости размеров затрат на производство от его объема, отражает влияние внутренних факторов. Основой метода служит известная закономерность: рост масштабов производства обеспечивает экономию определенных затрат, размер которых не зависит или мало зависит от изменения количества единиц продукции. К тому же в процессе производства имеет место повторение операций, формирование навыков или динамического стереотипа, что также ведет к уменьшению трудозатрат.

Логически связанным с методом кривых освоения является еще один метод разработки стратегии предприятия — *метод жизненного цикла изделия*. За период своего существования изделие проходит, как правило, четыре стадии: внедрение (освоение), рост, зрелость, спад. Принятию стратегического решения по конкретному изделию предшествует идентификация стадии его жизненного цикла. В процессе идентификации одну стадию отличают от другой с помощью таких показателей, как рост объемов продажи (производства), коли-

чество конкурентов, темпы технологических изменений, частота модификации изделия и т. п. Для каждой стадии определяются приоритетные стратегические направления и действия. В частности, на стадии роста таким направлением является маркетинговая деятельность (наступательная реклама и активное товаропродвижение, оптимизация распределения товара, улучшение ценообразования, адекватная реакция на спрос продукции и т. п.).

На стадии зрелости на первый план выдвигаются показатели эффективности производства и коммерческой деятельности (оптимальное использование производственного потенциала, стандартизация коммерческих процедур, постепенное уменьшение затрат на исследовательские работы по данному изделию). С целью наиболее полного учета действий внешних факторов строится матрица, причем одним из образующих показателей является характеристика конкурентной позиции данного изделия. Почти все методы выбора стратегии предприятия в условиях диверсифицированного производства являются матричными, в том числе и *методы портфельного анализа*. Использование этих методов происходит по одинаковой схеме: как правило, строится матрица, на одной оси которой размещаются оценки перспектив развития рынка, на другой — оценка конкурентоспособности так называемого стратегического центра хозяйствования (СЦХ). Определяются миссия и цели каждого такого центра, генеральная стратегия и ее подстратегии. Стратегические планы каждого центра оцениваются центральным аппаратом управления, после чего определяются основные показатели стратегии предприятия в целом. Главное отличие разных матричных методов состоит в различных показателях, используемых для оценки привлекательности рынка и конкурентной позиции стратегических центров.

Наиболее простым и самым распространенным является *метод Бостонской консультативной группы (БКГ)*. Показателями, формирующими оценочную матрицу по этому методу, являются темп роста и контролируемая данным предприятием часть рынка.

Среди матричных методов известен также *метод консультационной группы «МакКинси»*, где оценочными показателями являются конкурентная позиция стратегических центров (слабая, средняя, сильная) и привлекательность рынка (аналогичные три оценки). При помощи данного метода изучают и анализируют специфическое действие на каждом рынке определенной совокупности факторов, включающей емкость и темпы роста рынка, динамику уровня цен, контролируемую предприятием часть рынка, цикличность спроса, тенденции изменения количества конкурентов, конкуренцию, преимущества лидеров отрасли, темпы роста прибыли лидеров, состояние трудовых ресурсов.

Из других матричных методов определения генеральных стратегий известны следующие:

□ *общий стратегический метод Портера* (стратегические преимущества/стратегические цели)²;

□ *метод консультационной группы «Артур Д. Литл»* (стадия жизненного цикла/конкурентная позиция);

□ *метод консультационной группы «Шелл»* (потенциальный рынок/мощность предприятия).

Стержнем стратегического плана предприятия является базовая стратегия. В соответствии с циклом развития предприятия можно выбрать одну из *базовых стратегий*:

□ стратегию роста, характеризующую намерение предприятия увеличивать объемы продаж, прибыли, капитальных вложений и т. п.;

□ стратегию стабилизации при ощутимой нестабильности объемов продаж и прибыли;

□ стратегию выживания — сугубо оборонную стратегию, применяемую при глубоком кризисе предприятия. В рамках соответствующей базовой стратегии можно выбрать одно из нескольких возможных действий, которые принято называть стратегическими альтернативами (табл. 2). *По функциональному признаку* базовая стратегия может быть представлена маркетинговой стратегией, стратегией научно-исследовательских и экспериментально-внедренческих работ, производственной стратегией. *По ресурсному признаку* выделяют стратегии кадров и социального развития, стратегии материально-технического обеспечения, организационные стратегии, инвестиционные стратегии, стратегии технического развития и финансовые стратегии.

Каждая базовая стратегия, как правило, содержит следующие компоненты:

1) цели, условия и основные направления деятельности в той или иной сфере, конечные результаты, обеспечивающие внедрение ресурсных стратегий;

2) порядок и последовательность (в пространстве и во времени) решения качественных и количественных задач долгосрочных планов; ряд мероприятий, адекватных назначению базовой стратегии, что обеспечивает достижение поставленной цели.

Компоненты стратегического планирования отражаются в бизнес-плане предприятия. Бизнес-план предприятия — это документ, в котором изложены сущность, направления и способы реализации предпринимательской идеи, охарактеризованы рыночные, производственные, организационные и финансовые аспекты будущего бизнеса, а также особенности управления. Этот документ является разрешительным основанием привлечения инвестиций для

² При перечислении матричных методов в скобках указываются показатели, которые формируют матриц

разработки и реализации предпринимательской идеи в виде инновационно-инвестиционных проектов. Помимо стратегического планирования выделяют тактическое и оперативное планирование

Таблица 2. Стратегические альтернативы на основе базовой стратегии

Варианты базовой стратегии	Критерии стратегии	Стратегические альтернативы
1. Стратегия роста	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объем продаж. 2. Доход. 3. Доля рынка. 4. Скорость рынка³ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интенсификация рынка: захват новых рынков; географическая экспансия. 2. Диверсификация. 3. Межфирменное сотрудничество и кооперация. 4. Внешнеэкономическая деятельность
2. Стратегия стабилизации (наступательно-оборонительная)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доход от объема продаж. 2. Доход от активов 3. Доход от акций. 4. Скорость оживления деятельности⁴ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экономия: ревизия затрат, консультация, оживление деятельности. 2. Сдвиги: уменьшение затрат, восстановление дохода, активизация финансовой деятельности. 3. Обеспечение устойчивости: селективность, балансирование на рынках, финансовая экономия
3. Стратегия выживания (оборонительная)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Показатели анализа продуктов и рынков. 2. Показатели анализа финансового состояния. 3. Показатели анализа управления 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перестройка маркетинговой деятельности: изъятие товара из продажи

³ Изменение цены во времени

⁴ Восстановление либо увеличение экономических показателей деятельности предприятия во времени

2.3. Бизнес-архитектура

Бизнес-архитектура как составной элемент архитектуры предприятия на основании миссии, стратегии развития и долгосрочных бизнес-целей определяет необходимые организационную структуру и бизнес-процессы, описываемые функциональной моделью предприятия и используемые в процессе разработки и реализации продуктов.

Бизнес-архитектура включает:

- предлагаемые и планируемые к реализации продукты и услуги (включая индивидуальные схемы их производства), формализованные в виде единого реестра продуктов и услуг;

- каналы продажи продуктов и услуг, построенные как на базе структурных и территориальных подразделений предприятия, так и на базе современных информационных технологий (ИТ);

- функции и процессы по реализации внешних и внутренних продуктов и услуг, образующие деревья функций и процессов (бизнес-функции и бизнес-процессы);

- финансовые и распорядительные документы (как в бумажном, так и в электронном виде), формализованные в виде единого реестра (альбома форм) документов предприятия;

- документопотоки, определяемые нормативными актами по внутреннему и внешнему документообороту;

- организационную структуру предприятия, включающую штатное расписание предприятий и его территориальных подразделений, являющихся самостоятельными хозяйствующими единицами (юридическими лицами), комитеты, рабочие группы и ролевые функции отдельных сотрудников, должностные инструкции, положения о подразделениях и рабочих органах и другие документы, регламентирующие взаимоотношения и распределение ответственности между сотрудниками, а также между структурными подразделениями.

В теории управления организационная структура определяется как абстрактная категория, характеризующаяся тремя параметрами: степенью сложности, степенью формализации и степенью централизации. Сложность отражается множеством отличительных признаков организации. Чем глубже разделение труда, чем больше вертикальных уровней в иерархии управления и структурных подразделений, тем сложнее координировать деятельность людей в организации.

Объем разработанных правил и процедур, руководствуясь которыми организация направляет поведение своих сотрудников, и представляет собой формализацию. Чем больше правил и регуляторов, определяющих объем запрещенных и разрешенных действий работников организации, тем более формализованной является структура организации.

Централизация определяет место, где сосредоточено право принятия решений. Если все решения (или их большинство) принимаются высшими руководителями, тогда организация является *централизованной*. Децентрализация означает, что право принятия решений передается (делегировается) с высших уровней управления на низшие уровни. В процессе реализации вышеназванных функций задача менеджмента заключается в разработке для всех компонентов организации такой формы и способов «состыковки» друг с другом, при которой предприятие не утрачивает целостности и функционирует максимально эффективно. Поэтому на любом предприятии имеет место соподчиненность его составных частей, уровней управления, четкое разделение власти, прав и ответственности.

При формировании организационной структуры предприятия необходимо руководствоваться несколькими правилами:

1) стратегически важные для компании виды деятельности должны стать основными звеньями структуры, а статус их руководителей должен соответствовать значимости видов деятельности;

2) при изменении стратегии обязательна корректировка организационной структуры;

3) сторонним организациям можно передавать виды деятельности, которые выполняются ими дешевле, быстрее и более качественно. Как правило, эти виды деятельности не являются основными для компании, но иногда передаются и основные, если последние не определяют конкурентное преимущество компании;

4) все аспекты стратегически значимых видов деятельности должны быть подотчетны одному руководителю;

5) взаимосвязанные виды деятельности должны выполняться скоординированно. Координация улучшается при встраивании в структуру специальных инструментов взаимодействия.

Для изображения структурных взаимосвязей основных уровней и подразделений предприятия, их соподчиненности на практике используются схемы организационной структуры управления. Эти схемы являются только «скелетом» системы управления, поскольку не раскрывают состава и содержания функций, прав и обязанностей подразделений и должностных лиц. В практике хозяйствования в зависимости от масштаба деятельности предприятия, его производственно-технических особенностей, стратегических и текущих задач может применяться несколько типов организационных структур:

- линейная;
- функциональная;
- линейно-функциональная;
- дивизиональная;
- проектная;

□ матричная.

Линейная организационная структура управления — это структура, между элементами которой существует только одноканальное взаимодействие. При такой структуре управления каждый подчиненный имеет лишь одного руководителя, который и выполняет все административные и специальные функции в соответствующем структурном подразделении.

Преимущества организационной структуры управления линейного типа: четкость взаимоотношений, однозначность команд, оперативность подготовки и реализации управленческих решений, надежный контроль. *Недостаток* структуры заключается в том, что руководитель при этом должен быть высококвалифицированным универсалом, способным решать любые стратегические и текущие вопросы деятельности подчиненных ему подразделений (звеньев).

Основой функциональной организационной структуры управления является разделение функций управления между отдельными подразделениями аппарата управления (рис. 3).

Данное деление носит общий и неполный характер. Каждая функциональная структура должна учитывать специфику конкретной фирмы. Визитной карточкой функциональной структуры является централизация, профессионализм и экономичность.

Централизация. В ситуации, когда каждый функциональный руководитель отвечает только за одну производственную функцию, ответственность за реализацию производственного процесса в целом лежит на генеральном директоре компании.

Профессионализм. Функциональная структура стимулирует профессиональную специализацию работников, обеспечивает рост их квалификации, облегчает задачу координации деятельности специалистов внутри департамента, а в результате обеспечивает быстроту и четкость решения профессиональных задач.

Экономичность. Данная структура, в отличие от других, исключает дублирование функций в подразделениях организации. Однако функциональная структура управления имеет и определенные недостатки: нарушение принципа единоначалия, противоречивость распоряжений, сложность координации деятельности управленческих служб, снижение оперативности работы органов управления. Работника в функциональной структуре управления отличает узкопрофессиональное видение проблем, ориентация на цели подразделения, в котором он работает, в ущерб общим целям организации. Данная структура не способствует развитию духа новаторства и предпринимательства.

Линейно-функциональная организационная структура управления опирается на распределение полномочий и ответственности по функциям управления и порядок принятия решений по вертикали. Она позволяет организовать управление по линейной схеме (директор → начальник цеха → мастер), а функциональные отделы аппарата управления предприятия лишь помогают линейным руководителям решать управленческие задачи. При этом линейные руководители не подчинены руководителям функциональных отделов аппарата управления.

Преимущество линейно-функциональной структуры состоит в быстрой реализации управленческих решений вследствие иерархичности ее построения, что способствует повышению уровня специализации и эффективности работы функциональных служб, делает возможным необходимый маневр ресурсами. Такая структура является наиболее целесообразной при массовом производстве с устоявшимся ассортиментом продукции и незначительными эволюционными изменениями технологии ее изготовления. Недостаток состоит в том, что в условиях частых технологических изменений, обновления номенклатуры продукции использование этой структуры замедляет сроки подготовки и принятия управленческих решений, не обеспечивает надлежащей согласованности в работе функциональных отделов (подразделений).

Дивизиональная организационная структура управления базируется на углублении разделения управленческого труда. Применение данной структуры сопровождается процессом децентрализации оперативных функций управления, осуществляемых производственными звеньями, и централизации общекорпоративных функций (принятия стратегических решений, маркетинговых исследований, финансовой деятельности и др.), которые концентрируются в высших звеньях администрации интегрированных предпринимательских структур. Следовательно, при дивизиональной структуре каждое производственное подразделение корпорации (концерна) имеет собственную достаточно разветвленную структуру управления, обеспечивающую автономное его функционирование. Лишь стратегические функции управления централизованы на корпоративном уровне.

При дивизиональной структуре управления группирование видов деятельности субъекта хозяйствования осуществляется с применением принципа разделения труда по целям. Это означает, что вокруг определенного производства формируется автономная организационная общность.

При дивизиональной организационной структуре управления возможны три способа группирования производственных подразделений:

- 1) продуктовый (изготовление определенного продукта);
- 2) по группам потребителей (удовлетворение потребностей определенной группы потребителей);

3) по местонахождению (размещение в определенном географическом районе).

В сильно диверсифицированных корпорациях дивизионы формируются на основе видов бизнеса или стратегических бизнес-групп, объединяющих до нескольких десятков предприятий родственных сфер деятельности. При этом вводится должность президента стратегической бизнес-группы, функциями которого являются общее руководство, координация и контроль деятельности предприятий группы. Президент группы, с одной стороны, является проводником политики высшего руководства компании в своей группе, а с другой — отстаивает интересы своих предприятий в головном офисе компании, что обеспечивает необходимый баланс интересов в фирме. Кроме того, сокращается число руководителей подразделений, подотчетных непосредственно высшему руководству, что повышает управляемость компании.

Преимуществами дивизиональной организационной структуры управления являются гибкое реагирование на изменения во внешней среде, быстрое принятие управленческих решений и улучшение их качества. Корпоративное руководство освобождается от оперативных функций и имеет возможность сконцентрироваться на стратегии. *Недостатком* является необходимость увеличения при такой структуре численности аппарата управления и затрат на его содержание. Чем более независимы дивизиональные лидеры от высшего руководства, тем опаснее разрыв стратегического и оперативно-тактического руководства. Утратив контроль над ситуацией в дивизионах, руководство компании не в состоянии сформировать реалистическую общую стратегию, а лидеры дивизионов, лишённые ориентиров развития, могут принимать решения, противоречащие интересам фирмы в целом.

Вышерассмотренные организационные структуры управления (линейная, функциональная, линейно-функциональная, дивизиональная) являются жестко упорядоченными механическими структурами. С начала 60-х гг. XX в. получили распространение более гибкие типы организационных структур, способные модифицироваться в соответствии с изменениями внешней среды и потребностями самой организации. Такие структуры получили название адаптивных, или органических. Основными типами органических структур являются проектные и матричные структуры.

Проектная организационная структура возглавляется руководителем, который обеспечивает реализацию проекта в определенный срок и в пределах выделенной сметы. Для осуществления проекта формируется временная команда специалистов из представителей необходимых функциональных служб. Руководителю проекта полностью подчинены выделенные под его реализацию ресурсы и члены проектной команды. По завершении проекта команда распускается, специалисты начинают работать над новым проектом либо возвращаются в свои подразделения.

Преимуществом структуры является возможность полной концентрации членов проектной группы и ее руководителя на выполнении одного проекта. Данная структура — одна из наименее бюрократизированных: решения принимаются всей командой. Должность руководителя позволяет координировать действия с другими подразделениями. Проектная структура является идеальной организационной базой для решения проблем инновационного характера. С проектной структурой связан ряд специфических трудностей:

- продолжительный период «настраивания» команды на работу, включающий периоды формирования команды, приспособления ее членов друг к другу и нормализации отношений внутри коллектива;

- проблема трудоустройства высвободившихся специалистов по завершении проекта или отказе от проекта;

- дублирование существующих в организации функциональных служб — самый существенный недостаток структуры.

В матричной организационной структуре управления наряду с линейными руководителями предприятия и функциональным аппаратом управления формируются еще и временные специализированные звенья (проектные группы), которые создаются из специалистов постоянных функциональных отделов и лишь временно подчиняются руководителю проекта. Принципиальным моментом в матричной структуре является подчинение сотрудников двум руководителям одного иерархического уровня. Кроме того, матричная структура — это постоянная структура, в отличие от проектной.

Руководитель проекта ставит задачи перед членами проектной команды, составляет графики выполнения задач, осуществляет контроль затрат, сроков, количественных и качественных показателей. Руководители функциональных служб определяют способ решения поставленных перед соответствующими специалистами задач и контролируют ход их решения. Матричная структура обладает всеми преимуществами проектной структуры, притом, что лишена некоторых ее недостатков. Она позволяет перераспределять функциональных специалистов между проектами, избегать дублирования функциональных служб, в ней отсутствует проблема трудоустройства специалистов после завершения проекта. Однако матричные структуры управления имеют и определенные недостатки: увеличение численности управленческого персонала и количества информационных связей между работниками подразделений, возможные конфликтные ситуации между ними; психологические проблемы персонала, связанные с неопределенностью и переменчивостью структуры.

Новые формы производственных структур. Конец XX в. ознаменовался переходом от индустриального общества к информационному, для которого свойственны стремительные темпы изменения технологической, экономической и институциональной среды. На смену массовому производству

стали приходить гибкие производственные системы, одновременно обеспечивающие большие объемы производства и приспособленные к работе под заказ потребителя. Появились новые методы менеджмента, а следовательно, и новые производственные структуры: модель «подтянутого производства», аутсорсинг, модель «горизонтальной корпорации», сетевая организационная структура.

Модель «подтянутого производства»⁵ обеспечивает экономию затрат посредством автоматизации труда, компьютеризированного контроля над рабочими, «уплощения» производственной структуры, однако по существу производственную структуру она не меняет. Широкое распространение получила вертикальная дезинтеграция корпораций, которая осуществлялась путем аутсорсинга — передачи субподрядов мелким и средним фирмам, отличающимся высокой производительностью и гибкостью. Использование сети субподрядных фирм придавало корпорации определенную гибкость, недостаточную, однако, для существования в условиях непрерывно меняющейся среды.

Создатели **модели «горизонтальной корпорации»⁶** полагали, что горизонтальные внутренние связи (координация деятельности подразделений) и горизонтальные внешние связи (кооперация) оказывают на эффективность работы больше влияния, чем традиционная вертикальная система управления, и в качестве организационных звеньев создали самоуправляемые комплексные рабочие группы.

Сетевая организационная структура является наиболее адекватной формой для новой экономики, как информационной, так и глобальной одновременно. Сетевая структура — это структура, где установлены устойчивые отношения координации и взаимодействия между самоуправляемыми фирмами. Сети возникают в случаях, когда для координации деятельности фирм уже недостаточно чисто рыночных механизмов, а интеграция в рамках единой корпорации не обеспечивает необходимой гибкости системы. Сетевая же структура отличается особой гибкостью. Сеть может изменять не только выпуск продукции в связи с непредвиденными обстоятельствами, но и собственную структуру — добавлять новые или исключать ненужные фирмы.

Примерами сетевых структур являются совместные предприятия, соглашения об участии в совместных исследовательских проектах и производственных программах, консорциумы, франчайзинговые соглашения и другое.

Сетевая кооперация позволяет фирмам разделять затраты и комбинировать ресурсы, также разделять риск неудачного технологического решения. Большинство сетей формируется вокруг крупного мультинационального предприятия либо на базе стратегических альянсов между такими предприятиями.

⁵ Была апробирована в 1980-х гг. XX в

⁶ Была апробирована в 1990-х гг. XX в. рядом американских фирм

Одним из основных элементов бизнес-архитектуры, помимо организационной структуры, являются направленные на реализацию текущих задач и перспективных целей бизнес-процессы, описываемые функциональной моделью.

Таким образом, **функциональная модель предприятия** представляет собой набор регламентов бизнес-процессов. Построение функциональной (процессной) модели предприятия — одна из самых важных задач для любого руководителя. С помощью функциональной модели можно полноценно строить техпроцесс, распределять ответственность за функции среди персонала, управлять контрольными точками, устанавливать категории и очередность процессов, собирать функции для формирования должностных инструкций и положений по подразделениям. В функциональной модели должно быть отражено как внутреннее взаимодействие бизнес-процессов, так и взаимодействие предприятия с внешней средой. При построении бизнес-процессов важна скорость построения процессов, сокращение рисков совершения ошибок, логический анализ процессов и многие другие факторы.

При построении функциональных моделей бизнес-процессов может использоваться ряд терминов:

процесс (бизнес-процесс) — последовательность выполнения действий (функций), которые выполняются субъектами (ответственными за исполнение функций лицами) для достижения определенной задачи с определенным результатом. Каждый процесс входит в соответствующую категорию процессов и «имеет ответственную должность», т. е. выполнение процесса происходит под руководством и наблюдением ответственного лица.

Процессы состоят из функций и взаимосвязаны друг с другом;

входящие процессы — процессы, ссылающиеся на данный процесс;

исходящие процессы — процессы, на которые ссылается данный процесс;

функции — составляющие процесса (шаг) — четырех видов:

1) *исполнительная функция*, требующая выполнения какого-либо действия персоналом любого уровня;

2) *функция анализа*, которая на основании анализа какого-либо действия может изменить дальнейшее выполнение процесса. Функция анализа имеет как минимум два выхода (решения). Эту функцию не может исполнять производственный персонал;

3) *контрольная функция*, которая контролирует или проверяет какое-либо действие. Контрольная функция не может выполняться производственным персоналом;

4) *руководящая функция*, разрешающая или утверждающая выполнение определенных действий, таких как издание приказов, распоряжений и планов,

подписание или утверждение документации, выбор стратегий, увольнение или прием персонала.

Руководящая функция может завершать или открывать какой-то процесс или действие. Эту функцию может выполнять только руководящий персонал. Правила и нормы выполнения функции определяются соответствующим документом (инструкцией, методикой), частота выполнения функции фиксируется записью в таких документах, как акт, журнал, отчет и т. д.;

должности, подразделяющиеся на три типа:

1) руководящая должность, имеющая одного или нескольких подчиненных (например, директор или начальник отдела);

2) дополнительная должность, не участвующая в процессах производства или оказания услуг (например, главный бухгалтер);

3) производственная должность, принимающая участие в производстве продукции или оказании услуг и не имеющая подчинённых (например, монтажник или слесарь);

категория процесса — группа процессов, объединенных общей задачей (управление персоналом, маркетинг, управление производством). В отличие от процесса, за категорию процессов «отвечает» не должность, а, как правило, целое подразделение. Категориями процессов могут являться, например, следующие: маркетинг, логистика, производство, услуги; менеджменты проектов, персонала, качества, безопасности; административный, финансовый, экологический и менеджмент; управление рисками;

подкатегория процесса — дополнительный признак, различающий процессы, принадлежащие одной категории (например, в категории процесса «Финансовый менеджмент» выделяются такие подкатегории, как «Бюджетирование», «Бухгалтерский учёт», «Налоговый учёт» и т. д. Количество подкатегорий процессов в каждой категории не ограничивается;

документ — внутренний или внешний документ, используемый в деятельности компании (приказ или нормативный акт);

запись — документ, который ведется в деятельности предприятия, например, журнал о регистрации корреспонденции;

дополнительная обязанность — внештатная единица (должность), которую из-за эпизодичности выполнения возложенных на нее функций нельзя ввести в штатное расписание, например, аудитор системы менеджмента качества или глава аттестационной комиссии.

Периодически эти обязанности могут быть переложены с одного сотрудника на другого. Построение функциональной модели начинается с обязательного описания в виде классификаторов следующих управленческих регистров:

- 1) бизнесов;
- 2) бизнес-процессов;
- 3) функций менеджмента;

4) организационной структуры компании.

После этого следует закрепить с помощью матричных проекций элементы первых трех классификаторов за четвертым, т. е. определить ответственность персонала за бизнесы, бизнес-процессы и функции менеджмента. Организационно-функциональная модель закрепляется Положением об организационной структуре, которое содержит описание указанных классификаторов и матричных проекций, дополненное граф-схемой организационной структуры предприятия.

Исходя из миссии формируются базовый рынок и базовый продукт предприятия, которые после соответствующей детализации (дифференцирования продукта и сегментации рынка) позволяют определить бизнесы в виде товарных групп, ориентированных на соответствующие рыночные сегменты.

Проекция бизнесов на этапы производственного цикла, включающего закупки сырья и комплектующих, производство продуктов и их распределение, обеспечивает формирование основных бизнес-процессов. Проекция компонентов производственного обеспечения на тот же производственный цикл позволит сформировать перечень обеспечивающих бизнес-процессов, носящих вспомогательный характер. Для этого сначала на предприятии разрабатываются и утверждаются два базовых классификатора: компоненты менеджмента и этапы управленческого цикла. После этого элементы указанных классификаторов проектируются друг на друга, порождая на пересечении строк и столбцов матрицы перечень основных функций менеджмента.

Помимо корпоративной организационно-функциональной модели предприятия могут быть построены частные модели для отдельных структурных направлений (подразделений) или функциональных областей, например, для отдела маркетинга или рекламного бюро, входящего в отдел маркетинга, и т. д. Значительно упрощает задачу использование для построения указанных моделей специальных программных систем. Построение организационно-функциональной модели предприятия обеспечивает прозрачность и предсказуемость бизнеса, что повышает его инвестиционную привлекательность, открывает путь к партнерству и сотрудничеству.

Преимущества процессного подхода к управлению предприятием очевидны:

- четкое распределение ответственности за функции;
- прозрачность деятельности;
- возможность контролировать не только результаты, но и процесс их получения;
- возможность проведения осознанного анализа деятельности персонала;
- снижение зависимости от человеческого фактора;
- накопление базы знаний по выходу из кризисных ситуаций;

- широкие возможности совершенствования деятельности.

Однако не рекомендуется включать в функциональную модель программы единичные бизнес-процессы, которые не типичны для деятельности компании и выполняются всего один раз. Примером являются процессы, связанные с оформлением документов на открытие предприятия, или же процессы, выполняемые по индивидуальным требованиям заказчика при отсутствии возможности их упорядочивания и автоматизации. Но это вовсе не означает, что подобные процессы не стоит моделировать.

Построение единичных бизнес-процессов помогает внести ясность и согласованность между действиями сотрудников предприятия и представителями других организаций. Однако внесение их в процессную модель, наоборот, лишь усложняет понимание сотрудниками своих функциональных обязанностей. В таких бизнес-процессах сотрудники зачастую выполняют не характерные для своей должности функции, что также приводит к нарушению правил подчиненности, установленных в организационной структуре.

Не стоит хранить бизнес-процессы, выполнение которых наверняка больше никогда не повторится, и тем более пытаться управлять этими процессами. Это может привести к формированию чересчур раздутых должностных инструкций и получению неверных результатов при составлении отчетов.

2.4. Системная архитектура

В системную архитектуру включены следующие основные элементы:

1) архитектура информации:

- базы данных и хранилища данных;
- системы управления БД или хранилищами данных;
- правила и средства санкционирования доступа к данным;

2) архитектура приложений:

собственно, прикладные системы, поддерживающие исполнение бизнес-процессов;

интерфейсы взаимодействия прикладных систем между собой, с внешними системами, источниками или потребителями данных;

- средства и методы разработки и сопровождения приложений;

3) технологическая архитектура:

- сетевая архитектура:

- локальные и территориальные вычислительные сети;

- используемые в сетях коммуникационные протоколы, сервисы и системы адресации;

- аварийные планы по обеспечению бесперебойной работы сетей в условиях чрезвычайных обстоятельств;

- архитектура платформ:

-аппаратные средства вычислительной техники (серверы, рабочие станции, накопители и др.);

- операционные и управляющие системы, утилиты и офисные программные системы;

- аварийные планы по обеспечению бесперебойной работы аппаратуры (главным образом — серверов) и баз данных в условиях чрезвычайных обстоятельств.

Понятие архитектуры информации содержит описание создания возможностей быстрого принятия решений и распространения информации внутри организации и за ее пределами посредством использования информационных технологий. Можно сказать, что архитектура информации является «зеркальным отражением» бизнес-архитектуры. Бизнес-архитектура отвечает на вопрос «кто и что будет делать с учетом общего видения, целей и стратегий?», а архитектура информации — на вопрос «какая информация должна быть предоставлена для осуществления этих процессов исполнителями?».

Архитектура информации включает в себя модели, описывающие процессы обработки информации (information value chain), основные информационные объекты, связанные с бизнес-событиями, информационные потоки, принципы управления информацией. Архитектура должна описывать операционные данные, требуемые для выполнения процессов, аналитические данные и «контент», публикуемый в веб-приложениях.

Разработка архитектуры информации как части архитектуры предприятия состоит не в создании структур БД или моделей всех данных, используемых предприятием. Суть процесса разработки архитектуры информации заключается в организации общего описания информации, требующейся для бизнеса, а также политики и правил работы с информацией. В связи с этим следует отметить, что в контексте архитектуры предприятия более правильно говорить об архитектуре и моделях информации, а не данных, хотя эти понятия и пересекаются. Модели архитектуры информации являются более абстрактными, они используют язык бизнеса и обеспечивают контекст, требуемый для моделирования данных. Модели данных предполагают четкие описания структуры объектов, атрибутов, отношений между сущностями.

Таким образом, понятие «**архитектура информации**» является расширением понятия «архитектура данных». В общем, архитектура информации рассматривается как процесс организации и представления значимой для бизнес-пользователей информации с использованием соответствующих средств каталогизации, навигации, пользовательского интерфейса. Этот аспект понятия архитектуры предприятия отражает место хранимой и обрабатываемой информации как стратегического корпоративного ресурса. Поэтому описание данной области будет дополнительно включать средства для оценки качества

и востребованности данных, учета стоимости данных как нематериального актива и т. п.

В ходе разработки архитектуры информации *решаются следующие задачи:*

- идентификация и инвентаризация существующих данных, включая определение их источников, процедур изменения и использования, ответственности, оценку качества;

- сокращение избыточности и фрагментарности данных с целью уменьшения их стоимости за счет снижения затрат на устройства хранения и их обслуживание, а также повышения качества данных за счет исключения неоднозначности и противоречивости различных экземпляров;

- исключение ненужных перемещений или копирования данных, особенно связанных с наличием большого количества унаследованных или устаревших приложений;

- формирование интегрированных представлений данных, таких как витрины и хранилища;

- обеспечение доступности данных в режиме, приближенном к режиму реального времени, за счет использования средств обмена сообщениями, интеграционных брокеров и шлюзов;

- интеграция метаданных, позволяющая обеспечить целостное представление данных из различных источников;

- сокращение числа используемых технологий и продуктов, ведущее к снижению расходов на обслуживание и появлению возможности получения дополнительных скидок от поставщиков применяемых продуктов;

- улучшение качества данных, прежде всего, за счет привлечения пользователей к управлению данными и их определению;

- улучшение защиты данных на основе использования последовательных и согласованных мер, обеспечивающих, с одной стороны, защиту от несанкционированного доступа, а с другой — доступность данных для их использования на практике.

Основные модели описания архитектуры информации.

Процессы разработки моделей информации и моделей данных предназначены для создания графических представлений информации, удовлетворяющей потребностям организации как в целом, так и в отдельных бизнес-процессах. Разработка таких моделей является основой для реорганизации существующих бизнес-процессов и конструирования новых, которые будут использоваться для создания информационных систем. Анализ моделей информации проводится на различных уровнях абстракции: концептуальном, логическом и физическом.

На концептуальном уровне рассматриваются информационные потоки между функциональными подразделениями организации в обобщенном виде

без описания практической реализации. Эти потоки не связаны с какой-либо автоматизированной системой и не описывают методы доступа или хранения информации.

На логическом уровне описываются требования к информации в форме и терминах, понятных бизнес-пользователям. Этот уровень анализа позволяет идентифицировать общие элементы данных, которые используются разными организационными подразделениями и бизнес-процессами, благодаря чему уменьшаются пересечения и сокращается возможность конфликтов между элементами данных. Назначение процесса моделирования на логическом уровне состоит в обеспечении средствами обнаружения, анализа, определения, стандартизации и нормализации отношений между бизнес-процессами и прикладными системами, идентификации потоков информации и соответствующих элементов данных, необходимых организации. Однако данный процесс не описывает способы хранения информации в базе данных.

На физическом уровне задается описание способов реализации логики бизнес-процесса соответствующей автоматизированной системы, приводится необходимый набор информационных объектов и их элементов данных. Физическая модель данных предназначена для представления логической модели в функции хранения в системе управления базами данных.

Архитектура приложений обеспечивает идентификацию прикладных систем, необходимых предприятию для выполнения бизнес-процессов, состоящих из этапов проектирования, разработки (или приобретения) и интеграции прикладных систем. Архитектура приложений предприятия состоит из двух частей: портфеля прикладных систем предприятия и области разработки прикладных систем.

Портфель прикладных систем представляет собой используемый на предприятии набор прикладных систем, обеспечивающих потребности бизнес-процессов предприятия. Он определяет область ответственности и приоритетность каждого приложения, а также способы достижения необходимой функциональности посредством либо разработки системы, либо покупки готовых приложений, аренды приложений или интеграции и использования возможностей уже имеющихся приложений. Портфель прикладных систем описывает приложения, предназначенные для выполнения функций организации и обмена информацией между клиентами, поставщиками и партнерами предприятия, каналы возможного взаимодействия пользователей с приложениями: web-браузеры, графический интерфейс «толстого» клиента, мобильные устройства и т. д. Портфель прикладных систем формирует целостный взгляд на функциональные компоненты информационных систем, которые обеспечивают потребности бизнес-архитектуры и архитектуры информации и поддерживаются технологической архитектурой. Процессы управления портфелем прикладных систем тесно связаны с процессами управления ИТ-проектами и

ИТ-активами в целом. Другими словами, **портфель прикладных систем** — это интегрированный набор информационных систем предприятия, который обеспечивает потребности бизнеса и включает в себя следующие компоненты:

□ *имеющийся портфель прикладных систем.* Это каталог имеющихся приложений и компонентов, который отражает их связи с поддерживаемыми ими бизнес-процессами, интерфейсы с другими системами, используемую и требуемую информацию, используемые инфраструктурные шаблоны. Чтобы быть реально полезным инструментом, он также должен помогать в идентификации тех элементов портфеля, которые можно использовать повторно и многократно в рамках предприятия, и стимулировать такое повторное использование;

□ *планируемый портфель прикладных систем,* представляющий функциональность, которая требуется для обеспечения желаемого состояния бизнес-архитектуры и архитектуры информации предприятия.

Первым шагом в *планировании портфеля прикладных систем* является оценка текущего состояния портфеля и степени его соответствия потребностям организации со стратегической и технологической точек зрения. Соответствие бизнес-стратегиям оценивается на основе вклада прикладных систем в достижение бизнес-результатов, что определяется бизнес-архитектурой предприятия.

Технологическое соответствие выявляется при сопоставлении прикладных систем, принципов и технологических стандартов, принятых в технологической архитектуре предприятия;

□ *план миграции.* Процесс перехода от текущего к будущему портфелю прикладных систем в рамках ИТ-проектов. Проекты также могут объединяться в портфели проектов.

Область разработки прикладных систем описывает набор технологий, используемых для построения систем (разделение на функциональные составляющие, создание интерфейсов, настройку, а также используемые для этого шаблоны, руководства и т. д.). В данной области определяются процесс разработки и применяемые для него средства (программное обеспечение, средства проектирования), цикл разработки, контроль версий, настройка конфигураций. Основной задачей области разработки автоматизированных систем является уменьшение стоимости создания таких систем и повышение их качества за счет обеспечения единых подходов к разработке, что приводит к уменьшению общего количества различных технологических сценариев, связанных с проектированием архитектуры, операционной поддержкой, архитектурной интеграцией систем, обучением персонала. В этой области требуется участие системных архитекторов. Данная область выделяется, как правило, в организациях, в которых производится самостоятельная разработка приложений.

Внедрение на предприятии некоторой новой системы (например, биллинга) является частью управления портфелем прикладных систем предприятия, а технологии и принципы, используемые при проектировании системы, создании и сопровождении системы, относятся к области разработки.

Модели и инструменты управления портфелем приложений. Существуют различные способы оценки портфеля и различные классификации прикладных систем предприятия. Одним из возможных способов оценки портфеля прикладных систем является оценка по двум критериям — ценности с точки зрения бизнеса и техническому состоянию. Этот способ оценки получил название «Матрица оценки состояния прикладных информационных систем (Health Grid)».

Оценка портфеля служит отправной точкой в идентификации проблемных областей и возможностей для лучшего удовлетворения потребностей бизнеса и принятия решения об инвестициях в новые системы или обновление существующих.

В результате такой оценки прикладные системы относят к одной из четырех возможных категорий:

1) *системы, находящиеся под угрозой вывода из эксплуатации* (замены) или консолидации вследствие низкой ценности для бизнеса и плохого технического состояния. Следует иметь в виду, что стоимость замены некоторых унаследованных и бэк-офисных систем может оказаться неоправданно высокой и будет иметь весьма ограниченную ценность с точки зрения бизнеса;

2) *системы, требующие переоценки или перепозиционирования по причине низкой ценности для бизнеса*, но в отличном техническом состоянии. Как правило, это прикладные системы, которые были недавно запущены в эксплуатацию в соответствии с рекомендациями, принятыми в рамках архитектуры предприятия. Однако объем и характер решаемых ими задач или ограниченность области применения в рамках каких-то узких организационных функций таковы, что их вклад в достижение ключевых бизнес-результатов незначителен. В этой ситуации рекомендуется провести идентификацию и анализ возможностей использования данных приложений или их компонентов в рамках остальных бизнес-процессов и организационных структур предприятия;

3) *требующие обновления системы, представляющие высокую ценность для бизнеса*, но в плохом техническом состоянии. Эти прикладные системы исправно обслуживают ключевые бизнес-функции, но создают существенные проблемы, когда речь идет об эксплуатации и сопровождении этих систем, либо возникает необходимость использования информации из них, либо при необходимости интеграции данных систем с другими прикладными системами предприятия. Возможным выходом здесь является постепенный

переход на использование более адаптивной архитектуры приложения (компонентного подхода, n-уровневой архитектуры, основанных на пересылке сообщений интерфейсов и т. д.);

4) *системы, требующие сопровождения и развития, имеющие высокую ценность для бизнеса и в отличном техническом состоянии.* Эти системы критически важны с точки зрения бизнеса и спроектированы в соответствии с современными представлениями об архитектуре прикладных систем.

Для оценки портфеля прикладных систем может быть также использована модель, предложенная компанией Gartner. Анализ портфеля инвестиций может быть существенно упрощен, если взять за основу принцип ценности приложения для выполнения ключевых функций организации и цели, которые руководство преследует при внедрении соответствующих систем. Используя этот подход, высшие руководители организации могут разделить портфель приложений на три класса в соответствии с относительным вкладом каждого приложения в выполнение ключевых функций и эффективность деятельности организации.

К первому классу относятся базовые транзакционные (вспомогательные или обслуживающие) приложения. Они играют важную роль с точки зрения обеспечения деятельности организации, но успех в выполнении критически важных задач и лучшие результаты по сравнению с другими организациями создают не они. Хорошими примерами являются приложение для расчета заработной платы или система управления персоналом. Операции, выполняемые этими системами, должны проводиться четко и вовремя, но например, сам факт своевременного получения сотрудником зарплаты еще не означает высокую эффективность работы организации в целом.

Важными требованиями к таким приложениям являются низкая стоимость, надежность, возможность выполнять большой объем операций при низкой стоимости в расчете на одну транзакцию. В действительности такие приложения в портфеле ИС предприятия составляют большинство.

Второй класс приложений — это информационные приложения, обеспечивающие преимущества бизнесу (предоставление информации для учета, управления, контроля, составления отчетов, анализа, совместной работы). Такими приложениями являются, например, системы предоставления отчета о продажах, аналитические системы. Использование данных приложений благоприятно сказывается на деятельности организации. Примерами преимуществ от использования ИС являются:

- ускорение цикла выполнения операций (например, принятия решения);
- быстрый вывод на рынок новых продуктов и услуг;
- уменьшение производственного цикла;
- более высокое качество;

- более широкий набор продуктов и услуг;
- более глубокая настройка на потребителя;
- меньшая стоимость выполнения операций

Третий класс составляют инновационные (стратегические) приложения. В некоторых случаях использование информационных технологий может носить радикально новый, революционный характер с точки зрения влияния на функционирование организаций: способность кардинального изменения самой основы конкуренции и получение преимуществ.

Примерами таких систем могут быть система электронной торговли через Интернет или система обслуживания кредитных карт банкоматами, которые в начале жизненного цикла этих технологий обеспечивали рост рынка компаниям, их внедрившим.

Анализ портфеля основан на том факте, что различные прикладные системы играют существенно различные роли в организации, и при выполнении этих ролей возникают различные управленческие проблемы. Преимущества описанного подхода к управлению портфелем приложений при принятии решений высшими руководителями организации, не являющимися ИТ-профессионалами, заключаются в простоте, ясности и чувстве уверенности при использовании данного портфеля. Следует отметить еще один класс инвестиций в информационные технологии, который необходимо рассматривать в совокупности с тремя классами прикладных систем, *это — технологическая архитектура (инфраструктура)*.

Таким образом, строится «пирамида» из четырех классов активов, вокруг которых сосредоточены инвестиции в область информационных технологий. Управление портфелем данных активов составляет основу работы руководства департаментов ИТ предприятия. Технологическая инфраструктура направлена на организацию гибкого и динамичного бизнеса, уменьшение стоимости использования ИТ, стандартизацию и интеграцию бизнеса. Для класса базовых транзакционных приложений характерно сокращение издержек и затрат, повышение производительности. Для информационных приложений, дающих преимущества бизнесу, основной эффект непосредственно связан с результативностью бизнеса: улучшением контроля, ускорением рабочих циклов, улучшением интеграции и получения информации.

Для инновационных (стратегических) приложений основными задачами являются: улучшение роста продаж, организация конкурентных преимуществ, позиционирование на рынке, предоставление инновационных услуг, совершенствование взаимодействия с клиентами.

Основное назначение технологической архитектуры — обеспечение надежных ИТ-сервисов, предоставляемых в рамках всего предприятия в целом и координируемых централизованно, как правило, департаментами информа-

ционных технологий. Технологическая архитектура определяет набор принципов и стандартов, которые обеспечивают информационные руководства в отношении выбора и использования следующих технологий:

- аппаратных платформ;
- операционных систем;
- систем управления базами данных;
- средств разработки;
- языков программирования;
- сервисов электронной почты;
- систем безопасности;
- сетевой инфраструктуры и т. д.

Инфраструктурные сервисы в основном стандартизированы в рамках предприятия и используются сразу несколькими прикладными системами, расположенными над уровнем инфраструктурных сервисов и непосредственно обеспечивающими выполнение бизнес-процессов. При наличии необходимой инфраструктуры новые прикладные системы, которые потребуются предприятию для выполнения новых бизнес-процессов или реализации новых стратегий, могут быть созданы достаточно быстро и эффективно, что позволит повысить динамичность и гибкость предприятия. Одной из частных задач, решаемых в рамках данной архитектуры, является формирование «списка закупаемых технологий».

Существует два принципиально отличных подхода к формированию технологической архитектуры.

Первый подход заключается в перечислении используемых на предприятии стандартов и теоретически позволяет уменьшить зависимость предприятия от конкретных поставщиков. Однако уменьшение этой зависимости имеет ограниченный успех, поскольку замена одного продукта другим, поддерживающим один и тот же набор стандартов, как правило, оказывается невозможной или затруднительной.

Поэтому с середины 1990-х годов большинство предприятий стали использовать *второй подход*, который связан, в конечном итоге, с перечислением конкретных продуктов и технологий. Упорядоченный в рамках технологической архитектуры список продуктов и технологий дает реальные преимущества:

- технический персонал должен поддерживать уровень знаний, связанных с меньшим количеством продуктов, что уменьшает затраты на содержание персонала и его обучение;
- прикладные системы легче интегрировать между собой, когда они имеют много общих технических аспектов. Хотя заметим, что список техно-

логий и поставщиков не является все-таки самым важным инструментом интеграции данных и систем. Вопросы семантики и согласования форматов, например, гораздо более сложны и не решаются выбором одной технологии;

- предприятие может получить экономию на масштабах, приобретая технологии ограниченного количества поставщиков (например, скидки на лицензии);

- много усилий может быть сэкономлено на процессах закупок, поскольку, после того как технология однажды выбрана, последующие закупки не требуют затрат времени на длительное изучение альтернатив.

Большое значение имеет взаимосвязь между функциональными и операционными требованиями к системам и различными областями архитектуры, такими как прикладные системы и технологическая архитектура. Функциональные требования к прикладной системе описывают ценность, которую представляет система с точки зрения реализации функций организации (бизнес-ценность). Архитектура приложений, по сути, является архитектурой всех автоматизированных сервисов, которые обеспечивают и реализуют функциональные требования, включая интерфейсы к бизнес-приложениям и другим прикладным системам. Архитектура приложений описывает структуру приложений и способы реализации данной структурой функциональных требований организации.

Хорошая технологическая архитектура может обеспечивать безопасность, доступность, надежность и целый список других операционных требований, но если приложение спроектировано без использования преимуществ технологической архитектуры, оно все равно будет функционировать плохо, и его будет сложно внедрять и сопровождать. Аналогично, хорошо спроектированная структура прикладной системы, которая точно соответствует требованиям бизнес-процессов и собрана из многократно используемых компонентов с применением новейших технологий, может не соответствовать реальной конфигурации используемого аппаратного и системного программного обеспечения.

В настоящее время уделяется большое внимание **понятию «адаптивная технологическая инфраструктура»**. Имеется в виду технологическая инфраструктура, способная в определенных пределах, автоматически или полуавтоматически, «подстраиваться под требования» со стороны бизнес-приложений для обеспечения оптимальной работы.

Основные идеи адаптивной инфраструктуры состоят в следующем:

- все ИТ-ресурсы являются общими и разделяемыми;
- выделение ресурсов конкретным приложениям производится автоматически в соответствии с требованиями бизнеса;
- качество обслуживания предсказуемо и стабильно, несмотря на непредсказуемый спрос на ресурсы.

Основными характеристиками адаптивной системы являются:

- самоконфигурирование — организация системы в соответствии с требованиями;
- самозащита — предотвращение сбоев в системе в результате нарушения работы компонентов системы и потери целостности данных;
- самовосстановление — диагностика неисправностей, локализация ошибок и устранение их последствий;
- самооптимизация — наиболее рациональное использование имеющихся ресурсов без вмешательства оператора.

Для реализации адаптивной технологической архитектуры предложили свои решения практически все ведущие производители, включая HP (концепция Adaptive Enterprise, архитектура Darwin), IBM (On Demand), Sun (N1), Microsoft (Dynamic Systems Initiative) и другие. Важной частью этих решений является комплексность, использующая как возможности аппаратных платформ, включая разделяемые процессорные разделы, виртуальные дисковые массивы, серверы, так и специализированное программное обеспечение для обработки существующих ресурсов.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятия «предприятие».
2. Сформулируйте необходимость изучения архитектуры предприятия.
3. Дайте определение понятия архитектуры предприятия.
4. Из каких элементов состоит архитектура предприятия при рассмотрении ее в статическом аспекте?
5. Из каких элементов состоит бизнес-архитектура предприятия?
6. Назовите базовые организационные структуры предприятия, их преимущества и недостатки.
7. Какие формы организационных структур возникли при переходе от индустриального общества к информационному?
8. Опишите процесс построения функциональной модели.
9. Из каких элементов состоит системная архитектура предприятия?
10. Из каких частей состоит архитектура приложений?
11. Приведите описание моделей архитектуры информации.
12. Что подразумевают под адаптивной технологической архитектурой?
13. Из каких элементов состоит архитектура предприятия при рассмотрении ее в динамическом аспекте?
14. Выделите слои в бизнес- и системной архитектуре предприятия.
15. Чем обусловлено значение архитектуры предприятия в современных условиях?

Тестовые задания

V2: Задания А

V3: Однозначный выбор.

S: Термин система мы понимаем как

: совокупность (множество) отдельных объектов с неизбежными связями между ними. ;

: совокупность (множество) отдельных объектов без связей между ними;

: единое неделимое целое;

.. целое, рассматриваемое как набор бессвязных компонент

S: Сущность системного подхода к возникающим задачам в том, что ...

: все элементы системы и все операции в ней должны рассматриваться только как одно целое

: все элементы системы и все операции в ней должны рассматриваться порознь

: все элементы системы должны рассматриваться вместе, а все операции в ней порознь

: все элементы системы должны рассматриваться порознь, а все операции в ней вместе

S: структурный анализ, как отрасль науки, может быть разделена на:

: две достаточно условные части;

: три достаточно условные части;

: четыре достаточно условные части;

: пять достаточно условных частей

S: Предметом структурного анализа являются :

: вопросы сбора, хранения и обработки информации об экономических объектах и/или технологических процессах; ...

: состав и направленность решаемых задач при использовании их для работы с ИС; ...

: задачи математического моделирования с привлечением экспертных систем;

: решения разного профиля, но только для слабо структурированных задач

S: структурный анализ является фундаментальным разделом?

: экономической кибернетики; -: математики

: физики

: моделирования

S: Условные части структурного анализа?

: теоретическая и прикладная;

: статическая и динамическая

.. локальная и распределенная

: частная и публичная

S: Количество принципов СА ?

:5;

: 4

..3

..6

S: Главный принцип структурного анализа?...

- : рассматривать совокупность элементов системы как одно целое;
- : разделяй и властвуй
- : формализуй задачу
- : моделируй ситуацию

S: Система обладает особыми свойствами, которых может и не быть у ?

- : отдельных элементов;
- : природы
- : окружения
- : изучающего ее специалиста

S: Принятие управляющих решений без учета воздействий окружающей среды называется стратегией управления в условиях ?

- : определенности;
- : неопределенности
- : статики.
- : динамики

V3: Наиболее правильный выбор.

S: Под предприятием понимается :

- +: производственно-хозяйственная единица, представляющая собой совокупность материальных и людских ресурсов, определенным образом организованная для достижения конкретно поставленных целей;
- +: как самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный для производства продукции, выполнения работ и оказания услуг с целью удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли. как определенный имущественный комплекс, включающий материальные и нематериальные элементы и являющийся объектом права;
- +: определенный имущественный комплекс, включающий материальные и нематериальные элементы и являющийся объектом права
- +: имущественный комплекс принадлежащий предпринимателю (индивидуальному или объединению предпринимателей), который управляет данным имуществом);

S: Структура предприятия -:

- +: это состав и соотношение его внутренних звеньев: цехов, отделов, лабораторий, других компонентов, составляющих единый хозяйственный объект.
- +: совокупность подразделений предприятия, объединенных различными видами связей
- +: это внутреннее устройство и организация предприятия;
- +: определяется размером предприятия, отраслью производства, уровнем технологии и специализации предприятия;

S: Под производственным процессом понимают:

- +: совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления продукции.

+ : [] совокупность взаимосвязанных основных, вспомогательных и обслуживающих условия труда и естественных процессов, в результате которых исходные материалы превращаются в готовые изделия.

+ : [] это целенаправленное, постадийное превращение исходного сырья и материалов в готовый продукт заданного свойства и пригодный к потреблению или к дальнейшей обработке..

+ : [] совокупность трудовых, автоматических и естественных процессов.

S: Технологический процесс –это

+ : [] упорядоченная последовательность взаимосвязанных действий, выполняющихся с момента возникновения исходных данных до получения требуемого результата;

+ : [] часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда;

+ : [] часть производственного процесса, который содержит целенаправленные действия по изменению предмета труда. .

+ : [] основная часть производства (производственного **процесса**).

S: Отрасль народного хозяйства -это:

+ : [] качественно однородная совокупность предприятий, объединений и других хозяйственных единиц, характеризующихся общностью выполняемых функций в системе общественного разделения труда, производимой продукции или услуг, роли в процессе расширенного воспроизводства..

+ : [] это группа предприятий и организаций, которые выполняют функции, которые в соответствии с классификацией позволяют относить его к той или иной группе.

+ : [] совокупность предприятий, однородных по производимой продукции, составу используемого сырья, технологии производства;

+ : [] совокупность предприятий, используемых сходное сырье;

S: Материальную базу предприятия

+ : [] это комплекс технологического, энергетического, транспортного и других видов оборудования, инструментов и приспособлений, зданий и сооружений, необходимых для осуществления процесса производства

+ : []. это совокупность вещественных элементов, производительных сил, технологических процессов и форм организации производства.

+ : [] – образуют средства труда и предметы труда, которые объединяются в средства производства.

+ : [] это все средства производства, **материальные** и вещественные.

S: Архитектура предприятия

+ : [] это описание текущей и целевой структуры предприятия и процессов, протекающих на предприятии для реализации целей, стратегий и политик деятельности предприятия. .

+ : [] описывает, как организация выполняет свою работу, используя такие ресурсы, как люди, бизнес-процессы, данные и технологии. ;

+ : [] это план реализации миссии организации через оптимальное выполнение своих ключевых бизнес-процессов в условиях формирования эффективной инфраструктуры информационных технологий;

+ : [] описание набора метаданных, представляющее наиболее полную информационную модель предприятия;

S: Фронт-офис в бизнес-архитектуре

+ : [] это совокупность бизнес-процессов, процедур, нормативных документов (регламентов), справочников, печатных форм, организационно-штатных подразделений, обеспечивающих со стороны предприятия взаимодействие с клиентом;

+ : [] общее наименование группы подразделений или процессов в организациях, отвечающих за непосредственную работу с клиентами, заказчиками. ;

+ : [] Операционное подразделение фирмы и другие ее структурные единицы, ответственные за развитие и управление взаимоотношениями с контрагентами

+ : [] это та сторона **бизнеса**, которую видит клиент.

S: Линейно-функциональная организационная структура управления:

+ : [] позволяет организовать управление по линейной схеме (директор → начальник цеха → мастер), а функциональные отделы аппарата управления предприятия лишь помогают линейным руководителям решать управленческие задачи..

+ : [] опирается на распределение полномочий и ответственности по функциям управления и порядок принятия решений по вертикали.

+ : [] является наиболее целесообразной при массовом производстве с устойчивым ассортиментом продукции и незначительными эволюционными изменениями технологии ее изготовления;

+ : [] является особой системой, в которой функции руководителей подразделяются на несколько больших групп.

S: Линейная организационная структура управления

+ : [] характеризуется тем, что во главе каждого структурного подразделения находится руководитель-единоначальник, наделенный всеми полномочиями и осуществляющий единоличное руководство подчиненными ему работниками и сосредоточивающий в своих руках все функции управления.

+ : [] это структура, между элементами которой существует только одноканальное взаимодействие;

+ : [] самая простая иерархическая структура управления, называемая также пирамидальной или бюрократической;

+ : [] Одна самых элементарных и логичных форм, придуманных человеком для управления организацией.

V3: Множественный выбор.

S: Требования к заказчику системного анализа:

: финансирование работы;

: произвести анализ системы, которой он управляет;

: сформулировать цели и оговорить возможные варианты действий;

: взаимодействие с унаследованными программами.

S: Воздействия на систему бывают:

- : внешними;
- : управляемыми; ...
- : погодными;
- : качественными;

S: Управлять системой в условиях неопределенности приходится:

- : под воздействиями окружающей среды,
- : когда с состояниями природы мы вынуждены считаться,
- : при наличии противодействия,
- : когда информация обрабатывается в базе данных

S: Производственная структура предприятия определяется

- : характером выпускаемой продукции;
- : типом производства, прежде всего номенклатурой продукции и объемом выпуска;
- : формами взаимосвязей с другими предприятиями
- : функциональностью.

S: К основным признакам классификации предприятий относятся:

- : отраслевая и предметная специализация;
- структура производства;
- мощность, производственный потенциал (размер предприятия).
- : производственная специфика.

S: По структуре предприятия делятся на :

- : узкоспециализированные ,
- : многопрофильные
- : комбинированные ...
- : интегрированные

S: В зависимости от времени приобретения различают

- : первоначальную стоимость основных средств,
- : восстановительную стоимость основных средств
- : полную стоимость основных средств
- .. остаточную стоимость основных средств

S: В зависимости от состояния различают

- : полную стоимость основных средств,
- : остаточную стоимость основных средств
- : первоначальную стоимость основных средств ...
- : восстановительную стоимость основных средств ...

S: Рассматриваемая в статике архитектура предприятия состоит из следующих элементов:

- : миссии и стратегии;
- : бизнес-архитектуры;
- : системной архитектуры.
- : бизнес- процессов.

S: К системной архитектуре предприятия относятся следующие слои:

- : Информационное хранилище (Data Warehouse); ;

:Отчетность (Reporting). ;
-:Учет (Accounting); ;
: Бэк-офис (Back-office).

V2: Задания В

V3: Вписать правильный ответ

J: При _____ принципе специализации участки включают рабочие места и оборудование, предназначенное для выполнения отдельных технологических операций.

+: ...

J: При _____ принципе специализации оборудование подбирается согласно принципу прямоточности по технологическому процессу

+:

J: Вещественные факторы, которыми располагает предприятие, называются _____....

+:

J: _____ это стоимостной показатель потери основных фондов физических качеств или утраты технико-экономических свойств, а вследствие этого — стоимости

+ и

V3: Установить соответствие.

Q: Установите соответствие между этапами системного анализа и действиями, выполняемыми в этих этапах

L: Подстройка решения под внешние условия

L: Осуществление решения

L: Построение модели изучаемой системы

L: Проверка решения с помощью модели

R: формирования устойчивого решения

R: действия по повышению эффективности фирмы

R: критерий эффективности системы

R: исследование устойчивости

Q: Установите соответствие между описанием слоя архитектуры предприятия и его названием

L: Совокупность информационных систем, баз данных (БД) и справочников, направленных на автоматизацию бизнес-процессов взаимодействия с клиентом

L: Совокупность бизнес-процессов, процедур, нормативных документов (регламентов), справочников, печатных форм, организационно-штатных подразделений, обеспечивающих подготовку и принятие решений.

L: Совокупность информационных систем, баз данных и справочников, направленных на автоматизацию бизнес-процессов, связанных с подготовкой и принятием решений.

L: Совокупность бизнес-процессов, процедур, нормативных документов (регламентов), справочников, печатных форм, организационно-штатных подразделений, реализующих журнальный (регистрационный) учет операций, совершенных клиентом.

R: Фронт-офис в системной архитектуре ...

R: Мидл-офис в бизнес-архитектуре

R: Мидл-офис в системной архитектуре

R : Бэк-офис в бизнес-архитектуре

Q: Установите соответствие между описанием производственной структуры и ее названием:

L: обеспечивает экономию затрат посредством автоматизации труда, компьютеризированного контроля над рабочими, «уплощения» производственной структуры, однако по существу производственную структуру она не меняет.

L: имеет горизонтальные внутренние связи (координация деятельности подразделений) и горизонтальные внешние связи (кооперация), и в качестве организационных звеньев выступают самоуправляемые комплексные рабочие группы...

L: это структура, где установлены устойчивые отношения координации и взаимодействия между самоуправляемыми фирмами.

R: Модель «подтянутого производства»

R: Модель «горизонтальной корпорации»

R: Сетевая организационная структура

V3: Установить последовательность.

Q: Установите хронологическую последовательность этапов информатизации в развитии архитектуры предприятия

L1: Внедрение информационных технологий для автоматизации отдельных бизнес-процессов предприятия без их модификации для учета специфики ИТ.

L2: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятия для максимального использования возможностей информационных технологий при внедрении систем комплексной автоматизации (эпоха ERP, Business Process Modeling)

L3: Постоянный реинжиниринг бизнес-процессов для адаптации к меняющейся рыночной ситуации:.

R1:

R2:

R3:

Q: Установите последовательность слоев в модели архитектуры предприятия (Enterprise Architecture Model), предложенную национальным институтом стандартов и технологий США

L1: бизнес-архитектура

L2: информационная архитектура

L3: архитектура информационных систем

L4: архитектура данных

L5: архитектура систем доставки HW, HS, коммуникации

R1:
R2:
R3:
R4:
R5:

Q: Установите хронологическую последовательность ключевых этапов развития идеи архитектуры предприятий и организаций:

L1: выход статьи "Структура архитектуры информационных систем",
L2: появление стандартов CMM
L3: разработка концепции TAFIM
L4: появление стандарта TOGAF

R1:
R2:
R3:
R4:

V2: Задания С (расчетные задания)

V3: Задача 1 (1 расчетное задание)

J: Определить остаточную стоимость токарного станка, если первоначальная стоимость его 1 17 тыс. р. Сумма износа составляет 10 % от стоимости. (Указать номер правильного ответа).

1. 105,3
2. 105,2
3. 105,1
4. 105,4

+:

V3: Задача 2 (2 расчетное задание)

S: Определить среднегодовую стоимость основных фондов, если стоимость основных фондов на начало года 200 млн р. В феврале введены основные фонды на сумму 50 млн р. В августе произошло выбытие основных фондов на 10 млн р., а в ноябре – на 15 млн р.

: 237,1
: 237,2
: 237,3
: 237,4

V3: Задача 3 (3 расчетное задание)

S: Производственная мощность литейного цеха на 01 января 2005г. составляла 11 тыс. тонн литья в год. С первого мая 2005г. были введены мощности на 2 тыс. тонн литья в год, а с первого июля исключено мощностей на тысячу тонн литья в год. За 2005г. было выпущено 10180 тонн литья. Определить коэффициент использования производственной мощности.

: 0,88

:0,86

: 0,87

: 0,89

V3: Задача 4 (4 расчетное задание)

S: В 2004г. предприятие выпустило товарной продукции на сумму 17144 тыс. руб., а в 2005г. – на сумму 18011 тыс.руб. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов в 2004 была 11110 тыс. руб., а в 2005г. – 12040 тыс.руб. Пассивная часть основных фондов соответственно 6115 тыс.руб. и 6407 тыс. руб. Определить фондоотдачу в целом за 2004год.

:1,52

:1,53

:1,54

:1,55

V3: Задача 5 (5 расчетное задание)

J: В 2004г. предприятие выпустило товарной продукции на сумму 17144 тыс. руб., а в 2005г. – на сумму 18011 тыс.руб. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов в 2004 была 11110 тыс. руб., а в 2005г. – 12040 тыс.руб. Пассивная часть основных фондов соответственно 6115 тыс.руб. и 6407 тыс. руб. Определить фондоотдачу по активной части за 2005 год.

.

:3,17

3,18

: 3,19

:3,20

Модуль 2. КЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Тема 1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Структуры, обеспечивающие управление и контроль за архитектурным процессом. Принципы контроля и управления архитектурным процессом, инструменты, контроля и управления построения архитектурного процесса. Архитектурный комитет и его функции. Этапы построения. Принципы построения приложений. Принципы организации данных. Принципы построения ИТ инфраструктуры

В соответствии с основными положениями теории систем любой субъект, явление или процесс (включая предприятие) можно рассматривать как систему. Под *системой* понимают совокупность взаимосвязанных в одно целое элементов. *Элемент системы* — это часть целого, которая в процессе анализа не подлежит разделению на составляющие. Для предприятия как системы характерны следующие особенности:

1) *открытость*. Предприятие может существовать только при условии активного взаимодействия с внешней средой. Оно «выбирает» из промежуточной и общей внешней среды основные факторы производства, а затем, преобразовывая их в продукцию (товары, услуги, информацию) и отходы, направляет их во внешнюю среду. Условием жизнеспособности системы является полезный (выгодный) обмен между «входом» и «выходом»;

2) *искусственный принцип создания*. Предприятие является искусственной системой, созданной человеком ради собственных интересов, прежде всего совместного труда. Очевидной характеристикой любого предприятия является разделение труда, обуславливающее необходимость организации процессов управления.

Различают две формы разделения труда: горизонтальную и вертикальную. Первая — это разделение трудовых операций на отдельные задания. Результатом горизонтального разделения труда является формирование подразделений предприятия, выполняющих отдельные части общего трансформационного процесса. Вторая форма разделения труда связана с отделением работы по координированию действий от собственно действий. Это необходимо для достижения общей цели деятельности. Поэтому объективно возникает потребность в отделении управленческого труда от исполнительского. Таким образом, необходимость управления связана с процессами разделения труда на предприятии.

При разработке архитектуры предприятия приходится иметь дело с большим количеством измерений и связей между ними, которые необходимо учитывать. К настоящему моменту в мировой практике накоплен значительный опыт в области построения архитектуры предприятия. Существующие подходы и методы во многом базируются на использовании, обобщении и интеграции имеющихся результатов в области бизнес-моделирования, системного анализа и проектирования. Построение архитектуры предприятия не является техническим процессом, связанным исключительно с информационными технологиями, хотя они и составляют достаточно весомую часть. На их основе разрабатываются программные системы, позволяющие создавать диаграммы и тексты, описывающие базовую информацию о деятельности организации и связывающие между собой различные факты. Применение ИТ помогает делать умозаключения, упрощающие и проясняющие процесс принятия сложных решений, повторяющийся в бизнесе каждый день. Специалисты и руководители, являющиеся пользователями методик построения архитектуры, составляют достаточно обширную аудиторию, в которой присутствуют:

- руководители предприятия;
- архитекторы;
- аналитики бизнес-процессов;
- системные аналитики;
- исполнители процессов;
- менеджеры (владельцы процессов).

Руководители предприятия осуществляют мониторинг внешней среды предприятия, на основе которого идентифицируют угрозы и новые возможности, высказывают предложения новых целей и стратегий.

Архитекторы предприятия на основании целей, стратегий и предложений от менеджеров производят идентификацию процессов, нуждающихся в изменениях, о чем сообщают бизнес аналитикам и системным аналитикам. Роль архитектора характеризуется высоким статусом, отражающим степень важности организации архитектуры предприятия. Архитектор, как правило, является главным заместителем ИТ-директора и выступает постановщиком задач как для аналитиков бизнес-процессов, так и для системных аналитиков.

Бизнес-аналитики и системные аналитики реализуют изменения в процессах в тесном сотрудничестве с исполнителями процессов.

Работу исполнителей процессов оценивают менеджеры (владельцы процессов) и руководители предприятия и вносят свои предложения архитекторам. Основными этапами процесса построения архитектуры организации являются следующие:

- 1) осознание необходимости построения архитектуры;
- 2) формирование рабочей группы;
- 3) выбор среды моделирования, средств моделирования и репозитория;
- 4) наполнение среды фактическим материалом (формирование архитектуры);

- 5) использование;
- 6) расширение и сопровождение.

На этапе формирования архитектуры, являющемся наиболее трудоемким, решаются задачи, относящиеся собственно к моделированию:

- 1) определение бизнес-целей и требований;
- 2) моделирование бизнеса с позиции менеджера;
- 3) моделирование бизнес-процессов;
- 4) моделирование бизнес-функций;
- 5) моделирование оргструктуры, включая логические схемы принятия решений;
- 6) моделирование ресурсов;
- 7) преобразование бизнес-моделей в модели приложений и технологической архитектуры.

В основе современных подходов к построению моделей бизнес-слоя и системного слоя архитектуры предприятия лежат классические подходы, такие как методологии структурного и объектно-ориентированного анализа и проектирования, и интеграция разнообразных методов моделирования и анализа систем, проявляющаяся в форме создания интегрированных средств моделирования. В следующих параграфах этой главы приведено описание методов формирования архитектуры предприятия.

Вопросы для самоконтроля

1. Опишите структуры, обеспечивающие управление и контроль за архитектурным процессом.
2. Перечислите принципы контроля и управления архитектурным процессом
3. Назовите инструменты, контроля и управления построения архитектурного процесса.
4. Дайте определение архитектурного комитета и опишите его функции.
5. Перечислите этапы построения архитектуры предприятия

Опишите следующие группы принципов: принципы построения приложений, принципы организации данных, принципы построения ИТ инфраструктуры.

Тема 2. МЕТОДОЛОГИИ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Структурный анализ. Методология на основе диаграмм потоков данных DFD

Методология структурного анализа и проектирования IDEF0

Методология моделирования и стандарт документирования процессов IDEF3

Методология моделирования отношений между данными IDEF1X

2.1. Структурный анализ

Структурным анализом принято называть метод исследования системы, которое начинается с ее общего обзора и затем детализируется, приобретая иерархическую структуру. Для методов данного класса характерны:

- разбиение на уровни абстракции с ограничением числа элементов на каждом из уровней (обычно от 3 до 6–7, при этом верхняя граница соответствует возможностям человеческого мозга по восприятию определенного количества взаимосвязанных объектов, а нижняя выбрана из соображений здравого смысла);
- ограниченный контекст, включающий лишь существенные на каждом уровне детали;
- использование строгих формальных правил записи;
- последовательное приближение к конечному результату

Все методологии структурного анализа базируются на ряде общих принципов, регламентирующих организацию работ по моделированию. В качестве двух базовых принципов используются принцип «разделяй и властвуй» и принцип иерархического упорядочивания. Принцип «разделяй и властвуй» используется при решении трудных проблем путем разбиения их на множество мелких независимых задач, легких для понимания и решения (так называемых «черных ящиков»). При этом пользователю не требуется знать, каким образом решается данная задача, необходимо лишь выявить входы и выходы «черного ящика», а также его назначение, т. е. функцию, которую он выполняет. Принцип иерархического упорядочивания облегчает проведение анализа системы при ее разбиении на части и, кроме того, «декларирует, что устройство этих частей также существенно для понимания». Важным моментом в анализе сложных систем является широкое использование структурных методов графических нотаций: «одна картинка стоит тысячи слов» и аналитику такое представление системы понятно с первого взгляда.

Структурные методы позволяют также дополнить графические изображения любой дополнительной информацией. Для достижения целей структурного анализа и проектирования традиционно используются средства, иллюстрирующие объекты графических нотаций:

□ функции, которые система должна выполнять (более точно — функциональную структуру системы, отражающую последовательность выполняемых действий, передачу информации между элементами функциональной структуры);

□ отношения между данными;

□ динамическое поведение системы.

К структурным методологиям⁷, применяемым для построения архитектуры предприятия, относят:

□ методологию DFD (Data Flow Diagrams), предназначенную для построения диаграмм потоков данных;

□ методологию IDEF0 (Integration DEFinition), предназначенную для моделирования с использованием диаграмм функционального моделирования. Данная методология входит в группу методологий SADT (Structured Analysis and Design Technique);

□ методологию IDEF3, предназначенную для документирования технологических процессов.

Данные методологии ориентированы на регламентацию моделирования бизнес- и системной архитектуры предприятия. В них отражается последовательность шагов, моделей и подходов, рациональное применение которых существенно улучшает результаты проектирования. Использование данных методологий помогает охватить и учесть все важные этапы и моменты разработки автоматизированных информационных систем, решить проблемы работы с большими объемами информации, сопровождающими процессы проектирования и координации действий коллектива, участвующего в проекте, а также оценить ход выполнения проекта. Применение описываемых методологий не гарантирует качества создаваемых моделей, их использование лишь оптимизирует и облегчает работу специалистов по разработке моделей.

Важнейшей характеристикой структурной методологии является порядок построения модели, в соответствии с которым методологии классифицируются на два вида — функционально ориентированные и информационно-ориентированные. Традиционный функционально-ориентированный подход регламентирует первичность проектирования функциональных компонентов по отношению к проектированию структур данных: требования к данным раскрываются через функциональные требования. В информационно-ориентированном подходе наиболее важными являются вход и выход: структуры данных определяются первыми, а процедурные компоненты являются производными от данных. Предпочтительное использование функционально-ориентированных подходов связано с тем, что современная организация характеризуется переносом центра тяжести на слой бизнес-правил. Модель процесса является

⁷ Методология — система базисных принципов, методов, методик, способов и средств их реализации в организации и построении научно-практической деятельности людей.

ценным средством для размышлений и совместной работы над перспективами развития организации и системной разработкой, поскольку руководство прекрасно ориентируется в технологиях и бизнес-процессах организации и функциональные модели (в отличие от информационных) интуитивно понимаемы неспециалистами. Кроме того, информационная модель, как правило, представляет собой единственную диаграмму, которая может содержать несколько сотен объектов, тогда как функциональная иерархическая модель может включать десятки тысяч объектов. Тем не менее информационная модель продолжает оставаться важной и соответствующим образом влиять на разрабатываемую функциональную модель. Подтверждением первичности функциональной модели является тот факт, что на Западе, где различные методики реорганизации применяются уже длительное время, большинство методологий являются функционально-ориентированными.

2.2. Методология на основе диаграмм потоков данных DFD

Диаграммы потоков данных представляют собой иерархию функциональных процессов, связанных потоками данных. Процессы предназначены для продуцирования выходных потоков из входных в соответствии с действиями, задаваемыми именами процессов. Имя процесса должно содержать глагол в неопределенной форме с последующим дополнением, например, «Сформировать личную карточку участника». Кроме того, каждый процесс должен иметь уникальный номер для ссылок на него внутри диаграммы. Этот номер может использоваться совместно с номером диаграммы для получения уникального индекса процесса во всей модели.

Потоки данных — это механизмы, используемые для моделирования передачи информации (или, возможно, физических компонентов) из одной части системы в другую. Потоки на диаграммах обычно изображаются именованными стрелками, ориентация которых указывает направление движения информации.

Цель представления потоков данных в виде диаграмм — продемонстрировать, как каждый процесс преобразует входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими процессами. Классический стандарт DFD содержит набор символов или обозначений, с помощью которых описывается бизнес-процесс. Эти обозначения принято называть языком или методологией описания процессов.

Для построения диаграмм в методологии DFD традиционно используются *нотации Йордана Де Марко и Гейна-Сарсона*. Эти нотации незначительно отличаются друг от друга по графическому изображению символов.

В методе Гейна-Сарсона предложено классическую DFD схему немного усложнить посредством введения дополнительного объекта, с помощью которого показываются места бизнес процесса, где хранится информация либо материальные ресурсы.

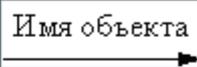
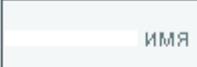
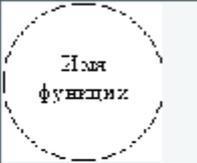
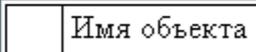
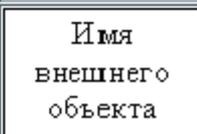
Примерами таких мест хранения являются:

- архив, в котором хранятся документы;
- база данных, в которой хранится информация;
- склад, на котором хранятся материальные ресурсы.

Данный объект получил название «хранилище данных». Хранилище данных позволяет на конкретных участках определять данные, которые будут сохраняться в памяти между процессами. Фактически хранилище представляет «срезы» потоков данных во времени. Информация, которую оно содержит, может использоваться в любое время после ее определения, при этом данные могут выбираться в любом порядке. Имя хранилища должно идентифицировать его содержимое и быть существительным. В случае, когда поток данных входит в хранилище или выходит из него и его структура соответствует структуре хранилища, он должен иметь то же самое имя, которое нет необходимости отражать на диаграмме.

В нотациях Гейна-Сарсона⁸ и Йордона Де Марко⁹ на DFD схемах используются объекты, с помощью которых показывают внешних субъектов, взаимодействующих с бизнес-процессом. Данные объекты называют внешними сущностями. Имя сущности должно содержать существительное, например, склад товаров. Предполагается, что объекты, представленные такими узлами, не должны участвовать ни в какой обработке. Основные символы DFD для различных нотаций изображены в табл. 3.

Таблица 3. Основные символы DFD для различных нотаций

	Нотация Йодана	Нотация Гейна-Сарсона
Поток данных	Имя объекта 	 имя
Процесс		 номер, имя
Хранилище	 Имя объекта	
Внешняя сущность	 Имя внешнего объекта	 имя

⁸ Данная нотация реализована в пакете программ BPWin

⁹ Данная нотация реализована в пакете программ CaseAnalytic

Декомпозиция DFD осуществляется на основе процессов: каждый процесс может раскрываться с помощью DFD нижнего уровня. Важную специфическую роль в модели играет специальный вид DFD — *контекстная диаграмма*, моделирующая систему наиболее общим образом. Контекстная диаграмма отражает интерфейс системы с внешним миром, а именно информационные потоки между системой и внешними сущностями, с которыми она должна быть связана. Она идентифицирует эти внешние сущности, а также, как правило, единственный процесс, отражающий главную цель или природу системы, насколько это возможно. И хотя контекстная диаграмма выглядит тривиальной, несомненная ее полезность заключается в том, что она устанавливает границы анализируемой системы. Каждый проект должен иметь ровно одну контекстную диаграмму, при этом нет необходимости в нумерации единственного ее процесса

DFD первого уровня строится как декомпозиция процесса, который присутствует на контекстной диаграмме. Построенная диаграмма первого уровня также имеет множество процессов, которые, в свою очередь, могут быть декомпозированы в DFD нижнего уровня.

Таким образом, строится иерархия DFD с контекстной диаграммой в корне дерева. Этот процесс декомпозиции продолжается до тех пор, пока процессы могут быть эффективно описаны с помощью коротких (до одной страницы) мини спецификаций обработки (спецификаций процессов).

При таком построении иерархии DFD каждый процесс более низкого уровня необходимо соотнести с процессом верхнего уровня. Обычно для этой цели используются структурированные номера процессов.

Так, например, если детализируется процесс номер 2 на диаграмме первого уровня и раскрывается данный процесс с помощью DFD, содержащей три процесса, то их номера будут иметь следующий вид: 2.1, 2.2 и 2.3. При необходимости можно перейти на следующий уровень, т. е. для процесса 2.2 получим 2.2.1, 2.2.2 и т. д. (рис. 2.1)

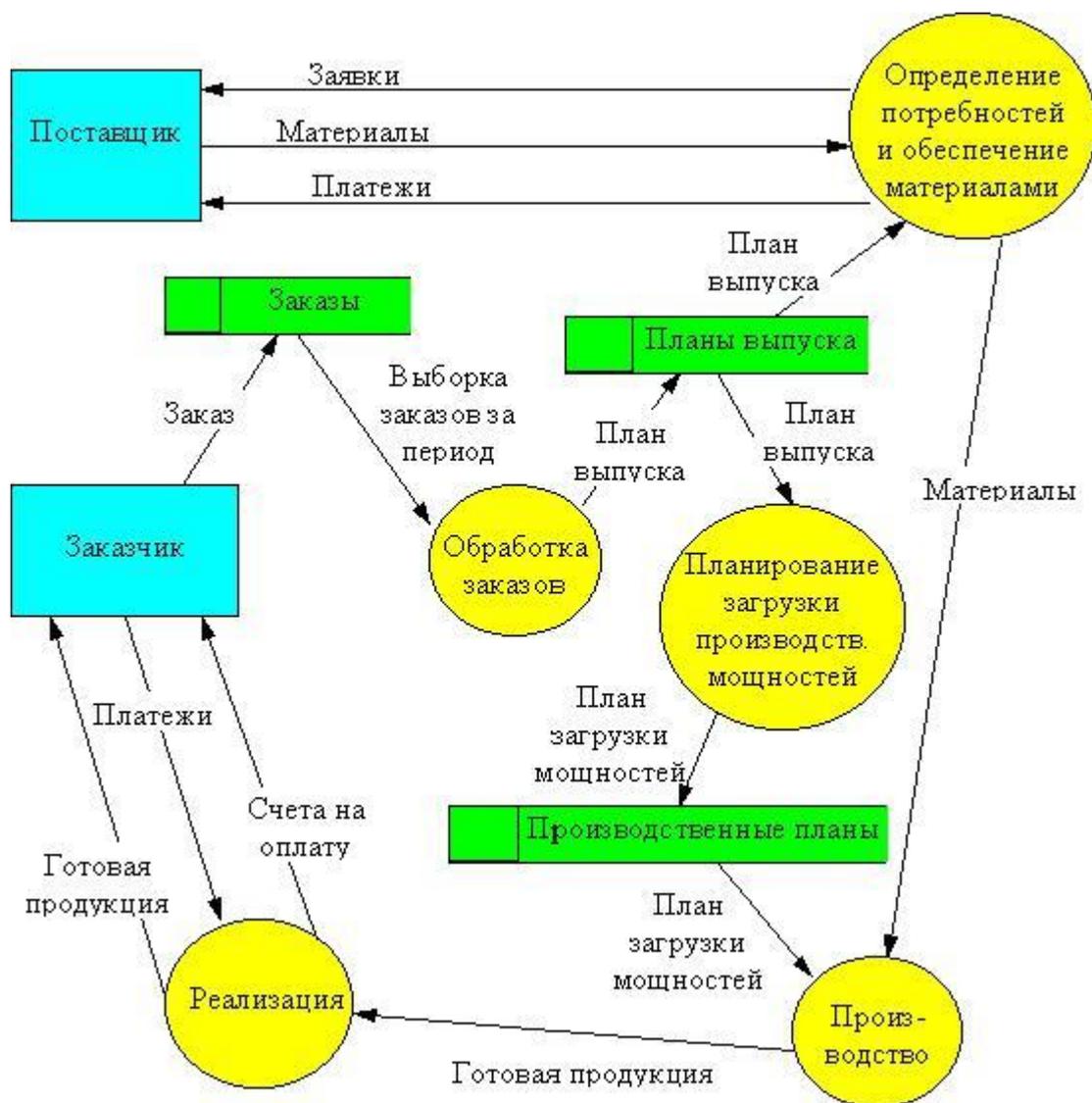


Рис. 2.1. Пример DFD-диаграмм по нотации Гейна-Сарсона для предприятия

В первом приближении нотация Йордана Де Марко аналогична нотации Гейна-Сарсона, за исключением форм объектов: для описаний операций бизнес-процесса вместо закругленных прямоугольников стали использоваться круги, немного видоизменились и другие объекты — хранилище данных и внешние сущности. Практически любой класс систем успешно моделируется при помощи ориентированных DFD-методов. Они с самого начала создавались как средство проектирования информационных систем (тогда как SADT — как средство моделирования систем вообще) и имеют более богатый набор элементов, адекватно отражающих специфику таких систем (например, хранилища данных являются прообразами файлов или баз данных, внешние сущности отражают взаимодействие моделируемой системы с внешним миром).

2.3. Методология структурного анализа и проектирования IDEF0

Методология IDEF0 относится к группе методологий SADT. SADT — методология структурного анализа и проектирования, интегрирующая процесс моделирования, управление конфигурацией проекта, использование дополнительных языковых средств и руководство проектом со своим графическим языком. Процесс моделирования может быть разделен на несколько этапов: опрос экспертов, создание диаграмм и моделей, распространение документации, оценка адекватности моделей и принятие их для дальнейшего использования. Методология SADT возникла в конце 60-х гг. XX в. в ходе «революции», вызванной появлением структурного программирования. Когда большинство специалистов занимались созданием программного обеспечения, немногие старались разрешить более сложную задачу разработки крупномасштабных систем, включающих как людей и машины, так и программное обеспечение, аналогичных системам, применяемым в телефонной связи, промышленности, управлении и контроле за вооружением. В это время специалисты, традиционно занимавшиеся созданием крупномасштабных систем, стали осознавать необходимость большей упорядоченности, которая была достигнута путем формализации процесса создания системы и разбиения его на следующие фазы:

- 1) анализ — определение назначения системы;
- 2) проектирование — определение подсистем и их взаимодействие;
- 3) реализация — разработка подсистем по отдельности, объединение — соединение подсистем в единое целое;
- 4) тестирование — проверка работы системы;
- 5) установка — введение системы в действие;
- 6) эксплуатация — использование системы.

IDEF0 (Function Modeling) — методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов, разработана Дугласом Россом. Отличительной особенностью IDEF0 является ее акцентирование на соподчиненности объектов. В данной методологии рассматриваются логические отношения между работами, а не их временная последовательность. Изначально модель IDEF0 была разработана как стандарт в 1981 г. в рамках программы автоматизации промышленных предприятий ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing), предложенной Департаментом военно-воздушных сил США. Собственно, семейство стандартов IDEF унаследовало свое обозначение от названия этой программы (ICAM DEFinition). В процессе практической реализации участники программы ICAM столкнулись с необходимостью разработки новых методов анализа процессов взаимодействия в промышленных системах. При этом кроме усовершенствованного набора функций для описания бизнес-процессов одним из требований к новому стандарту было наличие эффективной

методологии взаимодействия в рамках «аналитик – специалист». Другими словами, новый метод должен был обеспечить групповую работу над созданием модели с непосредственным участием всех аналитиков и специалистов, занятых в рамках проекта.

В результате поиска соответствующих решений появилась методология функционального моделирования IDEF0. С 1981 г. стандарт IDEF0 претерпел несколько незначительных изменений, в основном ограничивающего характера, и последняя его редакция была выпущена в декабре 1993 г. Национальным институтом по стандартам и технологиям США (NIST).

Методология IDEF0 предписывает построение иерархической системы диаграмм — единичных описаний фрагментов системы. Сначала проводится описание системы в целом и ее взаимодействия с окружающим миром (контекстная диаграмма), после чего проводится функциональная декомпозиция: система разбивается на подсистемы и каждая подсистема описывается отдельно (диаграммы декомпозиции). Затем каждая подсистема разбивается на более мелкие и так далее до достижения нужной степени подробности. Каждая диаграмма IDEF0 содержит блоки и дуги. Блоки изображают функции моделируемой системы. Дуги связывают блоки вместе и отображают взаимодействия и взаимосвязи между ними.

Функциональные блоки (работы) на диаграммах изображаются прямоугольниками, означающими поименованные процессы, функции или задачи, которые происходят в течение определенного времени и имеют распознаваемые результаты. Имя работы должно быть выражено отглагольным существительным, обозначающим действие. Согласно требованиям методологии IDEF0 необходимо, чтобы в диаграмме было не менее трех и не более шести блоков. Эти ограничения поддерживают сложность диаграмм и модели на уровне, доступном для чтения, понимания и использования. Каждая сторона блока имеет особое, вполне определенное назначение. Левая сторона блока предназначена для входов, верхняя — для управления, правая — для выходов, нижняя — для механизмов. Такое обозначение отражает определенные системные принципы: входы преобразуются в выходы, управление ограничивает или предписывает условия выполнения преобразований, механизмы показывают, что и как выполняет функция.

Блоки в IDEF0 размещаются по степени важности, определяемой автором диаграммы. Выявление относительного порядка в соответствии со степенью важности блоков (работ), которая характеризуется влиянием одного блока на другой, составляет сущность процесса доминирования. Доминирующим блоком диаграммы может быть либо первый из требуемой последовательности функций, либо планирующая или контролирующая функция, влияющая на все другие. Доминирующий блок размещается в верхнем левом углу диаграммы, а наименее важный — в правом углу.

Расположение блоков отражает авторское определение доминирования. Таким образом, топология диаграммы показывает, какие функции оказывают

большее влияние на остальные. Чтобы подчеркнуть это, аналитик может пронумеровать блоки в соответствии с порядком их доминирования. Порядок доминирования обозначается цифрой, размещенной в правом нижнем углу каждого прямоугольника: цифра 1 указывает на преобладающее влияние какого-либо блока на другие, цифра 2 и последующие характеризуют работы (блоки) по степени уменьшения влияния. Взаимодействие работ с внешним миром и между собой описывается в виде стрелок, изображаемых одинарными линиями со стрелками на концах. Стрелки представляют собой некую информацию и именуются существительными.

В IDEF0 различают пять типов стрелок:

1) вход — объекты, используемые и преобразуемые работой для получения результата (выхода). Допускается, что работа может не иметь ни одной стрелки входа. Стрелка входа рисуется как входящая в левую грань работы;

2) управление — информация, управляющая действиями работы. Обычно управляющие стрелки несут информацию, которая указывает сущность выполняемой работы. Каждая работа должна иметь хотя бы одну стрелку управления, которая изображается как входящая в верхнюю грань работы;

3) выход — объекты, в которые преобразуются входы. Каждая работа должна иметь хотя бы одну стрелку выхода, которая рисуется как исходящая из правой грани работы;

4) механизм — ресурсы, выполняющие работу. Стрелка механизма рисуется как входящая в нижнюю грань работы. По усмотрению аналитика стрелки механизма могут не изображаться на модели;

5) вызов — специальная стрелка, указывающая на другую модель работы.

Стрелка вызова рисуется как исходящая из нижней части работы и отражает тот факт, что некоторая работа выполняется за пределами моделируемой системы.

Для описания отношений между блоками в методологии IDEF0 требуется пять типов взаимодействий:

- 1) управление;
- 2) вход;
- 3) обратная связь по управлению;
- 4) обратная связь по входу;
- 5) выход–механизм.

Связи по управлению и входу являются простейшими, поскольку они отражают прямые воздействия, которые интуитивно понятны и очень просты. Отношение управления возникает в случае, когда выход одного блока непосредственно влияет на блок с меньшим доминированием. Обратная связь по управлению и обратная связь по входу являются более сложными, поскольку представляют собой итерацию или рекурсию. А именно выходы из одной ра-

боты влияют на будущее выполнение других работ, что впоследствии повлияет на исходную работу. Обратная связь по управлению возникает, когда выход некоторого блока влияет на блок с большим доминированием.

Связи «выход–механизм» встречаются нечасто. Они отражают ситуацию, при которой выход одной функции становится средством достижения цели для другой. Связи «выход–механизм» характерны при распределении источников ресурсов (например, требуемых инструментов, обученного персонала, физического пространства, оборудования, материалов).

В IDEF0 дуга редко изображает один объект. Обычно она символизирует набор объектов. Так как дуги представляют наборы объектов, они могут иметь множество начальных точек (источников) и конечных точек (назначений). Поэтому дуги могут разветвляться и соединяться различными способами. Вся дуга или ее часть может выходить из одного или нескольких блоков и заканчиваться в одном или нескольких блоках. Разветвление дуг, изображаемое в виде расходящихся линий, означает, что все содержимое дуг или его часть может появиться в каждом ответвлении (см. рис. 2.2). Дуга всегда помечается до разветвления, чтобы дать название всему набору. Кроме того, каждая ветвь дуги может быть помечена или не помечена в соответствии со следующими правилами:

- непомеченные ветви содержат все объекты, указанные в метке дуги перед разветвлением;
- ветви, помеченные после точки разветвления, содержат все объекты или их часть, указанные в метке дуги перед разветвлением.

Слияние дуг в IDEF0, изображаемое как сходящиеся вместе линии, указывает, что содержимое каждой ветви идет на формирование метки для дуги, являющейся результатом слияния исходных дуг. После слияния результирующая дуга всегда помечается для указания нового набора объектов, возникшего после объединения. Кроме того, каждая ветвь перед слиянием может помечаться или не помечаться в соответствии со следующими правилами:

- непомеченные ветви содержат все объекты, указанные в общей метке дуги после слияния;
- помеченные перед слиянием ветви содержат все или некоторые объекты из перечисленных в общей метке после слияния.

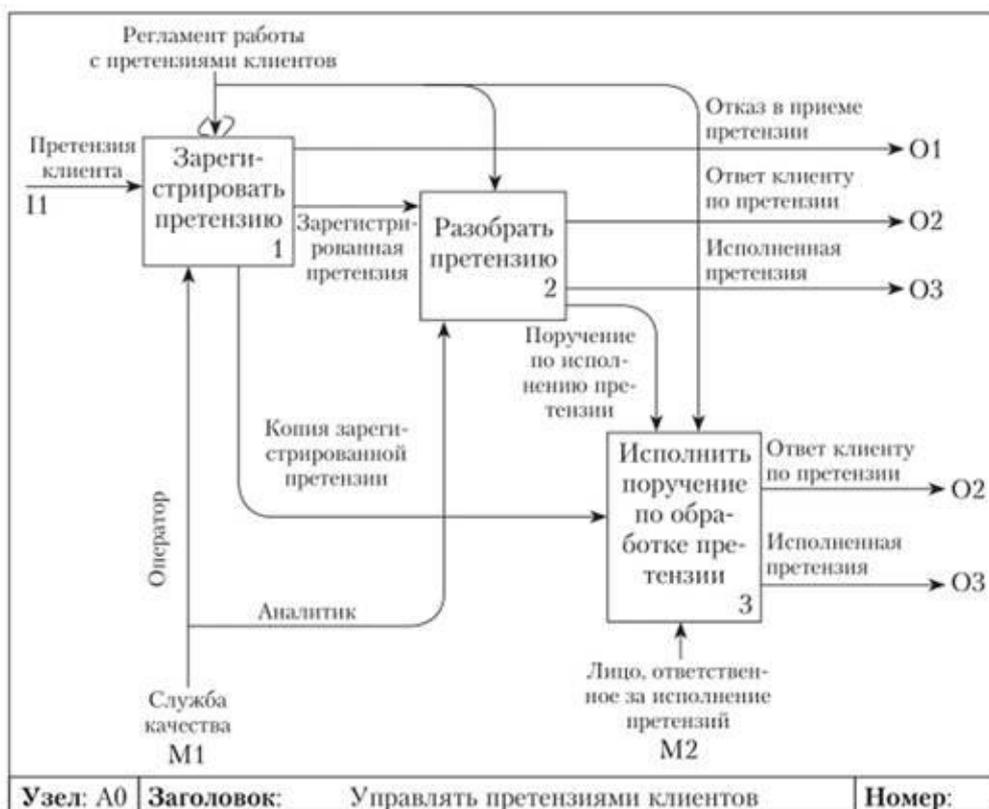


Рис.2.2. Пример диаграммы IDEF0 верхнего уровня

Далее перечислим рекомендации по желательным значениям факторов диаграммы:

1) необходимо стремиться к тому, чтобы количество блоков на диаграммах нижних уровней было ниже количества блоков на родительских диаграммах, т. е. чтобы с увеличением уровня декомпозиции убывал коэффициент. Таким образом, убывание этого коэффициента говорит о том, что по мере декомпозиции модели функции должны упрощаться, следовательно, количество блоков должно убывать;

2) диаграммы должны быть сбалансированы.

Например, у работы число входящих стрелок и стрелок управления не должно быть существенно большим, чем число выходящих стрелок.

Следует отметить, что данная рекомендация может не выполняться в моделях, описывающих производственные процессы: при описании процедуры сборки в блок может входить множество стрелок, описывающих компоненты изделия, а выходить одна стрелка — готовое изделие;

3) помимо анализа графических элементов диаграммы необходимо рассматривать наименования блоков. Для оценки имен составляется словарь элементарных (тривиальных) функций моделируемой системы. Фактически в данный словарь должны попасть функции нижнего уровня декомпозиции диаграмм. Например, для модели БД элементарными могут являться функции «найти запись», «добавить запись в БД», в то время как функция «регистрация пользователя» требует дальнейшего описания;

4) после формирования словаря и составления пакета диаграмм системы необходимо рассмотреть нижний уровень модели. Если на нем обнаружатся совпадения названий блоков диаграмм и слов из словаря, то это свидетельствует о достижении достаточного уровня декомпозиции.

2.4. Методология моделирования и стандарт документирования процессов IDEF3

IDEF3 является стандартом документирования технологических процессов, происходящих на предприятии, и предоставляет инструментарий для наглядного исследования и моделирования их сценариев. Сценарием (Scenario) можно назвать описание последовательности изменений свойств объекта в рамках рассматриваемого процесса (например, описание последовательности этапов обработки детали в цеху и изменение ее свойств после прохождения каждого этапа).

Исполнение каждого сценария сопровождается соответствующим документооборотом, который состоит из двух основных потоков: документов, определяющих структуру и последовательность процесса (технологических указаний, описаний стандартов и т. д.), и документов, отображающих ход его выполнения (результатов тестов и экспертиз, отчетов о браке и т. д.). Для эффективного управления любым процессом необходимо иметь детальное представление о его сценарии и структуре сопутствующего документооборота. Средства документирования и моделирования IDEF3 позволяют:

- документировать имеющиеся данные о технологии процесса, выявленные, например, в процессе опроса компетентных сотрудников, отвечающих за организацию исследуемого процесса;
- определять и анализировать точки влияния потоков сопутствующего документооборота на сценарий технологических процессов;
- определять ситуации, в которых требуется принятие решения, влияющего на жизненный цикл процесса, например, изменение конструктивных, технологических или эксплуатационных свойств конечного продукта;
- содействовать принятию оптимальных решений при реорганизации технологических процессов;
- разрабатывать имитационные модели технологических процессов по принципу «Как будет, если...».

Существуют два типа диаграмм в стандарте IDEF3, представляющие описание одного и того же сценария технологического процесса в разных ракурсах:

- 1) диаграммы PFDD (Process Flow Description Diagrams) — диаграммы описания последовательности процессов;
- 2) диаграммы OSTN (Object State Transition Network) — диаграммы описания состояния объекта и его трансформаций в процессе

Предположим, требуется описать процесс окраски детали в производственном цехе на предприятии. С помощью диаграмм PFDD документируется

последовательность и описание стадий обработки детали в рамках исследуемого технологического процесса. Диаграммы OSTN используются для иллюстрации трансформаций детали на каждой стадии обработки. Далее показывается, как графические средства IDEF3 позволяют документировать вышеуказанный производственный процесс окраски детали. Этот процесс состоит непосредственно из самой окраски, производимой на специальном оборудовании, и этапа контроля ее качества, который определяет, нужно ли деталь окрасить заново (в случае несоответствия стандартам и выявления брака) или отправить ее в дальнейшую обработку. На рис. 2.3 изображена диаграмма PFDD, являющаяся графическим отображением сценария обработки детали.

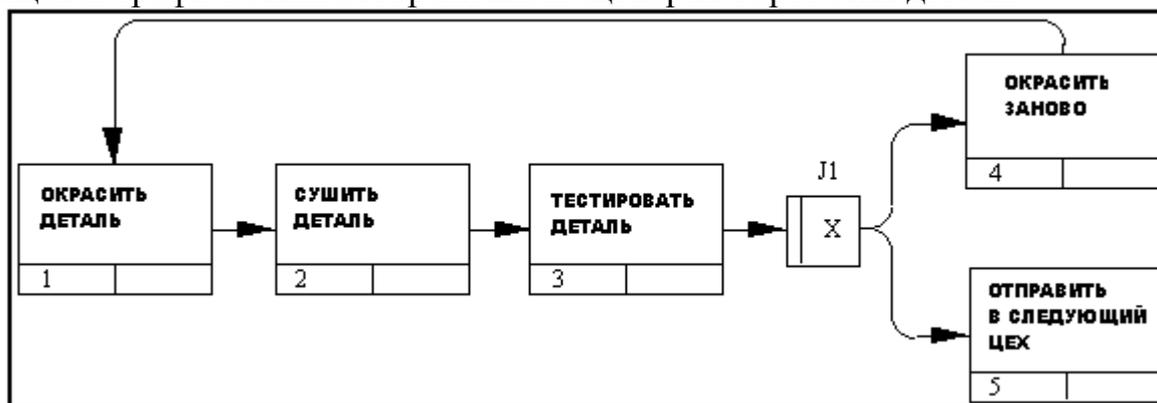


Рис. 2.3. Пример диаграммы PFDD

Прямоугольники на диаграмме PFDD называются функциональными элементами или элементами поведения (Unit of Behavior, UOB) и обозначают событие, стадию процесса или принятие решения. Каждый UOB имеет свое имя, отображаемое в глагольном наклонении, и уникальный номер. Стрелки или линии являются отображением перемещения детали между UOB-блоками в ходе процесса.

Линии бывают следующих видов:

- старшая (Precedence) — сплошная линия, связывающая UOB. Рисуется слева направо или сверху вниз;
- отношения (Relational Link) — пунктирная линия, используемая для изображения связей между UOB;
- потоки объектов (Object Flow) — стрелка с двумя наконечниками используется для описания факта использования объекта (детали) в двух или более единицах работы, например, когда объект порождается в одной работе и используется в другой.

Объект, обозначенный J1, называется перекрестком (Junction). Перекрестки используются для отображения логики взаимодействия стрелок (потоков) при слиянии и разветвлении или для отображения множества событий, которые могут или должны быть завершены перед началом следующей работы. Различают перекрестки для слияния (Fan-in Junction) и разветвления (Fan-out Junction) стрелок. Перекресток не может использоваться одновременно для слияния и разветвления. При внесении перекрестка в диаграмму необходимо указать тип перекрестка.

Классификация возможных типов перекрестков приведена в табл. 3. Все перекрестки в PFDD-диаграмме нумеруются, каждый номер имеет префикс «J». Сценарий, отображаемый на диаграмме, можно описать в следующем виде: «Деталь, подготовленная к окраске, поступает в окрасочный цех. В процессе окраски наносится один слой эмали при высокой температуре. После этого производится сушка детали, после которой начинается этап проверки качества нанесенного слоя. Если тест подтверждает недостаточное качество нанесенного слоя (недостаточную толщину, неоднородность и т. д.), то деталь заново пропускается через цех окраски. Если деталь успешно проходит контроль качества, то она отправляется в следующий цех для дальнейшей обработки».

Каждый функциональный блок UOB может иметь последовательность декомпозиций и, следовательно, может быть детализирован с любой необходимой точностью. Под декомпозицией понимается представление каждого UOB с помощью отдельной IDEF3-диаграммы. Например, можно декомпонировать UOB «Окрасить деталь», представив его отдельным процессом и построив для него свою PFDD-диаграмму.

Таблица 3. Классификация возможных типов перекрестков

Наименование	Смысл в случае слияния стрелок (Fan-in Junction)	Смысл в случае разветвления стрелок (Fan-out Junction)	
	Asynchronous AND	Все предшествующие процессы должны быть завершены	Все следующие процессы должны быть запущены
	Synchronous AND	Все предшествующие процессы завершены одновременно	Все следующие процессы запускаются одновременно
	Asynchronous OR	Один или несколько предшествующих процессов должны быть завершены	Один или несколько следующих процессов должны быть запущены
	Synchronous OR	Один или несколько предшествующих процессов завершаются одновременно	Один или несколько следующих процессов запускаются одновременно
	XOR (Exclusive OR)	Только один предшествующий процесс завершен	Только один следующий процесс запускается

UOB дочерних диаграмм имеют сквозную нумерацию, т. е. если родительский UOB имеет номер 1, то блоки UOB на его декомпозиции будут соответственно иметь номера 1.1, 1.2 и т. д. Применение принципа декомпозиции в IDEF3 позволяет структурированно описывать процессы с любым требуемым уровнем детализации.

Если PFDD-диаграммы позволяют рассматривать технологический процесс «с точки зрения наблюдателя», то другой класс диаграмм IDEF3 — OSTN-диаграммы — предоставляет возможность анализировать тот же самый процесс «с точки зрения объекта». На рис. 2.4 представлено отображение процесса окраски с точки зрения OSTN-диаграмм

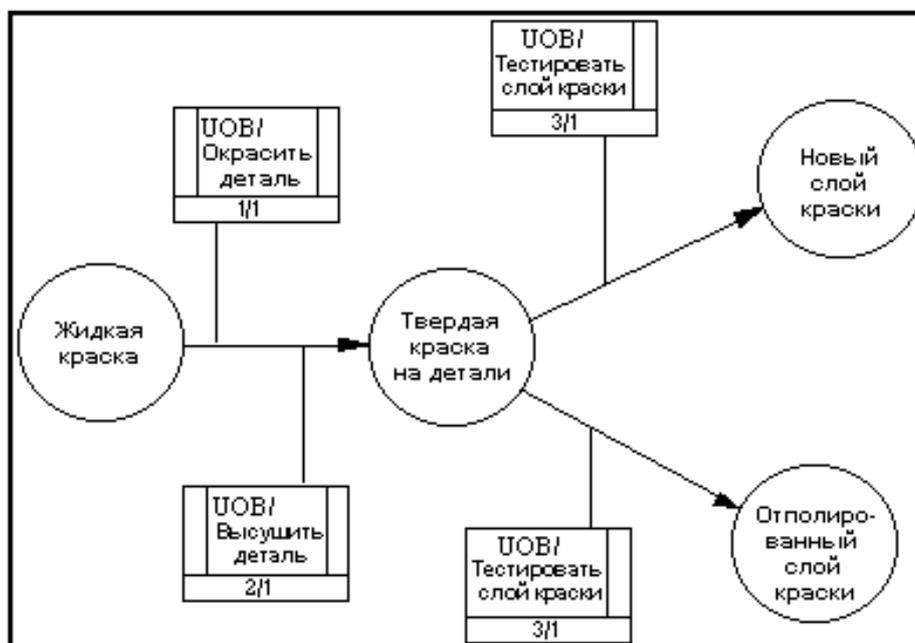


Рис. 2.4. Пример OSTN-диаграммы

Состояния объекта (детали) и изменение состояния являются ключевыми понятиями OSTN-диаграммы. Состояния объекта отображаются окружностями, а их изменения — направленными линиями. Каждая линия имеет ссылку на соответствующий функциональный блок UOB, в результате действий которого произошло отображаемое ей изменение состояния объекта. Следует особо отметить, что вышеперечисленные три разновидности структурного анализа и проектирования (DFD, IDEF0, IDEF3) примерно одинаковы с точки зрения возможностей изобразительных средств функционального моделирования. При этом одним из основных критериев выбора того или иного метода является степень владения им консультантом или аналитиком грамотность выражения своих мыслей на языке моделирования. В противном случае в моделях, построенных с использованием любого метода, будет невозможно разобраться.

2.5. Методология моделирования отношений между данными IDEF1X

Следующим этапом после выполнения этапа структурного анализа системы является процесс проектирования. Здесь встает вопрос качественного моделирования отношений между данными. Наиболее распространенным средством моделирования отношений между данными (информационного моделирования) является диаграмма «сущность-связь» ERD (Entity-Relationship Diagram), известная в двух нотациях — Чена и Баркера. Она предназначена для обеспечения стандартного способа определения данных и отношений между ними, с ее помощью документируются информационные аспекты системы, включая идентификацию объектов, важных для предметной области (сущностей), свойств этих объектов (атрибутов) и их связей с другими объектами (отношений). ERD традиционно используется в структурном анализе и проектировании, однако, по существу, представляет собой подмножество объектной модели предметной области. Одна из разновидностей модели «сущность-связь» используется в методе IDEF1/IDEF1X, входящем в семейство стандартов IDEF.

Методология IDEF1X предназначена для разработки реляционных баз данных с использованием условного синтаксиса, специально разработанного для построения концептуальной схемы проектируемой системы¹⁰. Методологию IDEF1X целесообразно использовать и для построения архитектуры информации на логическом уровне, после того как проведено исследование всех информационных ресурсов и принято решение о применении реляционной базы данных (средства моделирования IDEF1X специально разработаны для построения схем реляционных БД).

Существует несколько причин, по которым IDEF1X не следует применять при построении нереляционных систем:

1) IDEF1X требует от проектировщика определения ключевых атрибутов, чтобы отличить одну сущность от другой, в то время как объектно-ориентированные системы не требуют задания ключевых атрибутов для идентификации объектов;

2) если несколько атрибутов однозначно идентифицируют сущность, проектировщик должен определить один из этих атрибутов в качестве первичного ключа, а все остальные определяются как вторичные. Модель IDEF1X, построенная и переданная для окончательной реализации, некорректна в плане применения методов объектно-ориентированной реализации и предназначена для построения реляционной системы.

На основании архитектуры информации логического уровня в средствах проектирования схем IDEF1X может быть осуществлен переход на физический уровень с указанием непосредственно системы управления базами данных.

¹⁰ Построение архитектуры информации на концептуальном уровне как части системной архитектуры рассмотрено в первом модуле

Сущности в IDEF1X и их атрибуты¹¹. Сущность в IDEF1X описывает совокупность или набор экземпляров похожих по свойствам, но однозначно отличающихся друг от друга по одному или нескольким признакам. Каждый экземпляр является реализацией сущности. Таким образом, сущность в IDEF1X описывает конкретный набор экземпляров реального мира. Примером сущности IDEF1X может быть сущность СОТРУДНИК, которая представляет собой всех сотрудников предприятия, а один из них, например, Иванов Петр Сергеевич, является конкретной реализацией этой сущности. В примере диаграммы IDEF1X (рис.2.5) каждый экземпляр сущности СОТРУДНИК содержит следующую информацию: идентификатор сотрудника (ID сотрудника), имя сотрудника, адрес сотрудника и т. п. В IDEF1X модели эти свойства называются атрибутами сущности. Каждый атрибут содержит только часть информации о сущности.

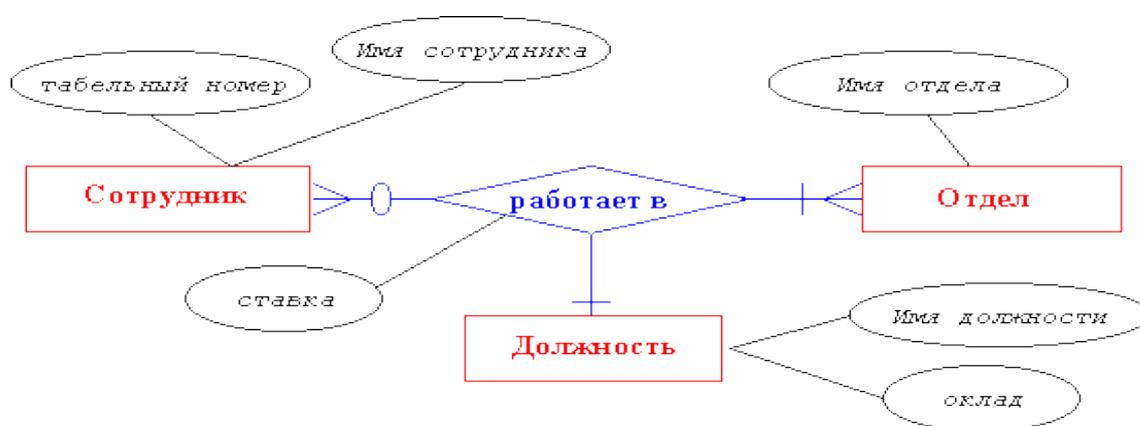


Рис.2.5. Пример диаграммы IDEF1X

Связи в IDEF1X представляют собой ссылки, соединения и ассоциации между сущностями. Связи — это глаголы, которые показывают, как соотносятся сущности между собой. Ниже приведен ряд примеров связей между сущностями:

- ОТДЕЛ <состоит из> нескольких СОТРУДНИКОВ;
- САМОЛЕТ <перевозит> нескольких ПАССАЖИРОВ;
- СОТРУДНИК <пишет> разные ОТЧЕТЫ.

Во всех перечисленных примерах взаимосвязи между сущностями соответствуют схеме «один ко многим». Это означает, что один экземпляр первой сущности связан с несколькими экземплярами второй сущности. Причем первая сущность называется родительской, а вторая — дочерней. В приведенных примерах глаголы заключены в угловые скобки. Связи отображаются в виде линии между двумя сущностями с точкой на одном конце и глагольной фразой, отображаемой над линией. На рис. 6 приводится диаграмма связи между СОТРУДНИКОМ и ОТДЕЛОМ.

¹¹ Описание элементов методологии IDEF1X приведено с использованием материалов статьи Г. Верникова

Отношения «многие ко многим» обычно используются на начальной стадии разработки диаграммы, например, в диаграмме зависимости сущностей, и отображаются в IDEF1X в виде сплошной линии с точками на обоих концах. Так как отношения «многие ко многим» могут скрыть другие бизнес-правила или ограничения, они должны быть полностью исследованы на одном из этапов моделирования. Иногда отношение «многие ко многим» на ранних стадиях моделирования идентифицируется неправильно, на самом деле представляя два или несколько случаев отношений «один ко многим» между связанными сущностями. В случае необходимости хранения дополнительных сведений о связи «многие ко многим» (например, даты или комментария) такая связь должна быть заменена дополнительной сущностью, содержащей эти сведения. При моделировании необходимо быть уверенным в том, что все отношения «многие ко многим» будут подробно обсуждены на более поздних стадиях моделирования для обеспечения правильного моделирования отношений.

Идентификация сущностей. Представление о ключах. Сущность описывается в диаграмме IDEF1X графическим объектом в виде прямоугольника. На рис. 2.6 приведен пример IDEF1X-диаграммы.

Каждый прямоугольник, отображающий собой сущность, разделяется горизонтальной линией на часть, в которой расположены ключевые поля, и часть, где расположены неключевые поля. Верхняя часть называется ключевой областью, а нижняя часть — областью данных. Ключевая область сущности СОТРУДНИК содержит поле «Уникальный идентификатор сотрудника», в области данных находятся поля «Имя сотрудника», «Адрес сотрудника», «Телефон сотрудника» и т. д.

Ключевая область содержит первичный ключ для сущности. Первичный ключ — это набор атрибутов, выбранных для идентификации уникальных экземпляров сущности. Атрибуты первичного ключа располагаются над линией в ключевой области. Как следует из названия, неключевой атрибут — это атрибут, который не был выбран ключевым. Неключевые атрибуты располагаются под чертой, в области данных.

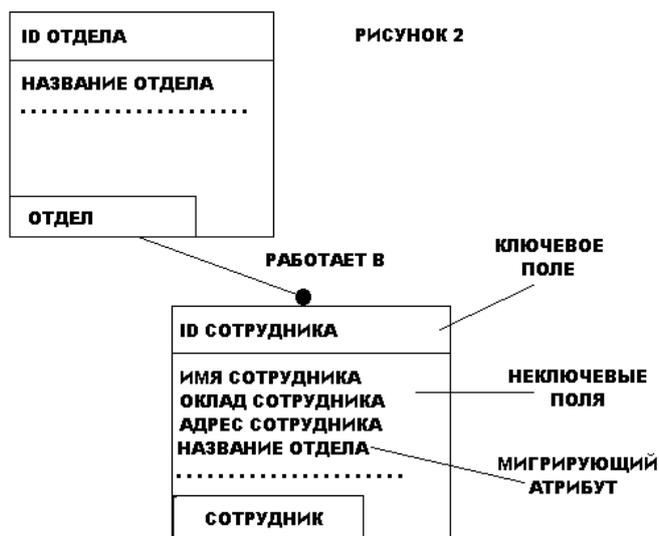


Рис. 2.6. Пример IDEF1X-диаграммы

При создании сущности в модели IDEF1X одним из главных является вопрос о способе идентификации уникальной записи. Для этого требуется уникальная идентификация каждой записи в сущности, позволяющая правильно создать логическую модель данных. Напомним, что сущности в IDEF1X всегда имеют ключевую область, и поэтому в каждой сущности должны быть определены ключевые атрибуты.

Выбор первичного ключа для сущности является очень важным шагом и требует большого внимания. В качестве первичных ключей могут быть использованы несколько атрибутов или групп атрибутов. Атрибуты, которые могут быть выбраны первичными ключами, называются кандидатами в ключевые атрибуты (потенциальные атрибуты). Кандидаты в ключи должны уникально идентифицировать каждую запись сущности. В соответствии с этим ни одна из частей ключа не может быть NULL, т.е. незаполненной или отсутствующей. Например, для того чтобы корректно использовать сущность СОТРУДНИК в IDEF1X-модели данных (а позже — в базе данных), необходимо иметь возможность уникально идентифицировать записи. Правила выбора первичного ключа из списка предполагаемых ключей достаточно строги, однако могут быть применены ко всем типам баз данных и информации. В соответствии с правилами атрибуты и группы атрибутов должны отвечать следующим требованиям:

- уникальным образом идентифицировать экземпляр сущности;
- не использовать NULL-значений;
- не изменяться со временем, поскольку экземпляр идентифицируется при помощи ключа, при изменении которого меняется и экземпляр;
- быть наиболее короткими для использования индексирования и получения данных. Если вам нужно использовать ключ, являющийся комбинацией ключей из других сущностей, убедитесь в том, что каждая из частей ключа

соответствует правилам. Выбор первичных ключей показан на примере выбора таковых для ранее рассмотренной сущности СОТРУДНИК. При выборе необходимо учитывать следующее:

- атрибут «ID сотрудника» является потенциальным ключом, поскольку он уникален для всех экземпляров сущности СОТРУДНИК;

- атрибут «Имя сотрудника» не рекомендуется использовать в качестве потенциального ключа, так как среди служащих на предприятии может быть, к примеру, два Ивана Петрова;

- атрибут «Номер страхового полиса сотрудника» является уникальным, но СОТРУДНИК может не иметь такового;

- комбинация атрибутов «Имя сотрудника» и «Дата рождения сотрудника» может быть использована в качестве искомого потенциального ключа.

После проведенного анализа можно назвать два потенциальных ключа — атрибут «Номер сотрудника» и комбинацию, включающую поля «Имя сотрудника» и «Дата рождения сотрудника». Атрибут «Номер сотрудника» имеет самые короткие и уникальные значения, поэтому лучше других подходит для первичного ключа.

При выборе первичного ключа для сущности разработчиками модели часто используется дополнительный (суррогатный) ключ — произвольный номер, уникальным образом определяющий запись в сущности. Атрибут «Номер сотрудника» является примером суррогатного ключа и лучше всего подходит на роль первичного ключа, потому что является коротким и быстрее всего идентифицирует экземпляры в объекте. Кроме того, суррогатные ключи могут автоматически генерироваться системой так, чтобы нумерация была сплошной, без пропусков. Потенциальные ключи, не выбранные в качестве первичных, могут быть использованы как вторичные (альтернативные) ключи. С их помощью часто отображают различные индексы доступа к данным в конечной реализации реляционной базы.

Если сущности в IDEF1X-диаграмме связаны, связь передает ключ (или набор ключевых атрибутов) дочерней сущности. Эти атрибуты называются внешними ключами. Внешние ключи определяются как атрибуты первичных ключей родительского объекта, переданные дочернему объекту через их связь. Передаваемые атрибуты называются мигрирующими. На рис. 2.6 таким атрибутом является атрибут «Название отдела».

Классификация сущностей в IDEF1X.

При разработке модели зачастую приходится сталкиваться с сущностями, уникальность которых зависит от значений атрибута внешнего ключа. Для уникального определения каждой сущности внешний ключ должен быть частью первичного ключа дочернего объекта. Дочерняя сущность, уникальность которой зависит от атрибута внешнего ключа, называется зависимой сущностью. В примере на рис. 2.6 сущность СОТРУДНИК является зависимой

сущностью, потому что ее идентификация зависит от сущности ОТДЕЛ. В обозначениях IDEF1X зависимые сущности представлены в виде закругленных прямоугольников. Зависимые сущности далее классифицируются на сущности, которые не могут существовать без родительской сущности, и сущности, которые не могут быть идентифицированы без использования ключа родителя (сущности, зависящие от идентификации). Сущность СОТРУДНИК принадлежит ко второму типу зависимых сущностей, так как сотрудники могут существовать и без отдела.

Имеются ситуации, в которых сущность зависит от существования другой сущности. Рассмотрим две сущности: ЗАПРОС, которая используется для отслеживания запросов покупателей, и ПОЗИЦИЯ ЗАПРОСА, отслеживающая отдельные элементы в сущности ЗАПРОС. Связь между этими двумя сущностями может быть выражена в следующем виде: ЗАПРОС <содержит> один или несколько ПОЗИЦИЙ ЗАПРОСА. В этом случае ПОЗИЦИЯ ЗАПРОСА зависит от существования ЗАКАЗА.

Сущности, не зависящие при идентификации от других объектов в модели, называются *независимыми сущностями*. В описанном примере сущность ОТДЕЛ можно считать независимой. В IDEF1X независимые сущности представлены в виде прямоугольников. В IDEF1X концепция зависимых и независимых сущностей усиливается типом взаимосвязей между двумя сущностями. Если необходимо, чтобы внешний ключ передавался в дочернюю сущность (и в результате создавал зависимую сущность), то создается *идентифицирующая связь* между родительской и дочерней сущностями. Идентифицирующие взаимосвязи обозначаются сплошной линией между сущностями.

Неидентифицирующие связи, являющиеся уникальными для IDEF1X, также связывают родительскую сущность с дочерней. Они используются для отображения другого типа передачи атрибутов внешних ключей — передачи в область данных дочерней сущности (под линией). Эти связи отображаются пунктирной линией между объектами. Так как переданные ключи в неидентифицирующей связи не являются составной частью первичного ключа дочерней сущности, то этот вид связи не проявляется ни в одной идентифицирующей зависимости. В этом случае и ОТДЕЛ, и СОТРУДНИК рассматриваются как независимые сущности (см. рис. 2.7). Тем не менее взаимосвязь может отражать зависимость существования, если бизнес-правило определяет ситуацию, при которой внешний ключ не может принимать значение NULL. Если внешний ключ должен существовать, то это означает, что запись в дочерней сущности может существовать только при наличии ассоциированной с ним родительской записи.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключаются основные принципы структурного подхода?
2. Понятие методологии IDEF0.
3. Синтаксис и семантика моделей IDEF0:
 - семантика и обозначение функционального блока;
 - семантика стрелок (типы стрелок);
 - комбинированные стрелки;
 - разбиение и соединение стрелок;
 - туннели;
 - типы связей между функциями.
4. Принципы построения моделей IDEF0.
5. Понятие методологии IDEF3.
6. Синтаксис и семантика моделей IDEF3:
 - обозначение действия;
 - типы связей;
 - обозначения асинхронных соединений;
 - обозначения синхронных соединений;
 - примеры использования синхронных и асинхронных соединений.
7. Взаимосвязь моделей IDEF0 и IDEF3.
8. Понятие методологии DFD.
9. Синтаксис и семантика диаграмм DFD:
 - обозначение функционального блока;
 - семантика и обозначение внешней сущности;
 - семантика и обозначение потоков данных;
 - семантика и обозначение хранилища данных.
10. Подходы к построению диаграмм DFD.
11. Сравнительный анализ IDEF0 и DFD моделей.
12. Основные рекомендации по применению различных методологий функционального моделирования.
13. Понятие диаграммы ERD.
14. Понятие сущности, атрибута, связи.
15. Понятие объектного отношения и ключа.
16. Понятие связного отношения и внешнего ключа.
17. Понятие методологии IDEF1X.
18. Синтаксис и семантика диаграмм ERD (нотация IDEF1X):
 - семантика и обозначение независимой сущности;
 - семантика и обозначение зависимой сущности;
 - семантика и обозначение идентифицирующей связи;
 - семантика и обозначение не идентифицирующей связи;
 - обозначение внешних ключей;
 - понятие правила ссылочной целостности, примеры таких правил;
 - понятие и обозначение иерархии наследования (полная и неполная категории).

Тема 3. МЕТОДОЛОГИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО АНАЛИЗА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Объектная модель Язык моделирования UML. Паттерны

3.1. Объектная модель

Важное место в разработках архитектурных моделей занимают объектно-ориентированные методологии, основанные на объектной декомпозиции предметной области, представляемой в виде совокупности объектов, взаимодействующих между собой посредством передачи сообщений. Объектно-ориентированная методология основывается на так называемой объектной модели, главными принципами построения которой являются: абстрагирование, инкапсуляция, модульность, иерархичность, типизация, параллелизм, сохраняемость. Каждый из принципов сам по себе не нов, но в объектной модели впервые принципы применены в совокупности. Объектно-ориентированный анализ и проектирование принципиально отличаются от традиционных подходов структурного проектирования: здесь по-другому трактуется процесс декомпозиции, а архитектура получающегося программного продукта в значительной степени выходит за рамки представлений, традиционных для структурного программирования.

Объектно-ориентированное проектирование, согласно определению Г. Буча, являющегося основоположником в данной области, — «это методология проектирования, соединяющая в себе процесс объектной декомпозиции и приемы представления логической и физической, а также статической и динамической моделей проектируемой системы». Методы структурного проектирования помогают упростить процесс разработки сложных систем за счет использования алгоритмов как готовых строительный блоков. Аналогично, методы объектно-ориентированного проектирования созданы, чтобы помочь разработчикам применять мощные выразительные средства объектного и объектно-ориентированного программирования, использующего в качестве блоков классы и объекты.

В качестве объектов предметной области могут рассматриваться конкретные предметы, а также абстрактные или реальные сущности (например, клиент, заказ, организация и т. п.). Каждый объект характеризуется набором атрибутов, значения которых определяют его состояние, а также набором операций для проверки и изменения этого состояния. Каждый объект является представителем некоторого класса однотипных объектов, определяющего их общие свойства. Все представители (экземпляры) одного и того же класса имеют один и тот же набор операций и могут реагировать на одни и те же сообщения. Основные принципы разработки объектной модели сформулированы и подробно рассмотрены в работе Гради Буча.

Абстрагирование является одним из основных принципов, используемых для решения сложных задач. Многие авторы дают различные по формулировке, но общие по смыслу определения абстракции. Проанализировав эти

определения, Г. Буч вывел следующее заключение: «Абстракция выделяет существенные характеристики некоторого объекта, отличающие его от всех других видов объектов, и таким образом четко определяет его концептуальные границы с точки зрения наблюдателя». По мнению Е. Сейдвица и М. Старка, «существует целый спектр абстракций, начиная с объектов, которые почти точно соответствуют реалиям предметной области, и кончая объектами, не имеющими право на существование». Эти абстракции можно проранжировать от наиболее полезных к наименее полезным:

□ *абстракция сущности* — объект представляет собой полезную модель некой сущности в предметной области;

□ *абстракция поведения* — объект состоит из обобщенного множества операций;

□ *абстракция виртуальной машины* — объект группирует операции, которые либо вместе используются более высоким уровнем управления, либо сами используют некоторый набор операций более низкого уровня;

□ *произвольная абстракция* — объект включает в себя набор операций, не имеющих друг с другом ничего общего.

«Инкапсуляция — это процесс отделения друг от друга элементов объекта, определяющих его устройство и поведение; инкапсуляция служит для того, чтобы изолировать контрактные обязательства абстракции от их реализации». Абстракция и инкапсуляция дополняют друг друга: абстрагирование направлено на наблюдаемое поведение объекта, а инкапсуляция занимается внутренним устройством. Чаще всего инкапсуляция выполняется посредством скрытия информации (маскировки всех внутренних деталей, не влияющих на внешнее поведение). Обычно скрываются и внутренняя структура объекта, и реализация его методов. Суть процесса инкапсуляции можно раскрыть на примере гидропонного тепличного хозяйства. Одной из ключевых абстракций данной предметной области является нагреватель, поддерживающий заданную температуру в помещении. Нагреватель является абстракцией низкого уровня, что позволяет ограничиться всего тремя действиями с данным объектом: включение, выключение и запрос состояния. Нагреватель не должен отвечать за поддержание температуры, это будет поведением более высокого уровня, совместно реализуемым нагревателем, датчиком температуры и еще одним объектом. Мы говорим о поведении более высокого уровня, потому что оно основывается на простом поведении нагревателя и датчика, добавляя к ним кое-что еще, а именно гистерезис (или запаздывание), благодаря которому можно обойтись без частых включений и выключений нагревателя в состояниях, близких к граничным. Приняв такое решение о разделении ответственности, мы делаем каждую абстракцию более цельно.

«Модульность — это свойство системы, которая была разложена на внутренне связанные, но слабо связанные между собой модули». Разделение программы на модули до некоторой степени позволяет уменьшить ее сложность и создать хорошо определенные и документированные интерфейсы. Та-

ким образом, принципы абстрагирования, инкапсуляции и модульности являются взаимодополняющими. Объект логически определяет границы определенной абстракции, а инкапсуляция и модульность делают их физически незыблемыми.

«Иерархия» — это упорядочение абстракций, расположение их по уровням». Абстракция — вещь полезная, но всегда, кроме самых простых ситуаций, число абстракций в системе намного превышает наши умственные возможности. Инкапсуляция позволяет в какой-то степени устранить это препятствие, убрав из поля зрения внутреннее содержание абстракций. Модульность также упрощает задачу, объединяя логически связанные абстракции в группы. Но этого оказывается недостаточно. Значительное упрощение в понимании сложных задач достигается за счет образования из абстракций иерархической структуры.

Иерархия может выражаться несколькими типами:

□ одиночное наследование (например, дом есть недвижимость, станок есть оборудование);

□ множественное наследование (например, на предприятии есть две должности — юрист и бухгалтер, сотрудник И. Иванов может занимать обе должности);

□ агрегация (например, сотрудники отдела маркетинга находятся в состоянии агрегации с отделом маркетинга).

Понятие типа взято из теории абстрактных типов данных.

«Типизация» — это способ защититься от использования объектов одного класса вместо другого, или, по крайней мере, управлять таким использованием». Суть типизации состоит в выражении используемых абстракций таким образом, чтобы язык программирования, применяемый в реализации, поддерживал соблюдение принятых проектных решений.

«Параллелизм» — это свойство, отличающее активные объекты от пассивных». Существуют задачи, которые должны обрабатываться одновременно, т. е. параллельно. При параллелизме главное внимание уделяется абстрагированию и синхронизации процессов. Каждый объект, полученный из абстракции реального мира, может представлять собой отдельный поток управления (активный поток). В качестве примера параллелизма можно привести реализацию какого-либо производственного процесса, при котором нужно производить периодический контроль протекания процесса (измерение температуры в доменных печах, слежение за курсом самолета и т. д.).

«Сохраняемость» — способность объекта существовать во времени, переживая породивший его процесс, и (или) в пространстве, перемещаясь из своего первоначального адресного пространства». Данный принцип более тесно связан с объектно-ориентированным программированием, нежели с проектированием.

В заключение приведем основные преимущества объектной модели:

1) возможность в полной мере использовать выразительные средства объектных и объектно-ориентированных языков программирования;

2) существенное повышение уровня унификации разработки и пригодность модели для повторного использования не только программ, но и проектов, что в конце концов ведет к созданию среды разработки;

3) построение систем на основе стабильных промежуточных описаний, значительно упрощающих процесс внесения изменений. Это дает системе возможность развиваться постепенно и не приводит к полной ее переработке даже в случае существенных изменений исходных требований;

4) уменьшение риска при разработке сложных систем, прежде всего потому, что процесс интеграции растягивается на все время разработки, а не превращается в единовременное событие. Объектный подход состоит из ряда хорошо продуманных этапов проектирования, что также уменьшает степень риска и повышает уверенность в правильности принимаемых решений;

5) ориентированность модели на человеческое восприятие мира. По мнению Д. Робсона, «многие люди, не имеющие понятия о том, как работает компьютер, находят вполне естественным объектно-ориентированный подход к системам».

3.2. Язык моделирования UML

Большинство современных методов объектно-ориентированного подхода основано на использовании унифицированного языка моделирования UML (Unified Modeling Language), являющегося фактически преемником наиболее распространенных объектно-ориентированных методов Буча, Рамбо и Якобсона. UML представляет собой язык для определения, представления, проектирования и документирования программных систем, организационно-экономических систем, технических систем и других систем различной природы. UML находится в процессе стандартизации, осуществляемой OMG (Object Management Group) — организацией по стандартизации в области объектно-ориентированных методов и технологий. В настоящее время язык UML принят в качестве стандартного языка моделирования и имеет широкую поддержку в индустрии программного обеспечения. Стандарт UML версии 1.1, принятый OMG в 1997 г., содержит структурные модели и модели поведения в виде набора диаграмм. В целом, интегрированная модель сложной системы в нотации UML может быть представлена в виде совокупности диаграмм, представленных на рис. 2.7.

Словарь языка UML включает три вида строительных блоков:

- сущности;
- отношения;
- диаграммы.

Сущности - это абстракции, являющиеся основными элементами модели. Отношения связывают различные сущности; диаграммы группируют представляющие интерес совокупности сущностей.

Сущности являются основными объектно-ориентированными блоками языка. С их помощью можно создавать корректные модели.



Рис. 2.7. Интегрированная модель сложной системы в нотации UML

Структурные сущности – это имена существительные в моделях на языке UML. Как правило, они представляют собой статические части модели, соответствующие концептуальным или физическим элементам системы. Существует несколько разновидностей структурных сущностей.

Класс (Class) – это описание совокупности объектов с общими атрибутами, операциями, отношениями и семантикой. Класс реализует один или несколько интерфейсов. **Графически класс изображается в виде прямоугольника**, в котором обычно записаны его имя, атрибуты и операции, как показано на рисунке 2.8

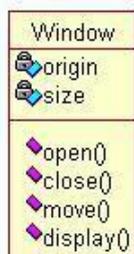


Рис. 2.8. Графическое изображение «класса»

Интерфейс (Interface) – это совокупность операций, которые определяют сервис (набор услуг), предоставляемый классом или компонентом. Таким образом, интерфейс описывает видимое извне **поведение элемента**. Интерфейс может представлять поведение класса или компонента полностью или частично; он определяет только спецификации операций (сигнатуры), но никогда – их реализации. **Графически интерфейс изображается в виде круга** (см. рис. 2.9), под которым пишется его имя, как показано на рисунке. Интерфейс редко существует сам по себе – обычно он присоединяется к реализующему его классу или компоненту.



Рис. 2.9. Графическое изображение «интерфейса»

Кооперация (Collaboration) определяет взаимодействие; она представляет собой совокупность ролей и других элементов, которые, работая совместно, производят некоторый кооперативный эффект, не сводящийся к простой сумме слагаемых. Кооперация, следовательно, имеет как структурный, так и поведенческий аспект. Один и тот же класс может принимать участие в нескольких кооперациях; таким образом, они **являются реализацией образцов поведения**, формирующих систему. **Графически кооперация изображается в виде эллипса**, ограниченного пунктирной линией, в который обычно заключено только имя, как показано на рисунке 2.10.

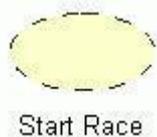


Рис. 2.10. Графическое изображение «кооперации»

Прецедент (Use case) – это описание последовательности выполняемых системой действий, которая производит наблюдаемый результат, значимый для какого-то определенного **актера** (Actor). Прецедент применяется для **структурирования поведенческих сущностей модели**. Прецеденты реализуются посредством кооперации. **Графически прецедент изображается в виде ограниченного непрерывной линией эллипса**, обычно содержащего только его имя, как показано на рисунке 2.11.



Рис. 2.11. Графическое изображение «прецедента»

Компонент (Component) – это физическая заменяемая часть системы, которая соответствует некоторому набору интерфейсов и обеспечивает его реализацию. В системе можно встретить различные виды устанавливаемых компонентов, такие как COM+ или Java Beans, а также компоненты, являющиеся артефактами процесса разработки, например файлы исходного кода. Компонент, как правило, представляет собой физическую упаковку логических элементов, таких как классы, интерфейсы и кооперации. **Графически компонент изображается в виде прямоугольника с вкладками**, содержащего обычно только имя, как показано на рисунке 2.12. Компонент подобен классу: он описывает совокупность объектов с общими атрибутами, операциями, отношениями и семантикой.

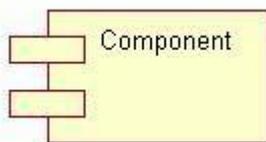


Рис. 2.12. Графическое изображение «компонента»

Эти базовые элементы – **классы, интерфейсы, кооперации, прецеденты и компоненты** – являются основными структурными сущностями, которые могут быть включены в модель UML. Существуют также разновидности

этих сущностей: **актеры, сигналы, утилиты** (виды классов), **процессы и нити** (виды активных классов), **приложения, документы, файлы, библиотеки, страницы и таблицы** (виды компонентов).

Поведенческие сущности (Behavioral things) являются динамическими составляющими модели UML. Это глаголы языка: они описывают поведение модели во времени и пространстве. Существует всего два основных типа поведенческих сущностей.

Взаимодействие (Interaction) – это поведение, суть которого заключается в обмене **сообщениями** (Messages) между объектами в рамках конкретного контекста для достижения определенной цели. С помощью взаимодействия можно описать как отдельную операцию, так и поведение совокупности объектов. Взаимодействие предполагает ряд других элементов, таких как сообщения, последовательности действий (поведение, инициированное сообщением) и связи (между объектами). **Графически сообщения изображаются в виде стрелки**, над которой почти всегда пишется имя соответствующей операции, как показано на рисунке рис. 2.13.

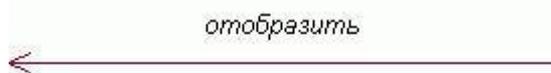


Рис. 2.13. Графическое изображение «сообщение»

Автомат (State machine) – это алгоритм поведения, определяющий **последовательность состояний**, через которые объект или взаимодействие проходят на протяжении своего жизненного цикла в ответ на различные события, а также реакции на эти события. С помощью автомата можно **описать поведение отдельного класса или кооперации классов**. С автоматом связан ряд других элементов: состояния, переходы (из одного состояния в другое), события (сущности, инициирующие переходы) и виды действий (реакция на переход). **Графически состояние изображается в виде прямоугольника с закругленными углами**, содержащего имя и, возможно, подсостояния рис. 2.14.

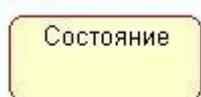


Рис.2.14. Графическое изображение «состояние»

Эти два элемента – **взаимодействия и автоматы** – являются основными поведенческими сущностями, входящими в модель UML. Семантически они часто бывают связаны с различными структурными элементами, в первую очередь – классами, кооперациями и объектами.

Группирующие сущности являются организующими частями модели UML. Это блоки, на которые можно разложить модель. Есть только одна первичная группирующая сущность, а именно пакет (см. рис. 2.15).

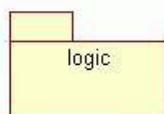


Рис. 2.15. Графическое изображение «сущности»

Пакеты (Packages) представляют собой универсальный механизм организации элементов в группы. В пакет можно поместить структурные, поведенческие и даже другие группирующие сущности. В отличие от компонентов, существующих во время работы программы, пакеты носят чисто концептуальный характер, то есть существуют только во время разработки. **Изображается пакет в виде папки с закладкой**, содержащей, как правило, только имя и иногда – содержимое.

Пакеты – это основные группирующие сущности, с помощью которых можно организовать модель UML. Существуют также вариации пакетов, например каркасы (Frameworks), модели и подсистемы.

Аннотационные сущности – пояснительные части модели UML. Это комментарии для дополнительного описания, разъяснения или замечания к любому элементу модели. Имеется только один базовый тип аннотационных элементов – **примечание** (Note).

Примечание – это просто символ для изображения комментариев или ограничений, присоединенных к элементу или группе элементов. **Графически примечание изображается в виде прямоугольника с загнутым краем**, содержащим текстовый или графический комментарий, как показано на рисунке 2.16.

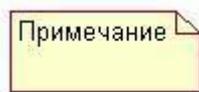


Рис. 2.16. Графическое изображение «примечание»

Этот элемент является основной аннотационной сущностью, которую можно включать в модель UML. Чаще всего примечания используются, чтобы снабдить диаграммы комментариями или ограничениями, которые можно выразить в виде неформального или формального текста. Существуют вариации этого элемента, например, требования, где описывают некое желательное поведение с точки зрения внешней по отношению к модели.

В языке UML определены четыре типа отношений:

- зависимость;
- ассоциация;
- обобщение;
- реализация.

Эти отношения являются основными связующими строительными блоками в UML и применяются для создания корректных моделей.

Зависимость (Dependency) – это семантическое отношение между двумя сущностями, при котором изменение одной из них, независимой, может повлиять на семантику другой, зависимой. **Графически зависимость изображается в виде прямой пунктирной линии**, часто со стрелкой, которая может содержать метку рис.2.17



Рис. 2.17. Графическое изображение «зависимость»

Ассоциация (Association) – структурное отношение, описывающее совокупность связей; связь – это соединение между объектами. Разновидностью ассоциации является агрегирование (Aggregation) – так называют структурное отношение между целым и его частями. Графически ассоциация изображается в виде прямой линии (иногда завершающейся стрелкой или содержащей метку), рядом с которой могут присутствовать дополнительные обозначения, например кратность и имена ролей. На рисунке 2.18 показан пример отношений этого типа.



Рис. 2.18. Графическое изображение «ассоциация»

Обобщение (Generalization) – это отношение «специализация/обобщение», при котором объект специализированного элемента (потомок) может быть подставлен вместо объекта обобщенного элемента (родителя или предка). Таким образом, потомок (Child) наследует структуру и поведение своего родителя (Parent). **Графически отношение обобщения изображается в виде линии с незакрашенной стрелкой, указывающей на родителя, как показано на рисунке 2.19.**



Рис. 2.19. Графическое изображение «примечание»

Реализация (Realization) – это семантическое отношение между классификаторами, при котором один классификатор определяет «контракт», а другой гарантирует его выполнение. Отношения реализации встречаются в двух случаях: во-первых, между интерфейсами и реализующими их классами или компонентами, а во-вторых, между прецедентами и реализующими их кооперациями. **Отношение реализации изображается в виде пунктирной линии с незакрашенной стрелкой, как нечто среднее между отношениями обобщения и зависимости 2.20.**



2.20. Графическое изображение «примечание»

Четыре описанных элемента являются основными типами отношений, которые можно включать в модели UML. Существуют также их вариации, например, уточнение (Refinement), трассировка (Trace), включение и расширение (для зависимостей).

Отношения реализации встречаются в двух случаях: во-первых, между интерфейсами и реализующими их классами или компонентами, а во-вторых, между прецедентами и реализующими их кооперациями. Отношение реализации изображается в виде пунктирной линии с незакрашенной стрелкой, как нечто среднее между отношениями обобщения и зависимости (см. рис.2.21).

Диаграмма в UML - это графическое представление набора элементов, изображаемое чаще всего в виде связанного графа с вершинами (сущностями) и ребрами (отношениями). Диаграммы рисуют для визуализации системы с

разных точек зрения. Диаграмма - в некотором смысле одна из проекций системы. Как правило, за исключением наиболее тривиальных случаев, диаграммы дают свернутое представление элементов, из которых составлена система. Один и тот же элемент может присутствовать во всех диаграммах, или только в нескольких (самый распространенный вариант), или не присутствовать ни в одной (очень редко). Теоретически диаграммы могут содержать любые комбинации сущностей и отношений. На практике, однако, применяется сравнительно небольшое количество типовых комбинаций, соответствующих пяти наиболее употребительным видам, которые составляют архитектуру программной системы (см. следующий раздел).



Рис. 2.21. Графическое изображение «Реализации»

Таким образом, в UML выделяют девять типов диаграмм:

- диаграммы классов;
- диаграммы объектов;
- диаграммы прецедентов;
- диаграммы последовательностей;
- диаграммы кооперации;
- диаграммы состояний;
- диаграммы действий;
- диаграммы компонентов;
- диаграммы развертывания.

Правила языка UML

Строительные блоки UML нельзя произвольно объединять друг с другом. Как и любой другой язык, UML характеризуется набором правил, определяющих, как должна выглядеть хорошо оформленная модель, то есть семантически самосогласованная и находящаяся в гармонии со всеми моделями, которые с нею связаны.

В языке UML имеются семантические правила, позволяющие корректно и однозначно определять:

- имена, которые можно давать сущностям, отношениям и диаграммам;
- область действия (контекст, в котором имя имеет некоторое значение);
- видимость (когда имена видимы и могут использоваться другими элементами);
- целостность (как элементы должны правильно и согласованно соотноситься друг с другом);
- выполнение (что значит выполнить или имитировать некоторую динамическую модель).

Модели, создаваемые в процессе разработки программных систем, эволюционируют со временем и могут неоднозначно рассматриваться разными

участниками проекта в разное время. По этой причине создаются не только хорошо оформленные модели, но и такие, которые:

- содержат скрытые элементы (ряд элементов не показывают, чтобы упростить восприятие);
- неполные (отдельные элементы пропущены);
- несогласованные (целостность модели не гарантируется).

В течение достаточно длительного периода времени в процессе как объектно-ориентированного, так и традиционного структурного проектирования разработчики использовали типичные сценарии, помогающие лучше понять требования к системе. Эти сценарии трактовались весьма неформально – они почти всегда использовались и крайне редко документировались. **Ивар Якобсон** впервые ввел понятие «**вариант использования**» и придал ему такую значимость, что он превратился в основной элемент разработки и планирования проекта.

Вариант использования представляет собой последовательность действий (транзакций), выполняемых системой в ответ на событие, инициируемое некоторым внешним объектом (действующим лицом). Вариант использования описывает типичное взаимодействие между пользователем и системой. Например, два типичных варианта использования обычного текстового процессора – «сделать некоторый текст полужирным» и «создать индекс». Даже на таком простом примере можно выделить ряд свойств варианта использования: он охватывает некоторую очевидную для пользователей функцию, может быть, как небольшим, так и достаточно крупным и решает для пользователя некоторую дискретную задачу. В простейшем случае вариант использования определяется в процессе обсуждения с пользователем тех функций, которые он хотел бы реализовать.

Когда Якобсон в 1994 г. предложил варианты использования в качестве основных элементов процесса разработки ПО, он также предложил применять для их наглядного представления диаграммы вариантов использования.

На рисунке 2.22 показаны некоторые варианты использования для системы торговой организации; человеческие фигурки здесь обозначают действующих лиц, овалы – варианты использования, а линии и стрелки – различные связи между действующими лицами и вариантами использования.



Рис.2.22. Варианты использования для системы торговой организации

Действующее лицо (actor) – это роль, которую пользователь играет по отношению к системе. На рисунке четыре действующих лица: Менеджер по продажам, Оптовый торговец, Продавец и Система учета. Действующие лица представляют собой роли, а не конкретных людей или наименования работ. Несмотря на то, что на диаграммах вариантов использования они изображаются в виде стилизованных человеческих фигурок, действующее лицо может также быть внешней системой, которой необходима некоторая информация от данной системы (например, Система учета). Показывать на диаграмме действующих лиц системы следует только в том случае, когда им действительно необходимы некоторые варианты использования.

Все варианты использования, так или иначе, связаны с внешними требованиями к функциональности системы. Если Системе учета требуется файл, то это требование должно быть удовлетворено. Варианты использования всегда следует анализировать вместе с действующими лицами системы, определяя при этом реальные задачи пользователей и рассматривая альтернативные способы решения этих задач.

Действующие лица могут играть различные роли по отношению к варианту использования. Они могут пользоваться его результатами или могут сами непосредственно в нем участвовать. Значимость различных ролей действующего лица зависит от того, каким образом используются его связи.

Хорошим источником для идентификации вариантов использования служат внешние события. Следует начать с перечисления всех событий, происходящих во внешнем мире, на которые система должна каким-то образом

реагировать. Какое-либо конкретное событие может повлечь за собой реакцию системы, не требующую вмешательства пользователей, или, наоборот, вызвать чисто пользовательскую реакцию. Идентификация событий, на которые необходимо реагировать, помогает выделить варианты использования.

В дополнение к связям между действующими лицами и вариантами использования существуют два других типа связей: «использование» (uses) и «расширение» (extends) между вариантами использования. Связь типа «расширение» применяется тогда, когда один вариант использования подобен другому, но несет несколько большую нагрузку.

В данном примере основным вариантом использования является Заключить сделку. В этом варианте предполагается нормальный ход процесса. Однако в случае превышения некоторого лимита – например, максимальной суммы торговой сделки, установленной для конкретного клиента, процесс, связанный с данным вариантом использования, не может выполняться обычным образом и должен претерпеть некоторое изменение. Такое изменение можно предусмотреть в рамках основного варианта использования Заключить сделку. Однако такой подход может привести к загромождению варианта использования разной «побочной» логикой, за которой теряется его «нормальная» логика. Другой способ учесть изменение – это поместить нормальный процесс в рамки одного варианта использования, а все отклонения от него в другие варианты.

Связь «использование» применяется в тех ситуациях, когда имеется какой-либо фрагмент поведения системы, который повторяется более чем в одном варианте использования, и нет необходимости копировать его описание в каждом из этих вариантов. Например, варианты Проанализировать риск и Договориться о цене требуют оценки стоимости сделки. Таким образом, создается отдельный вариант использования под названием Оценка стоимости, и предыдущие два варианта будут на него ссылаться.

Отметим сходства и различия между связями «расширение» и «использование». Оба они предполагают выделение общих фрагментов поведения из нескольких вариантов использования в единственный вариант, который «используется» или «расширяет» несколько других вариантов. С другой стороны, в каждом случае это делается с различными целями.

Два типа связей подразумевают различный смысл связей с действующими лицами. В случае «расширения» у действующих лиц имеется связь с основным вариантом использования. При этом предполагается, что данное действующее лицо реализует как основной вариант использования, так и все его расширения. В случае применения связи «использование» действующие лица, связанные с общим вариантом использования, как правило, отсутствуют. Даже если имеются исключения, то такое действующее лицо не имеет отношения к реализации других вариантов использования.

Выбор применяемой связи определяется следующими правилами:

– связь «расширение» следует применять при описании изменений в нормальном поведении системы;

– связь «использование» следует применять для избежания повторов в двух (или более) вариантах использования.

Варианты использования являются необходимым средством на стадии формирования требований к ПО. Каждый вариант использования – это потенциальное требование к системе, и пока оно не выявлено, невозможно запланировать его реализацию.

Различные разработчики подходят к описанию вариантов использования с разной степенью детализации. Например, Ивар Якобсон утверждает, что для проекта с трудоемкостью в 10 человеко-лет количество вариантов использования может составлять около 20 (не считая связей «использование» и «расширение»). Следует предпочитать небольшие и детализированные варианты использования, поскольку они облегчают составление и реализацию согласованного плана проекта.

Диаграммы классов

Диаграмма классов (class diagram) служит для представления статической структуры модели системы в терминологии классов объектно-ориентированного программирования. Диаграмма классов может отражать, в частности, различные взаимосвязи между отдельными сущностями предметной области, такими как объекты и подсистемы, а также описывает их внутреннюю структуру и типы отношений. На данной диаграмме не указывается информация о временных аспектах функционирования системы.

Диаграмма классов представляет собой некоторый граф, вершинами которого являются элементы типа "классификатор", которые связаны различными типами структурных отношений. Диаграмма классов может также содержать интерфейсы, пакеты, отношения и даже отдельные экземпляры, такие как объекты и связи. Поэтому диаграмму классов принято считать графическим представлением таких структурных взаимосвязей логической модели системы, которые не зависят или инвариантны от времени. Диаграмма классов состоит из множества элементов, которые в совокупности отражают декларативные знания о предметной области. Эти знания интерпретируются в базовых понятиях языка UML, таких как классы, интерфейсы и отношения между ними и их составляющими компонентами. При этом отдельные компоненты этой диаграммы могут образовывать пакеты для представления более общей модели системы. Класс (class) в языке UML служит для обозначения множества объектов, которые обладают одинаковой структурой, поведением и отношениями с объектами из других классов. Графически класс изображается в виде прямоугольника, который дополнительно может быть разделен горизонтальными линиями на разделы или секции (рис.2.23). В этих разделах могут указываться имя класса, атрибуты (переменные) и операции (методы).

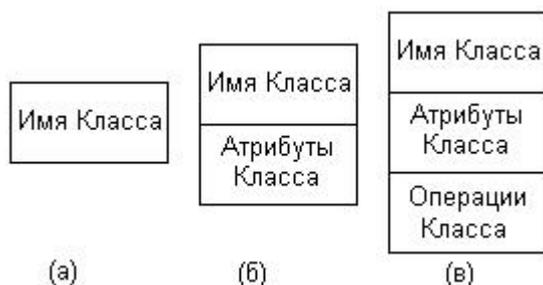


Рис 2.23. Графическое изображение класса на диаграмме классов

Обязательным элементом обозначения класса является его имя. На начальных этапах разработки диаграммы отдельные классы могут обозначаться простым прямоугольником с указанием только имени соответствующего класса (рис.2.23, а). По мере проработки отдельных компонентов диаграммы описание классов дополняются атрибутами (рис.2.23, б) и операциями (рис.2.23, в).

Предполагается, что окончательный вариант диаграммы содержит наиболее полное описание классов, которые состоят из трех разделов или секций.

Даже если секция атрибутов и операций является пустой, в обозначении класса она выделяется горизонтальной линией, чтобы сразу отличить класс от других элементов языка UML. Примеры графического изображения классов на диаграмме классов приведены на рис.2.24. В первом случае для класса "Прямоугольник" (рис.2.24, а) указаны только его атрибуты - точки на координатной плоскости, которые определяют его расположение. Для класса "Окно" (рис.2.24, б) указаны только его операции, секция атрибутов оставлена пустой. Для класса "Счет" (рис.2.24, в) дополнительно изображена четвертая секция, в которой указано исключение - отказ от обработки просроченной кредитной карточки.

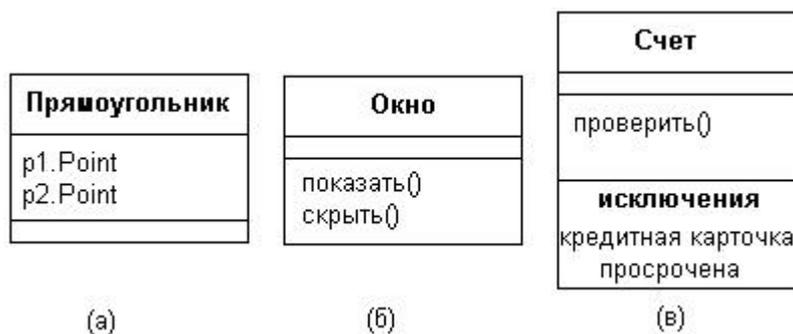


Рис. 2.24. Примеры графического изображения классов на диаграмме

Таким образом, язык UML представляет собой общецелевой язык визуального моделирования, который разработан для спецификации, визуализации, проектирования и документирования компонентов программного обеспечения, бизнес-процессов и других систем. Язык UML одновременно является простым и мощным средством моделирования, который может быть эффективно использован для построения концептуальных, логических и графических моделей сложных систем самого различного целевого назначения. Этот

язык вобрал в себя наилучшие качества методов программной инженерии, которые с успехом использовались на протяжении последних лет при моделировании больших и сложных систем

UML обладает механизмами расширения для адаптации языка моделирования к конкретным нуждам. Наличие механизмов расширения принципиально отличает UML от таких средств моделирования, как IDEF0, IDEF1, IDEF3, DFD. Перечисленные языки моделирования можно определить как сильно типизированные, поскольку они не допускают произвольной интерпретации семантики элементов моделей. UML, допуская такую интерпретацию, является слабо типизированным языком.

Основой взаимосвязи между структурным и объектно-ориентированным подходами является общность ряда категорий и понятий этих подходов (процесс и вариант использования, сущность и класс и др.). Эта взаимосвязь может проявляться в различных формах. Так, одним из возможных вариантов является использование структурного анализа как основы для объектно-ориентированного проектирования. При этом структурный анализ следует прекращать при переходе от бизнес-слоя к системному слою архитектуры. Другой формой проявления взаимосвязи можно считать интеграцию объектной и реляционной технологий. Реляционные СУБД являются на сегодняшний день основным средством реализации крупномасштабных баз данных и хранилищ данных. Причины этого достаточно очевидны:

- реляционная технология используется достаточно долго, освоена огромным количеством пользователей и разработчиков, стала промышленным стандартом, в нее вложены значительные средства и создано множество корпоративных БД в самых различных отраслях;

- реляционная модель проста и имеет строгое математическое основание;

- существует большое разнообразие промышленных средств проектирования, реализации и эксплуатации реляционных БД.

Вследствие этого реляционные БД в основном используются для хранения и поиска объектов в так называемых объектно-реляционных системах.

Диаграммы взаимодействия

Диаграммы взаимодействия (interaction diagrams) являются моделями, описывающими поведение взаимодействующих групп объектов. Как правило, диаграмма взаимодействия охватывает поведение объектов в рамках только одного варианта использования. На такой диаграмме отображаются ряд объектов и те сообщения, которыми они обмениваются между собой.

Проиллюстрируем данный подход на примере достаточно простого варианта использования, который описывает следующее поведение:

- Окно Ввода Заказа посылает Заказу сообщение "приготовиться";
- Заказ посылает данное сообщение каждой Строке заказа в данном Заказе;

– Каждая Строка заказа проверяет состояние определенного Запаса товара: Если данная проверка удовлетворяется (результат — true), то Строка заказа удаляет соответствующее количество товара из Запаса.

В противном случае количество Запаса снижается до уровня повторного заказа, и Запас запрашивает новую поставку товара.

Существуют два вида диаграмм взаимодействия:

- диаграммы последовательности (sequence diagrams);
- кооперативные диаграммы (collaboration diagrams).

У разных разработчиков имеются различные предпочтения вида диаграммы взаимодействия. В диаграмме последовательности делается акцент именно на последовательность сообщений: легче наблюдать порядок, в котором происходят различные события. На кооперативной диаграмме можно использовать пространственное расположение объектов для того, чтобы показать их статическое взаимодействие.

Одним из принципиальных свойств любой формы диаграммы взаимодействия является их простота. Посмотрев на диаграмму, можно легко увидеть все сообщения. Однако если попытаться изобразить нечто более сложное, чем единственный последовательный процесс без особых условных переходов или циклов, такой подход не сработает.

Диаграммы взаимодействия наиболее хороши, когда они отображают простое поведение; при более сложном поведении они быстро теряют свою ясность и наглядность. Если нужно показать сложное поведение системы на одной диаграмме, то следует использовать диаграмму деятельностей.

Диаграммы взаимодействия следует использовать, когда нужно описать поведение нескольких объектов в рамках одного варианта использования. Они хороши для отображения взаимодействия между объектами и вовсе не так хороши для точного описания их поведения.

Если нужно описать поведение единственного объекта во многих вариантах использования, то следует применить диаграмму состояний. Если же описывается поведение во многих вариантах использования или многих параллельных процессах, следует рассмотреть диаграмму деятельностей.

Диаграммы состояний

Диаграммы состояний – хорошо известное средство описания поведения систем. Они определяют все возможные состояния, в которых может находиться конкретный объект, а также процесс смены состояний объекта в результате наступления некоторых событий. В большинстве объектно-ориентированных методов диаграммы состояний строятся для единственного класса и отражают динамику поведения единственного объекта.

Существует много форм диаграмм состояний, незначительно отличающихся друг от друга семантикой. Наиболее популярная форма, используемая в объектно-ориентированных методах, впервые применялась в методе ОМТ и впоследствии была адаптирована Гради Бучем.

На рисунке 2.25 показана диаграмма состояний UML, отражающая поведение заказа в системе обработки заказов. На диаграмме изображены различные состояния, в которых может находиться заказ.



Рис. 2.25. Диаграмма состояний UML, отражающая поведение заказа в системе обработки заказов

Процесс начинается с начальной точки, затем следует самый первый переход в состояние Проверка позиции заказа. Метка этого перехода – «получить первую позицию заказа». Синтаксически метка перехода состоит из трех частей, каждая из которых является необязательной: <Событие> [<Условие>]/<Действие>. В данном случае метка включает только действие «получить первую позицию заказа». После выполнения этого действия мы попадаем в состояние Проверка позиции заказа. С этим состоянием связана деятельность, которая обозначается меткой со следующим синтаксисом: выполнить/деятельность. В данном случае деятельность называется «проверить позицию».

Следует отметить, что термин «действие» (action) используется для перехода, а термин «деятельность» (activity) – для состояния. Хотя и то, и другое – это процессы, реализуемые, как правило, некоторым методом класса Заказ, они трактуются различным образом. Действия связаны с переходами и рассматриваются как мгновенные и непрерываемые процессы. Деятельности связаны с состояниями и могут длиться достаточно долго. Деятельность может быть прервана в результате наступления некоторого события.

Смысл определения «мгновенный» зависит от типа разрабатываемой системы. Для системы реального времени оно может соответствовать нескольким машинным командам, а для обычной информационной системы – нескольким секундам и менее. Если метка перехода не содержит никакого собы-

тия, это означает, что переход происходит, как только завершается любая деятельность, связанная с данным состоянием. В данном случае – как только завершится Проверка позиции заказа. Из состояния Проверка позиции заказа возможны три перехода. Метка каждого из них включает только условие. Условие – это логическое условие, которое может принимать два значения: «истина» или «ложь». Условный переход выполняется только в том случае, если условие принимает значение «истина».

Из конкретного состояния в данный момент времени может быть осуществлен только один переход. Таким образом, условия являются взаимно исключающими для любого события. На рисунке показано три условия:

- если проверены не все позиции, входящие в заказ, то получаем следующую позицию и возвращаемся в состояние Проверка позиции заказа;

- если проверены все позиции и все они имеются на складе, то переходим в состояние Выдача заказа на поставку;

- если проверены все позиции, но не все из них имеются на складе, то переходим в состояние Ожидание.

Рассмотрим сначала состояние Ожидание. Для этого состояния не существует деятельностей, поэтому данный заказ находится в состоянии ожидания, пока не наступит некоторое событие. Оба перехода из состояния ожидания помечены событием Позиция Получена. Это означает, что заказ ожидает до тех пор, пока он не обнаружит наступление данного события. При этом оцениваются условия переходов и выполняется тот переход, для которого условие «истинно» (либо в состояние Выдача заказа на поставку, либо обратно в состояние Ожидание).

В состоянии Выдача заказа на поставку имеется деятельность, которая инициирует поставку. Из этого состояния имеется единственный безусловный переход, управляемый событием Поставлен. Это означает, что данный переход обязательно произойдет, если произойдет данное событие. При этом переход никак не связан с завершением деятельности; наоборот, когда деятельность «инициировать поставку» завершится, то данный заказ останется в состоянии Выдача заказа на поставку, пока не наступит событие Поставлен.

Диаграммы деятельности

В отличие от большинства других средств UML диаграммы деятельности основаны на нескольких различных методах, в частности методе моделирования состояний SDL и сетях Петри. Эти диаграммы особенно полезны в описании поведения, включающего большое количество параллельных процессов (рис. 2.26).

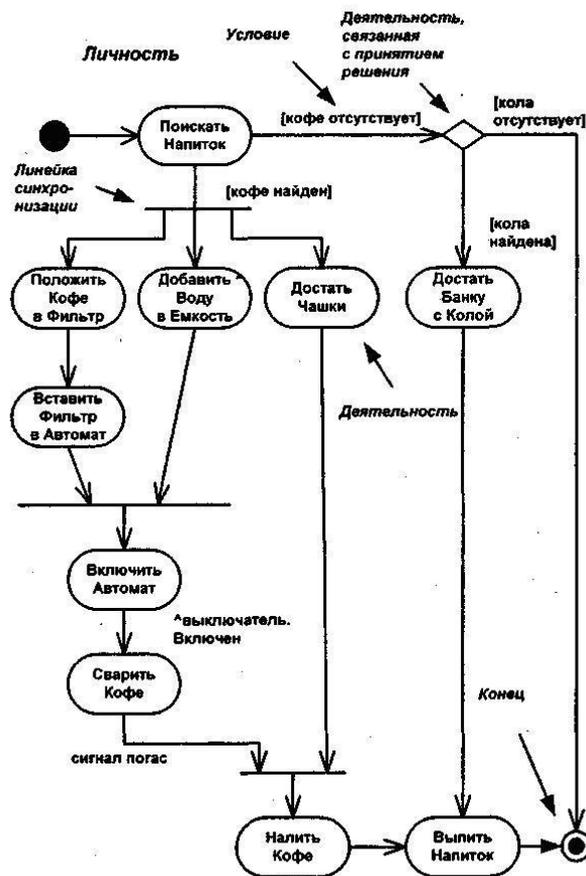


Рис. 2.26. Пример диаграммы «Деятельность»

На рисунке 2.26 основным элементом является деятельность. Интерпретация этого термина зависит от той точки зрения, с которой строится данная диаграмма. На концептуальной диаграмме деятельность – это некоторая задача, которую необходимо выполнить вручную или автоматизированным способом. На диаграмме, построенной в аспекте спецификации или реализации, деятельность представляет собой некоторый метод над классом.

За каждой деятельностью может следовать другая деятельность. Такое следование образует простую последовательность. Например, за деятельностью Положить Кофе в Фильтр следует деятельность Вставить Фильтр в Автомат. Деятельность Поискать Напиток активизирует на выходе два действия. Каждое действие содержит условие – логическое выражение, которое может принимать одно из двух значений: "истина" или "ложь", также как и на диаграмме состояний. В ситуации Личность осуществляет деятельность Поискать Напиток, выбирая между кофе и колой.

Предположим, что мы отыскали кофе и идем вниз по «кофейному маршруту». Этот путь ведет к линейке синхронизации, с которой связана активизация трех деятельностей: Положить Кофе в Фильтр, Добавить Воду в Емкость и Достать Чашки.

Диаграмма указывает на то, что эти три деятельности могут выполняться параллельно. По существу, это означает, что порядок их выполнения не играет роли. Можно сначала положить кофе в фильтр, затем добавить воды в емкость,

потом достать чашки, а можно сначала достать чашки, а затем добавить кофе в фильтр.

Можно также выполнять эти деятельности, чередуя их друг с другом. Можно было бы достать чашку, добавить немного воды в емкость, достать другую чашку, добавить еще немного воды и т. д. Можно также делать некоторые вещи одновременно: одной рукой наливать воду, а другой доставать чашку. В соответствии с диаграммой любой из этих вариантов является допустимым.

Диаграмма деятельностей предоставляет свободу выбора порядка выполнения действий. Другими словами, она только устанавливает основные правила последовательности, которым необходимо следовать.

Такая возможность важна при моделировании бизнес-процессов. Среди бизнес-процессов нередко встречаются такие, которые не обязаны выполняться последовательно. В таких ситуациях данный метод хорошо работает, так как он позволяет реализовывать процессы параллельно.

Диаграммы деятельностей являются также полезными при параллельном программировании, поскольку можно графически изобразить все ветви и определить, когда их необходимо синхронизировать.

Если при описании поведения системы имеются параллельные деятельности, то их необходимо синхронизировать. Так, кофейный автомат не будет включаться до тех пор, пока в него не вставлен фильтр и не добавлена вода в емкость. Именно поэтому на диаграмме результаты этих деятельностей сведены вместе к одной линейке синхронизации. Простая линейка синхронизации, подобная данной, показывает, что ее выходная деятельность активизируется только тогда, когда выполнены обе входные деятельности. Как можно увидеть в дальнейшем, эти линейки могут быть более сложными.

Далее выполняется еще одна синхронизация: кофе должен быть готов и чашки должны стоять на месте перед тем, как мы сможем налить кофе.

Теперь переместимся к другому маршруту.

В данном случае мы имеем дело с составным решением. Первое решение принимается относительно кофе, оно определяется двумя выходами из деятельности Поискать Напиток. Если кофе нет, мы приходим ко второму решению, связанному с колой.

При такой последовательности решений второе решение обозначается ромбом. Такое обозначение позволяет описывать вложенные решения, причем их количество может быть любым.

Деятельность Выпить Напиток имеет два входа, что означает ее выполнение в любом случае. Данную ситуацию можно рассматривать как условие «ИЛИ» (выполняется, если выполняется хотя бы одна из двух деятельностей), а линейку синхронизации можно рассматривать как условие «И» (выполняется, если выполняются обе деятельности).

Диаграммы деятельностей полезны для описания сложных методов. Их можно также применять где угодно – например, для описания вариантов использования.

Диаграммы реализации

Диаграммы реализации предназначены для отображения состава компилируемых и выполняемых модулей системы, а также связей между ними. Диаграммы реализаций разделяются на два конкретных вида: **диаграммы компонентов** (component diagrams) и **диаграммы развертывания** (deployment diagrams).

Диаграмма компонентов отражает зависимости составных частей программного обеспечения, в которые включаются файлы исходных текстов, двоичные файлы библиотек объектных модулей и исполняемые файлы. Она состоит из компонентов и отношений между ними. Используются отношения двух типов:

– **зависимость** - это зависимость любого типа (использование, совместная компиляция);

– **композиция** - это включение одних компонентов в состав других.

Компонент изображается в виде прямоугольника с двумя маленькими прямоугольниками у левого края, внутри прямоугольника записывается имя компонента.

Зависимость изображается штриховой линией от использующего компонента к используемому. Композиция (или включение) изображается размещением включаемого компонента внутри включающего. Компоненты могут иметь интерфейсы, через которые выражаются зависимости. Интерфейсами могут являться, например, имена вызываемых подпрограмм. Интерфейсы изображаются окружностями, соединенными с компонентой линией без направления, рядом записывается имя интерфейса.

Диаграммы развертывания показывают конфигурацию исполняемой программной системы, состоящей из программных компонентов, процессов, объектов. Она состоит из узлов и отношений взаимодействия между узлами и компонентами. Узлы могут включать компоненты и объекты.

Узлы представляют собой физические элементы времени выполнения, обозначающие вычислительный ресурс, обладающий как минимум запоминающим устройством и возможно вычислительным устройством. Узлы могут обозначать компьютеры, человеческие ресурсы или механические устройства. Внутри узлов могут содержаться компоненты и объекты, что означает, что данный компонент или объект существует в рамках данного узла. Узлы изображаются как проекция трехмерного куба. Узел может представлять собой тип узла или конкретный экземпляр узла. В зависимости от этого происходит именованная узла. В случае узла - типа его имя выглядит так:

имя типа,

в случае узла - экземпляра имя выглядит так:

имя узла: имя типа.

На диаграмме развертывания компоненты могут представлять не только типы, но и конкретные экземпляры, поэтому их имя может быть дополнено именем типа через двоеточие.

Отношение взаимодействия между узлами, компонентами или объектами обозначается штриховой линией, направленной от использующего элемента к используемому.

Диаграммы компонентов

Диаграммы компонентов показывают, как выглядит модель системы на физическом уровне. На диаграмме изображены компоненты программного обеспечения и связи между ними. При этом выделяют два типа компонентов: исполняемые компоненты и библиотеки кода.

Каждый класс модели преобразуется в компонент исходного кода. После создания они сразу добавляются к диаграмме компонентов. Между отдельными компонентами изображают зависимости, соответствующие зависимостям на этапе компиляции или выполнения программы.

На рисунке 2.27 изображена одна из диаграмм компонентов для некоторой системы обслуживания банкоматов архитектуры клиент-сервер.

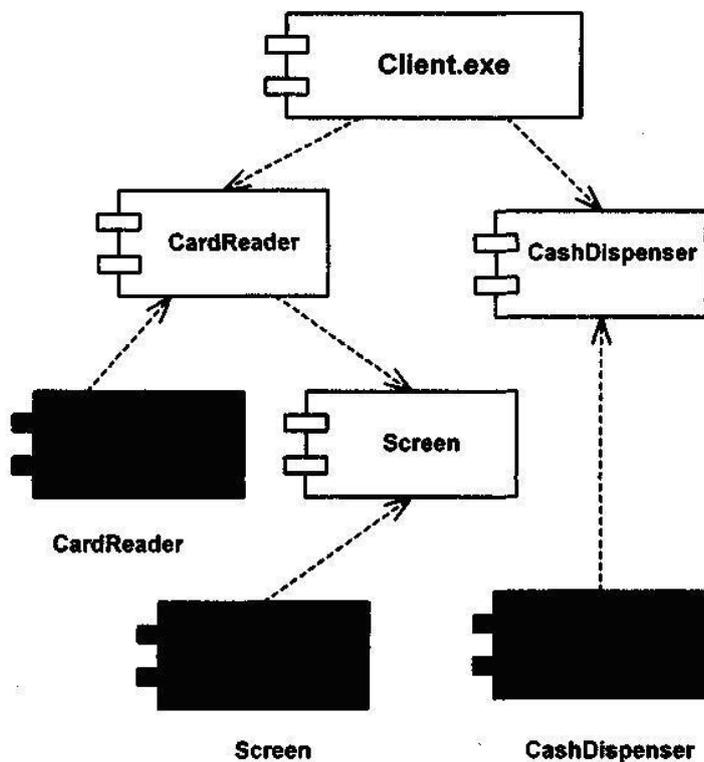


Рис. 2.27. Диаграмма компонентов для некоторой системы обслуживания банкоматов архитектуры клиент-сервер

На этой диаграмме показаны компоненты клиента системы. В данном случае система строится с помощью языка C++. У каждого класса имеется свой собственный заголовочный файл и файл с расширением .CPP, так что каждый класс преобразуется в свои собственные компоненты на диаграмме. Например, некоторый класс Screen преобразуется в два компонента, представляющие тело и заголовок класса Screen. Выделенный темным компонент называется спецификацией пакета (package specification) и соответствует файлу тела класса Screen на языке C++ (файл с расширением .CPP). Невыделенный

компонент также называется спецификацией пакета, но соответствует заголовочному файлу класса языка C++ (файл с расширением .H). Компонент Client.exe является исполняемой программой.

Компоненты соединены штриховой линией, что соответствует зависимостям между ними. Например, класс CardReader зависит от класса Screen. Это означает, что, для того чтобы класс CardReader мог быть скомпилирован, класс Screen должен уже существовать. После компиляции всех классов может быть создан исполняемый файл Client.exe.

В данном примере система включает два исполняемых файла. Один из них – это клиент Client.exe, он содержит компоненты CashDispenser, CardReader и Screen. Второй файл – это сервер, включающий в себя компонент Account.

Диаграммы компонентов применяются теми участниками проекта, кто отвечает за компиляцию системы. Из нее видно, в каком порядке надо компилировать компоненты, а также какие исполняемые компоненты будут созданы системой. На такой диаграмме показано соответствие классов реализованным компонентам. Она нужна там, где начинается генерация кода.

Диаграммы размещения

Диаграмма размещения (deployment diagram) отражает физические взаимосвязи между программными и аппаратными компонентами системы. Она является хорошим средством для того, чтобы показать маршруты перемещения объектов и компонентов в распределенной системе.

Каждый узел на диаграмме размещения представляет собой некоторый тип вычислительного устройства, в большинстве случаев – часть аппаратуры. Эта аппаратура может быть простым устройством или датчиком, а может быть и мейнфреймом.

На рисунке изображен персональный компьютер, связанный с UNIX-сервером посредством протокола TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol – протокол управления передачей – протокол Интернет). Связи между узлами показывают коммуникационные каналы, с помощью которых осуществляются системные взаимодействия. Компоненты на диаграмме размещения представляют собой физические модули программного кода. Как правило, они в точности соответствуют компонентам на диаграмме компонентов. Таким образом, диаграмма размещения отражает выполнение каждого компонента в системе (рис. 2.28).

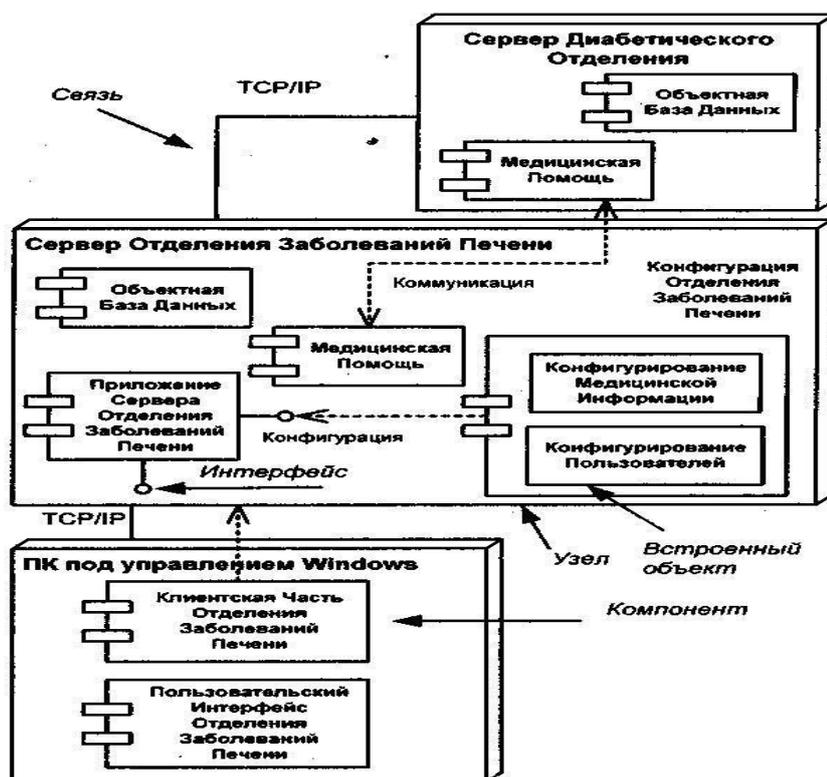


Рис.2.28. Диаграмма Пользовательский Интерфейс Отделения Заболеваний Печени.

На данной диаграмме (рис. 2.28) Пользовательский Интерфейс Отделения Заболеваний Печени зависит от Клиентской Части Отделения Заболеваний Печени, поскольку он обращается к конкретным методам клиентской части. Хотя коммуникация является двунаправленной в том смысле, что Клиентская Часть возвращает данные, Клиентская Часть не знает, кто ее вызывает, и поэтому не зависит от Пользовательского Интерфейса. Что касается коммуникаций между двумя компонентами Медицинской Помощи, каждый из них знает, что передается другому компоненту, поэтому коммуникационная зависимость является двунаправленной.

Компонент может иметь более одного интерфейса, в этом случае видно, какие компоненты взаимодействуют с каждым интерфейсом. На рисунке ПК включает два компонента: пользовательский интерфейс и клиентскую часть приложения. Клиентская часть приложения обращается к прикладному интерфейсу серверной части приложения. Отдельный компонент конфигурации выполняется только на сервере. Приложение взаимодействует с локальным компонентом Медицинская Помощь, который может взаимодействовать с другими компонентами Медицинской Помощи в сети.

Факт использования множества компонентов Медицинской Помощи скрыт от данного приложения. Каждый компонент Медицинской Помощи имеет свою локальную базу данных.

На практике диаграммы размещения используются не слишком часто. Многие разработчики действительно пользуются такими диаграммами, од-

нако они представляют собой просто неформальные картинки. С другой стороны, каждая система имеет свои собственные физические характеристики, которые желательно явно выделить, и в дальнейшем потребуется большая степень формализма по мере достижения лучшего понимания того, какие проблемы следует решать в первую очередь с помощью диаграмм размещения.

3.3. Паттерны

При моделировании бизнес-процессов и проектировании прикладных систем в различных проектах достаточно часто встречаются аналогичные ситуации. Во многих системах по проектированию и разработке программных систем реализованы такие понятия, как «шаблоны» («образцы»). Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования не является исключением, в ней механизмы «шаблоны» из абстрактного понятия стали неотъемлемыми атрибутами. В языке моделирования UML, в частности, они получили название «паттерны». Паттерны различаются по степени детализации и уровню абстракции. Предлагается следующая классификация паттернов по категориям их применения.

Архитектурные паттерны (Architectural patterns) — множество предварительно определенных подсистем со спецификацией их ответственности, правил и базовых принципов установления отношений между ними. Архитектурные паттерны предназначены для спецификации фундаментальных схем структуризации программных систем. Наиболее известными паттернами этой категории являются паттерны GRASP (General Responsibility Assignment Software Pattern), относящиеся к уровню системы и подсистем, но не к уровню классов. Как правило, они формулируются в обобщенной форме, используют обычную терминологию и не зависят от области приложения.

Паттерны проектирования (Design patterns) — специальные схемы для уточнения структуры подсистем или компонентов программной системы и отношений между ними. Они описывают общую структуру взаимодействия элементов программной системы, реализующих исходную проблему проектирования в конкретном контексте. Наиболее известные паттерны этой категории — паттерны GoF (Gang of Four), названные в честь Э. Гаммы, Р. Хелма, Р. Джонсона и Дж. Влиссидеса, которые систематизировали их и представили общее описание. Паттерны GoF включают в себя 23 паттерна. Эти паттерны не зависят от языка реализации, но их реализация зависит от области приложения.

Паттерны анализа (Analysis patterns) — специальные схемы для представления общей организации процесса моделирования. Паттерны анализа относятся к одной или нескольким предметным областям и описываются в терминах предметной области. Наиболее известными паттернами этой группы являются паттерны бизнес-моделирования ARIS (Architecture of Integrated Information Systems), которые характеризуют абстрактный уровень представления бизнес-процессов. В дальнейшем паттерны анализа конкретизируются

в типовых моделях с целью выполнения аналитических оценок или имитационного моделирования бизнес-процессов.

Паттерны тестирования (Test patterns) — специальные схемы для представления общей организации процесса тестирования программных систем. К этой категории паттернов относятся такие паттерны, как тестирование черного ящика, белого ящика, отдельных классов, системы. Некоторые из них реализованы в инструментальных средствах, наиболее известными из которых являются IBM Test Studio. В связи с этим паттерны тестирования иногда называют стратегиями или схемами тестирования.

Паттерны реализации (Implementation patterns) — совокупность компонентов и других элементов реализации, используемых в структуре модели при написании программного кода. Эта категория паттернов делится на следующие подкатегории:

- паттерны организации программного кода;
- паттерны оптимизации программного кода;
- паттерны устойчивости кода;
- паттерны разработки графического интерфейса пользователя и др.

Паттерны проектирования в нотации языка UML.

В сфере разработки программных систем наибольшее применение получили паттерны проектирования GoF, некоторые из них реализованы в популярных средах программирования. При этом паттерны проектирования могут быть представлены в наглядной форме с помощью рассмотренных обозначений языка UML. Паттерн проектирования в контексте языка UML представляет собой параметризованную кооперацию вместе с описанием базовых принципов ее использования. При изображении паттерна используется обозначение параметризованной кооперации языка UML в виде пунктирного эллипса. В правый верхний угол эллипса встроен пунктирный прямоугольник, в котором перечислены параметры кооперации, представляющей тот или иной паттерн. В последующем параметры паттерна могут быть заменены различными классами, чтобы получить реализацию паттерна в рамках конкретной кооперации. Эти параметры специфицируют используемые классы в форме ролей классов в рассматриваемой подсистеме.

При связывании или реализации паттерна любая линия помечается именем параметра паттерна, которое является именем роли соответствующей ассоциации. В дополнение к диаграммам кооперации особенности реализации отдельных паттернов представляются с помощью диаграмм последовательности. Паттерны проектирования позволяют решать различные задачи, с которыми постоянно сталкиваются проектировщики объектно-ориентированных приложений.

В настоящее время паттерны проектирования реализованы в инструментальном средстве Model Maker 9 компании ModelMaker Tools BV, которое поддерживает нотацию языка UML и позволяет генерировать программный код на языке Delphi Pascal. Паттерны проектирования также реализованы в

CASE-средстве Together 2008 компании Borland, которое поддерживает нотации языка UML и позволяет генерировать программный код на языке Java. Важность паттернов для архитектуры предприятия в целом обусловлена следующими причинами:

- если используются корректные паттерны, то вероятность получения адекватно работающей физической реализации архитектуры возрастает;
- разработка и использование паттернов 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 паттернов отделяет логический уровень от физического уровня архитектуры, что позволяет создать долговременно работающие решения и придает гибкость, поскольку на последующем этапе эти постоянные конструкции могут быть связаны с конкретными технологическими решениями.

В заключение следует отметить, что язык UML представляет собой нотацию для визуального моделирования программных систем и бизнес-процессов. В то же время описание языка UML не содержит сведений относительно того, каким образом и в какой последовательности следует разрабатывать канонические диаграммы при выполнении конкретных проектов. Соответствующая информация относится к области методологии проектирования программных систем. В настоящее время наиболее известны следующие методологии:

- 1) Rational Unified Process (RUP), разработанная и поддерживаемая компанией IBM Rational Software;
- 2) Microsoft Solutions Framework (MSF), разработанная и поддерживаемая компанией Microsoft;
- 3) Application Lifecycle Management (ALM), разработанная и поддерживаемая компанией Borland;
- 4) Extreme Programming (XP) — экстремальное программирование, поддерживаемое открытым сообществом независимых разработчиков.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение структурного анализа.
2. На каких общих принципах базируется методология структурного анализа?
3. Назовите структурные методологии построения архитектуры предприятия.
4. Опишите ключевые элементы диаграмм потоков данных DFD.
5. Опишите ключевые элементы диаграмм структурного анализа и проектирования SADT (IDEF0).
6. Из каких ключевых элементов состоят диаграммы и стандарт документирования процессов IDEF3?

7. Опишите диаграммы моделирования отношений между данными IDEF1X.
8. Назовите и охарактеризуйте основные принципы объектной модели.
9. Что собой представляет унифицированный язык моделирования UML?
10. Какой набор диаграмм входит в UML?
11. Для чего используют паттерны? Приведите их классификацию.

Тестовые задания

V2: Задания А

V3: Однозначный выбор.

S: Важнейшей характеристикой структурной методологии является

: порядок построения модели, в соответствии с которым методологии классифицируются на два вида — функционально-ориентированные и информационно-ориентированные ;

: порядок построения модели, в соответствии с которым методологии классифицируются на два вида — системно-ориентированные и информационно-ориентированные ;

: порядок построения модели, в соответствии с которым методологии классифицируются на два вида — функционально-ориентированные и технологически-ориентированные

: порядок построения модели, в соответствии с которым методологии классифицируются на два вида — процессно-ориентированные и информационно-ориентированные .

S: Диаграммы потоков данных представляют собой

: иерархию функциональных процессов, связанных потоками данных

: иерархию фундаментальных процессов, связанных потоками данных

: иерархию функциональных процессов, связанных информационными потоками

: иерархию технологических процессов, связанных потоками данных

S: на DFD схемах используются объекты, называемые:

: внешними сущностями;

: внутренними сущностями;

: внешними объектами;

: внутренними объектами.

S: IDEF0 (Function Modeling) разработана :

: Дугласом Россом;

: Йорданом Де Марко;

: Дж.Захманом;

: Эдвардсом Демнгом.....

S: Функциональные блоки (работы) на диаграммах IDEF0 изображаются в виде?

: прямоугольников;

: квадратов

: треугольников

: окружностей

S: Согласно требованиям методологии IDEF0 необходимо, чтобы количество блоков b в диаграмме было

: $3 \leq b \leq 6$;

: $3 < b \leq 6$.

: $3 \leq b < 6$

: $3 < b < 6$

S: Согласно требованиям методологии IDEF0 доминирующий блок размещается

: в левом верхнем углу диаграммы ;

: в правом верхнем углу диаграммы

.. в левом нижнем углу диаграммы

.. в правом нижнем углу диаграммы

S: Стандарт UML версии 1.1 был принят в ?...

: 1997 г;

: 1998 г.....

: 1999г.

: 2000г.

S: Впервые ввел понятие «вариант использования» для разработки и планирования проекта?

: И. Якобсон;

: Г.Буч.....

: Е.Сейдвиц

: М. Старк

S: В диаграмме компонентов компонент изображается в виде

: в виде прямоугольника с двумя маленькими прямоугольниками у левого края;

: в виде прямоугольника с двумя маленькими прямоугольниками у правого края

.. в виде квадрата с двумя маленькими прямоугольниками у левого края.

: в виде квадрата с двумя маленькими прямоугольниками у правого края

V3: Наиболее правильный выбор.

S: Диаграммы потоков данных:

: [100] представляют собой иерархию функциональных процессов, связанных потоками данных;

: [60] описывают асинхронный процесс преобразования информации от ее ввода в систему до выдачи пользователю.

: [20] жестко ориентированы на какую-либо технологию обработки данных и отражают передачу информации от одной функции к другой;

: [5] описывают смысл операций и ограничений.

S: Потоки данных:

: [100] это механизмы, используемые для моделирования передачи информации (или, возможно, физических компонентов) из одной части системы в другую.

: [60] один из основных инструментов структурного анализа и проектирования информационных систем, существовавших до широкого распространения UML.

: [20] являются основным средством моделирования функциональных требований к проектируемой системе;

: [2] используются для описания движения документов и обработки информации.

S: SADT – это:

: [100] методология структурного анализа и проектирования, интегрирующая процесс моделирования, управление конфигурацией проекта, использование дополнительных языковых средств и руководство проектом со своим графическим языком

: [60] совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной структуры сложных иерархических систем в виде модели, которая должна дать ответ на некоторые заранее определенные вопросы.

: [20] это методология, разработанная специально для того, чтобы облегчить описание и понимание искусственных систем, попадающих в разряд средней сложности;

: [10] это представление организации в виде системы функций.

S: Горизонтальная форма разделения труда-

: [100] это разделение трудовых операций на отдельные задания;

: [80] это разделение всей работы на составляющие компоненты, то есть расчленение общего трудового процесса на различные частные, непрерывные, обособленные виды деятельности со специализацией производства и исполнителей;

: [20] это разделение труда по функциональному, товарно-отраслевому и квалификационному признакам.

: [30] это качественная и количественная дифференциация и специализация трудовой деятельности (разделение общего производственного процесса на частное обособление различных видов деятельности со специализацией производства).

S: Вертикальная форма разделения труда:

: [100] это обособление функций управления (целенаправленное координирование и интегрирование деятельности всех элементов организации) от исполнительских.

: [60] связана с отделением работы по координированию действий от собственно действий.

: [30] обособление функции управления, суть которой состоит в целенаправленном координировании и интегрировании деятельности;

: [10] характеризуется двумя моментами: интеллектуальный (подготовка и принятие решений) и волевой (проведение их в жизнь).

S: Методология DFD -

- : [100] предназначена для построения диаграмм потоков данных;
- : [60] описывает внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ
- : [30] моделирует Диаграммы потоков данных
- : [10] используется для описания документооборота и обработки информации

S: Методология IDEF0-

- : [100] методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов.
- : [60] используется для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции;
- : [30] предписывает построение иерархической системы диаграмм-единичных описаний фрагментов системы;
- : [10] предназначена для моделирования с использованием диаграмм функционального моделирования.

S: Методология IDEF3 -

- : [100] это методология графического моделирования, предназначенная для описания и документирования информационных потоков в системе, в которой процессы выполняются в заданной последовательности, взаимоотношений между процессами обработки информации и объектами, являющихся частью этих процессов и участвующие совместно в одном процессе. ;
- : [60] методология моделирования и стандарт документирования процессов, происходящих в системе;
- : [30] используется для создания моделей бизнес-процессов организации на нижнем уровне — при описании работ, выполняемых в подразделениях и на рабочих местах.
- : [10] предназначена для документирования технологических процессов.

S: Цель представления потоков данных в виде диаграмм:

- : [100] продемонстрировать, как каждый процесс преобразует входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими процессами. .
- : [60] это построение модели рассматриваемой системы в виде диаграммы потоков данных (Data Flow Diagram — DFD), обеспечивающей правильное описание выходов (отклика системы в виде данных) при заданном воздействии на вход системы (подаче сигналов через внешние интерфейсы).
- : [30] обеспечения разработчика информационной системы концептуальной схемой базы данных в форме модели;
- : [10] продемонстрировать как каждый процесс преобразует свои входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими процессами.

S: Архитектурные паттерны-

- : [100] множество предварительно определенных подсистем со спецификацией их ответственности, правил и базовых принципов установления отношений между ними .

- : [60] описывает структуру программной системы и определяет состав подсистем, их основные функции и допустимые способы компоновки подсистем;
- : [30] являясь наиболее высокоуровневыми паттернами, описывают структурную схему программной системы в целом. ;
- : [20] образец решения задачи, которым может быть использован в различных ситуациях.

V3: Множественный выбор.

S: Для предприятия как системы характерны следующие особенности:

- : открытость;
- : искусственный принцип создания;
- : целостность
- : структурированность.

S: Различают следующие формы разделения труда:

- : горизонтальная;...
- : вертикальная
- интегрированная:
- : смешанная.

S: В соответствии с порядком построения модели методологии классифицируются на:.....

- : функционально ориентированные ,
- : информационно-ориентированные,
- : технологически-ориентированные,
- : структурно-ориентированные

S: Для построения диаграмм в методологии DFD традиционно используются нотации:

- : Йордана Де Марко
- : Д. Росса;
- : Гейна-Сарсона.
- : Г. Буча;

S: Наиболее распространенным средством моделирования отношений между данными является диаграмма «сущность-связь» ERD известная в нотациях

- + : Чена
- + : Баркера...
- : Д. Росса
- : Де Марко

S: В соответствии с правилами атрибуты и группы атрибутов в модели IDEF1X должны отвечать следующим требованиям:

- : уникальным образом идентифицировать экземпляр сущности, не использовать NULL-значений;
- : не изменяться со временем,
- : не использовать комбинации атрибутов.

S: По мнению Е. Сейдвица и М. Старка, абстракции можно выделить следующие абстракции:

- : абстракция сущности,
- : абстракция поведения
- : абстракция виртуальной машины
- : абстракция характеристики

S: Иерархия в объектной модели, согласно Гради Буча может выражаться несколькими типами:

- : одиночное наследование;
- : множественное наследование;
- : агрегация;
- : параллельное наследование.

S: Словарь языка UML включает следующие виды строительных блоков:

- : сущности;
- : отношения
- : диаграммы
- : абстракции.

S: К основным поведенческим сущностям относят:

- : Взаимодействие;
- : Автомат;
- Сообщение;
- :Пакет

V2: Задания В

V3: Вписать правильный ответ

J: _____ . это основные группирующие сущности, с помощью которых можно организовать модель UML.

+: ...

J: _____ это семантическое отношение между двумя сущностями, при котором изменение одной из них, независимой, может повлиять на семантику другой, зависимой.

+:

J: _____ это процесс отделения друг от друга элементов объекта, определяющих его устройство и поведение;

+:

J: _____ это упорядочение абстракций, расположение их по уровням».

+

V3: Установить соответствие.

Q: Установите соответствие между базовыми элементами (основными структурными сущностями) языка моделирования UML и их определением:

L: класс

L: интерфейс.

L: кооперация

L: прецедент;

R: это описание совокупности объектов с общими атрибутами, операциями, отношениями и семантикой.

R: это совокупность операций, которые определяют сервис (набор услуг), предоставляемый классом или компонентом;

R: представляет собой совокупность ролей и других элементов, которые, работая совместно, производят некоторый кооперативный эффект, не сводящийся к простой сумме слагаемых.

R: это описание последовательности выполняемых системой действий, которая производит наблюдаемый результат, значимый для какого-то определенного актера (Actor);

Q: Установите соответствие между поведенческими, группирующими и аннотационными сущностями языка UML и их графическим представлением

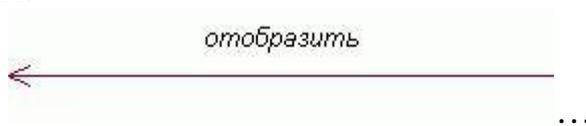
L: *Взаимодействие*

L: Автомат

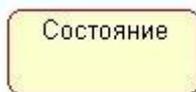
L: Пакет

L: Примечание

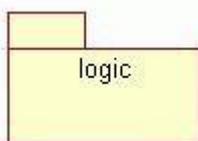
R:



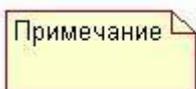
R:



R:.



R :



Q: Установите соответствие между базовыми элементами (основными структурными сущностями) языка UML и их графическим представлением:

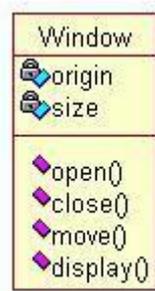
L: Класс

L: Интерфейс.....

L: Кооперация.....

L: Прецедент.....

R:



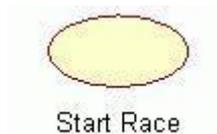
R:



R.:



R.:



V3: Установить последовательность.

Q: Установите последовательность этапов процесса моделирования в методологии SADT

L1: опрос экспертов

L2: создание диаграмм и моделей

L3 : распространение документации

L4: оценка адекватности моделей

L5: принятие их для дальнейшего использования

R:

R:

R:

R:

R:

Q: Установите последовательность этапов в данном примере диаграммы взаимодействия:

L1: Окно Ввода Заказа посылает Заказу сообщение "приготовиться";

L2: Заказ посылает данное сообщение каждой Строке заказа в данном Заказе;

L3: Каждая Строка заказа проверяет состояние определенного Запаса товара: Если данная проверка удовлетворяется (результат — true), то Строка заказа удаляет соответствующее количество товара из Запаса.

L4: В противном случае количество Запаса снижается до уровня повторного заказа, и Запас запрашивает новую поставку товара.

R1:

R2:

R3:

R4:

Q: Установите последовательность этапов создания крупномасштабной системы:

L1: анализ

L2: проектирование

L3: реализация

L4: тестирование

L5: установка

L6: эксплуатация

R1:

R2:

R3:

R4:

R5:

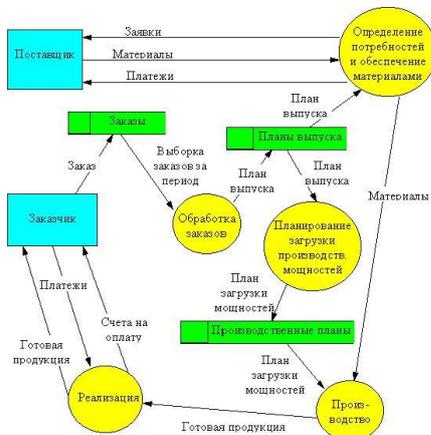
R6:

V2: Задания С (расчетные задания)

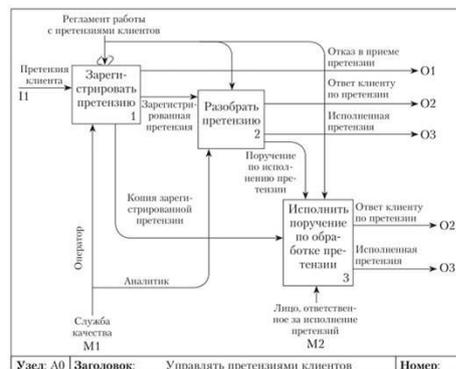
V3: Задача 1

J: Из представленных ниже примеров диаграмм указать номер той, которая является примером диаграммы IDEF0 верхнего уровня:

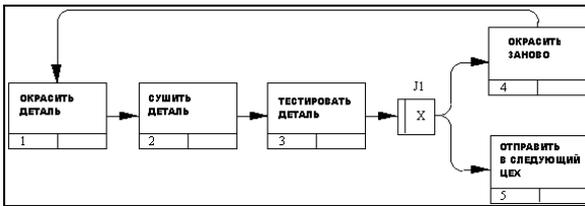
1.



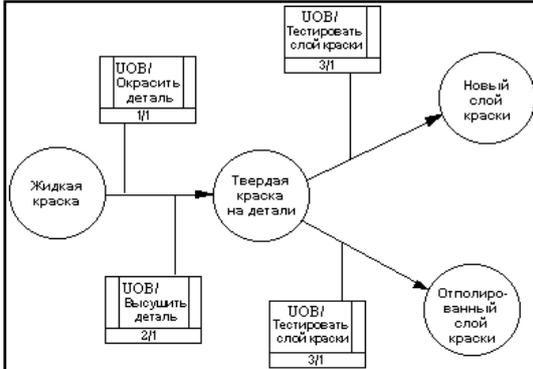
2.



3.



4.

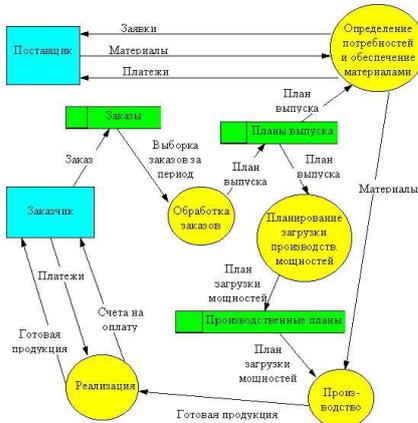


+

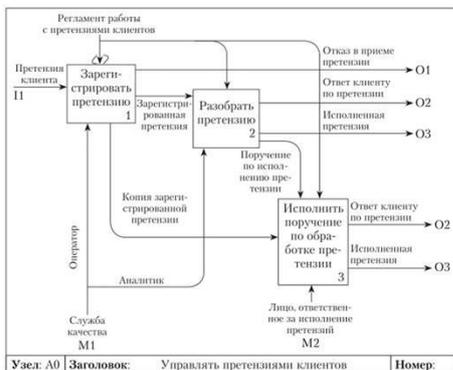
V3: Задача 2

J: Из представленных ниже примеров диаграмм указать номер той, которая является примером диаграммы DFD-диаграмм по нотации Гейна-Сарсона :

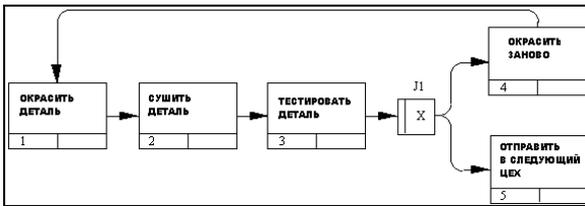
1.



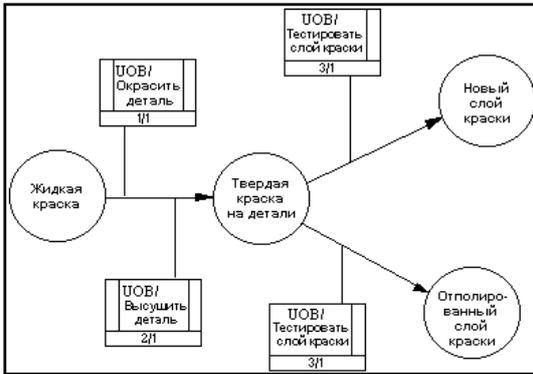
2.



3.



4.

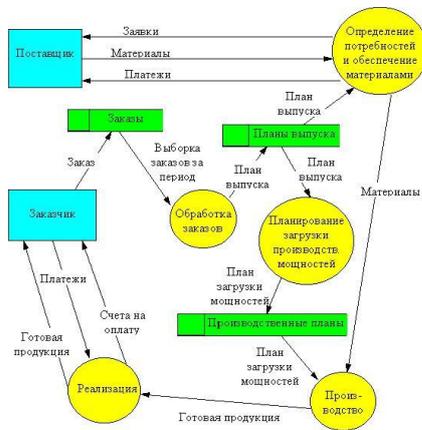


+

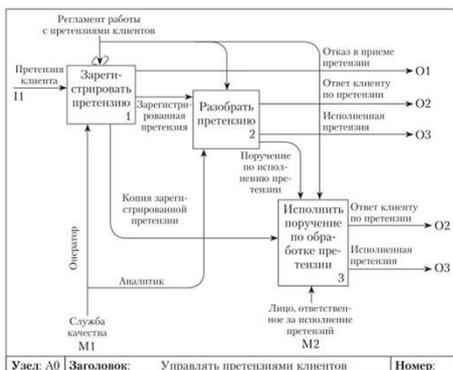
V3: Задача 3

J: Из представленных ниже примеров диаграмм указать номер той, которая является примером диаграммы PFDD :

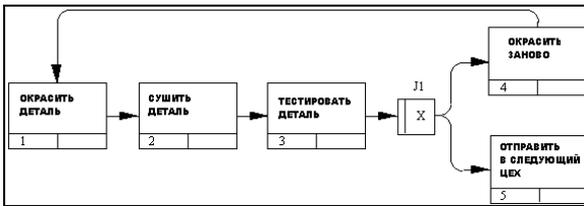
1.



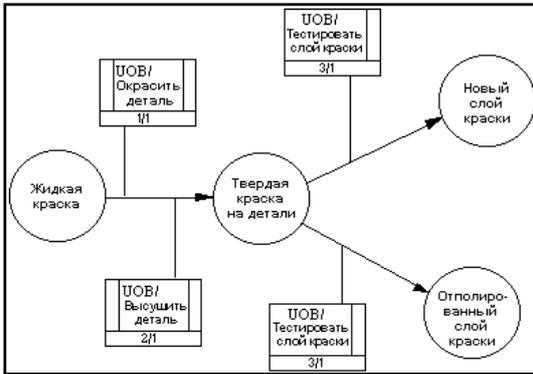
2.



3.



4.

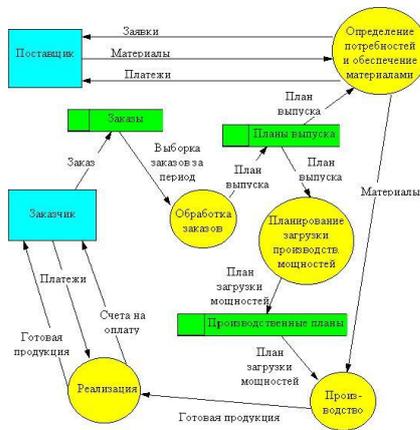


+

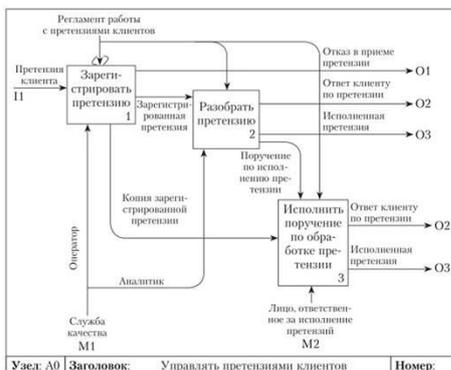
V3: Задача 4

J: Из представленных ниже примеров диаграмм указать номер той, которая является примером OSTN-диаграммы :

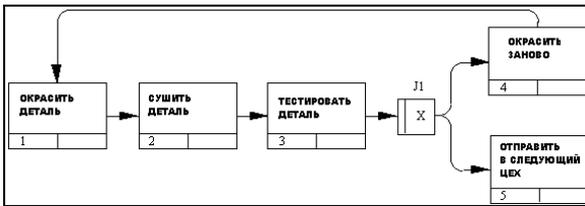
1.



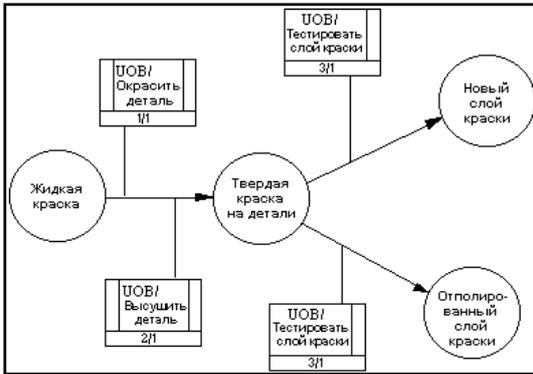
2.



3.



4.

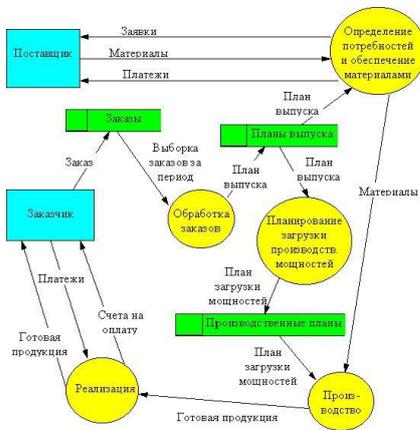


+

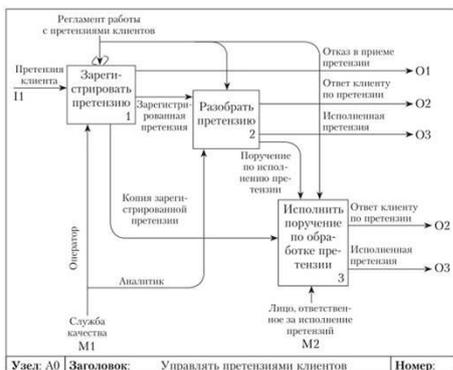
V3: Задача 5

J: Из представленных ниже примеров диаграмм указать номер той, которая является примером диаграммы IDEF1X :

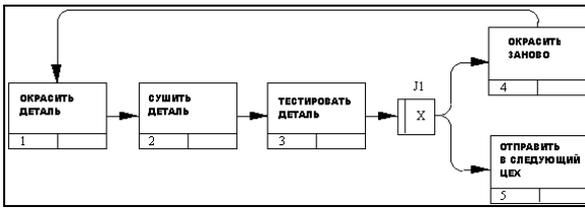
1.



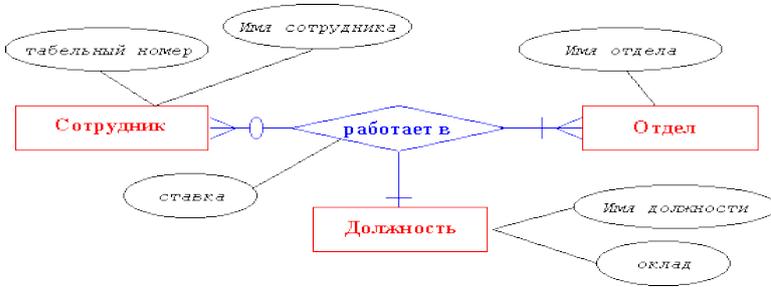
2.



3.



4.



+:

Модуль 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Тема 1. Методики как инструмент создания широкого спектра различных архитектур

Основные методики, опубликованные аналитическими компаниями (Gartner, Giga Group, META Group и др.). Модели Захмана и Gartner, методики META Group и TOGAF. NASCIO. Модели "4+1" и SAM. Методики Microsoft и другие. Выбор "оптимальной" методики. Архитектурные концепции и методики MS. Рекомендации по использованию методик.

1.1. Основные методики, опубликованные аналитическими компаниями (Gartner, Giga Group, META Group и др.).

Аналитики выделяют следующие подходы к процессу построения архитектуры предприятия:

Традиционный подход - требует существенных затрат времени и ресурсов для построения архитектуры предприятия. Первый этап построения архитектуры рассматривается как проект в ходе, которого собирается детализированная информация о состоянии предприятия (текущая архитектура) и на ее основе начинают разрабатываться планы развития (целевая архитектура). Основу данного подхода составляет процесс построения архитектуры предприятия;

Сегментный подход постепенно вводит понятие архитектуры предприятия в компанию. В основе такого подхода заложены принципы построения архитектуры предприятия, на основе которых внедряются новые технологии (информационные системы), стандарты, продукты и услуги. Такой подход позволяет сосредоточить работы на ключевых бизнес функциях предприятия и постепенно внедрять архитектурный процесс по мере появления ресурсов.

Следует отметить существование третьего подхода к процессу построения архитектуры предприятия: *подхода статус-кво*. Суть данного подхода в том, чтобы не внедрять архитектурный процесс на предприятии, или, другими словами, оставить все как есть.

Архитектура предприятия развивается циклично. В ходе разработки стратегии развития предприятия выявляются изменения в бизнес - архитектуре предприятия, позволяющие оптимизировать его бизнес - процессы, а изменение бизнес - процессов предприятия непосредственно влияет на изменение ИТ - архитектуры. Далее разрабатывается план миграции, в ходе выполнения которого происходит переход из текущего состояния в планируемое. При этом процесс миграции является лишь очередным шагом на пути преобразования предприятия и его окончание означает переход предприятия на новый виток развития, вновь начинающийся с разработки стратегии.

Один из самых первых и наиболее удачных процессов разработки архитектуры предприятия был предложен Стивеном Спиваком (Steven Spewak) и назывался *EAP (Enterprise Architecture Planning)*. Модель выделяет в архитектуре предприятия семь шагов, разделенных на четыре уровня, и обеспечивает высокоуровневый взгляд на предприятие с точки зрения бизнеса.

Уровень 1. Это уровень начала работ и активации архитектурного процесса. На этапе инициирования процесса планирования разрабатываются и описываются основные концепции развития архитектуры предприятия. Разрабатываются принципы построения архитектуры.

Уровень 2. Этот уровень описывает состояние предприятия в настоящий момент времени. Другими словами, это уровень разработки текущей архитектуры предприятия. Здесь происходит бизнес моделирование (разработка текущей бизнес архитектуры) и описание текущих систем и технологий (документирование текущей архитектуры информационных систем).

Уровень 3. Это уровень описывает возможные варианты развития архитектуры данных, архитектуры приложений, технологической архитектуры в соответствии с требованиями бизнеса. Другими словами, на этом уровне происходит разработка целевой архитектуры.

Уровень 4. Это уровень, обеспечивающий разработку плана перехода из текущего состояния в будущее. На этом уровне разрабатывается план миграции.

Процесс разработки архитектуры предприятия имеет циклическую структуру.

Одной из основных составляющих проекта разработки архитектурного процесса является создание структур, обеспечивающих управление и контроль за всем процессом.

Архитектура предприятия должна являться основополагающим правилом, законом, в соответствии с которым происходят изменения деятельности компании.

Основу управления и контроля архитектурного процесса, как правило, составляет набор руководящих принципов. Многие аналитики выделяют следующий набор принципов:

Внедрение новых систем и модернизация существующих должны проходить оценку эффективности, целесообразности для компании и соответствовать ее стандартам.

Необходимо контролировать изменения бизнес - процессов и информационных систем в рамках их влияния на другие обеспечивающие (зависимые) бизнес процессы и информационные системы.

Архитектурные модели должны поддерживаться в актуальном состоянии. Необходимо обеспечивать контроль целостности моделей и связей между ними.

Должны быть разработаны и поддерживаться в актуальном состоянии стандарты, правила и политики. Все проекты должны контролироваться на соответствие стандартам.

Результаты работы архитектурного процесса должны готовиться в виде рекомендаций, подлежащих утверждению высшим руководством организации.

Одним из инструментов, обеспечивающих управление и контроль за архитектурным процессом, является создание архитектурного комитета во главе с одним из топ-менеджеров. Функции архитектурного комитета заключаются в отслеживании и одобрении проектов и инициатив, существующих в компании, и оценке целесообразности их проведения. Следует отметить, что вместе с созданием архитектурного комитета на предприятии создается еще один бюрократический уровень, позволяющий активировать и останавливать проекты. Недостатком архитектурного комитета может оказаться возможность задержек при рассмотрении вопросов в ситуации, когда требуется быстрое принятие решений.

Разработка архитектуры - процесс, требующий привлечения большого числа участников и рациональной организации их работы. В связи с этим выбор методологии является необходимой и важной задачей, так как от правильного ее решения зависит успешность усилий, затрачиваемых на разработку и поддержание архитектуры.

Первые версии многих современных методик были разработаны еще в 90-х г. прошлого века. Многие из них постоянно модернизируются или становятся основой для других, более современных методологий:

1. *Zachman framework* – методика, опубликованная впервые в 1987 году Zachman Institute for Framework Advancement (ZIFA). Методика постоянно обновляется и поддерживается в актуальном состоянии. Лежит в основе многих программных продуктов для архитектурного моделирования (например, CASE Wise).

2. *EAP (Enterprise Architecture Planning)* – коммерческая методика, разработанная в 1992 г. Стивеном Спиваком (Steven Spewak) на основе двух верхних уровней *Zachman framework*: Scope (Planner) и Business Model (Owner). Методика представляет собой архитектурный процесс, обеспечивающий инициализацию и разработку архитектуры в рамках всего предприятия.

3. *PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture)*. Методика разрабатывалась в 1989 – 1992 гг. в Purdue Laboratory for Applied Industry Control (PLAIC). В основе методики заложена декомпозиция плана внедрения информационной системы на отдельные шаги и упрощения за счет этого ее внедрения и интеграции. В настоящее время эту методику не поддерживают в актуальном состоянии.

4. *TOGAF (The Open Group Architecture Framework)* была разработана в 1995 г. Методика позиционируется авторами как средство разработки информационных систем. Методика сфокусирована на эффективном функционировании приложений, критичных для бизнеса.

5. *CIMOSA (Computer Integrated Manufacturing Open Sys)*, известная как CIM Open System Architecture, была разработана компанией AMICE

Consortium в 1996 г. Методика являлась одной из инициатив в рамках программы European ESPRIT. В настоящее время можно говорить о том, что CIMOSA является европейским архитектурным стандартом для построения комплексных автоматизированных производств (CIM – Computer-Integrated Manufacturing), и поддерживает все этапы их жизненного цикла.

6. *IAF (Integrated Architecture Framework)* разрабатывалась в 1996 г. В ее основу были заложены: Zachman Framework, EAP (Enterprise Architecture Planning). В настоящий момент эта методика разрабатывается и используется Cap Gemini и Ernst & Young consulting.

7. *FEAF (Federal Enterprise Architecture Framework)* – была разработана в 1996г. в USA Chief Information Officers Council. Методика обеспечивает построение крупных комплексных систем для государственных организаций. Данная методика легла в основу многих современных концепций построения архитектуры предприятия (например, Treasury Enterprise Architecture Framework, TEAF).

8. *JTA (Joint Technical Architecture)*. Первая версия этой методики разрабатывалась для US Department of Defends и была опубликована 22 августа 1996 г. В настоящее время методика поддерживается в актуальном состоянии National Defiance Industrial Association (NDIA).

9. *E2AF (Extended Enterprise Architecture Framework)* была разработана в Institute For Enterprise Architecture Development в 2002 г. Методика включает в себя элементы следующих методик: Zachman Framework, EAP (Enterprise Architecture Planning), IAF (Integrated Architecture Framework), Federal Enterprise Architecture Framework.

Наиболее интересные методики построения архитектуры предприятия были предложены такими аналитическими компаниями как Meta Group (2002) и Gartner (2005).

10. *META Group* выпустила в 2002 г. документ Enterprise Architecture Desk Reference, описывающий подход этой аналитической компании к архитектуре предприятия. В основе методики заложено разделение архитектуры предприятия на четыре основных компонента: бизнес архитектуру, архитектуру приложений, архитектуру информации, архитектуру технологий.

11. *Gartner* разработал архитектурную методику под названием Gartner Enterprise Architecture Framework (GEAF). Методика была опубликована в 2005 г. и существенно отличалась от моделей использующихся аналитиками компании ранее. В основу новой методики лег документ Enterprise Architecture Desk Reference компании Meta Group.

1.2. Модель Захмана

Основные правила заполнения таблицы следующие:

каждая клетка таблицы независима от других, вместе они образуют функционально полное пространство для описания системы ("базис");

порядок следования колонок несущественен;

каждая клетка содержит соответствующее описание аспекта реализации системы в виде определенной модели или, возможно, простого описания (текстового документа);

базовые модели для каждой из колонок являются уникальными;

соответствующие модели в клетках каждого ряда в совокупности образуют полное описание системы с выбранной перспективы;

заполнение клеток должно проводиться последовательно "сверху вниз", попытка пропуска одного из рядов является, скорее, "шаманством" (в том плане, что нельзя создать хорошо работающую систему, "перепрыгнув" определенные уровни ее описания на этапе проектирования).

Первая строка соответствует уровню планирования бизнеса в целом (бизнес-модель). На этом уровне вводятся достаточно общие основные понятия, определяющие бизнес – например, продукты и услуги, клиенты, расположение объектов бизнеса, а также формулируется бизнес-стратегия (колонок 6 – мотивация). Фактически, данная строка определяет контекст всех последующих строк.

Вторая строка (концептуальная модель) предназначена для определения в терминах бизнеса структуры организации, ключевых и вспомогательных бизнес-процессов.

Третья строка (логическая модель) соответствует рассмотрению с точки зрения Системного Архитектора. Здесь бизнес-процессы описываются уже в терминах информационных систем, включая различные типы данных, правила их преобразования и обработки для выполнения определенных на уровне 2 бизнес-функций.

На **четвертом уровне** – технологической или физической модели – осуществляется привязка данных и операций над ними к выбранным технологиям реализации. Например, здесь может быть определен выбор реляционной СУБД, или средств работы с неструктурированными данными, или объектно-ориентированной среды.

Пятый уровень соответствует детальной реализации системы, включая конкретные модели оборудования, топологию сети, производителя и версию СУБД, средства разработки и собственно готовый программный код. Многие из работ на данном уровне часто выполняются субподрядчиками.

Последний, **шестой уровень** описывает работающую систему. На этом уровне могут быть введены, в том числе, такие объекты, как инструкции для работы с системой, фактические базы данных, работа службы HelpDesk. Надо заметить, что в исходной работе Захмана содержание этого уровня не детализируется. При развитии модели, как будет показано ниже, отмечены возможности рассмотрения аспектов функционирования работающей системы с точки зрения, например, конечного пользователя или эксплуатирующих служб.

1.3. Методика META Group

По мнению *META Group*, "архитектура является одновременно некоторым структурированным описанием информационных технологий предприятия и его информационных технологий (т.е. конечным результатом, включающим определенные артефакты - стандарты, утверждения, касающиеся общего видения, архитектурные документы), процессом создания и обновления артефактов архитектуры и группами людей, вовлеченных в этот процесс". Соответственно этим представлениям методика компании уделяет достаточно подробное внимание всем трем составляющим архитектуры. При этом отличительной особенностью методики *META* является более детальное и формализованное описание именно процесса разработки архитектуры и всех его составляющих.

Исторически архитектурная методика *META Group* оперировала таким понятием, как Технологическая архитектура масштаба предприятия (EWTA – *Enterprisewide Technical Architecture*). Однако по мере того, как в индустрии происходило понимание более тесной связи между бизнесом и информационными технологиями, в представления (домены или предметные области) архитектуры предприятия *META Group* были добавлены такие домены, как Бизнес-архитектура (EBA – *Enterprise Business Architecture*), Архитектура информации (EAI – *Enterprise Information Architecture*) и Портфель прикладных систем предприятия (EAP – *Enterprise Application Portfolio*). Это соответствует эволюции понятия "Архитектура предприятия", которая происходила на рынке в целом (см. "Архитектура предприятия: основные определения"), и принятой сегодня практике выделения доменов архитектуры.

Кроме того, расширяя многие другие представления, архитектурная методика *META Group* рассматривает архитектуру предприятия в интеграции с другими ключевыми процессами, в частности, с процессом управления корпоративными ИТ-программами и проектами (*EPM – Enterprise Program Management*) и процессом выработки стратегии и планирования. В частности, отмечается, что архитектура, собственно говоря, и реализуется на практике через процесс управления ИТ-программами и проектами.

Объединяющим для всех доменов архитектуры *META Group* является процесс формулировки бизнес-требований к ИТ-архитектуре, что оформляется в виде двух документов: Видения общих требований (CRV – *Common requirements Vision*) и Принципах концептуальной архитектуры (CA – *Conceptual Architecture*) рис. 3.1.

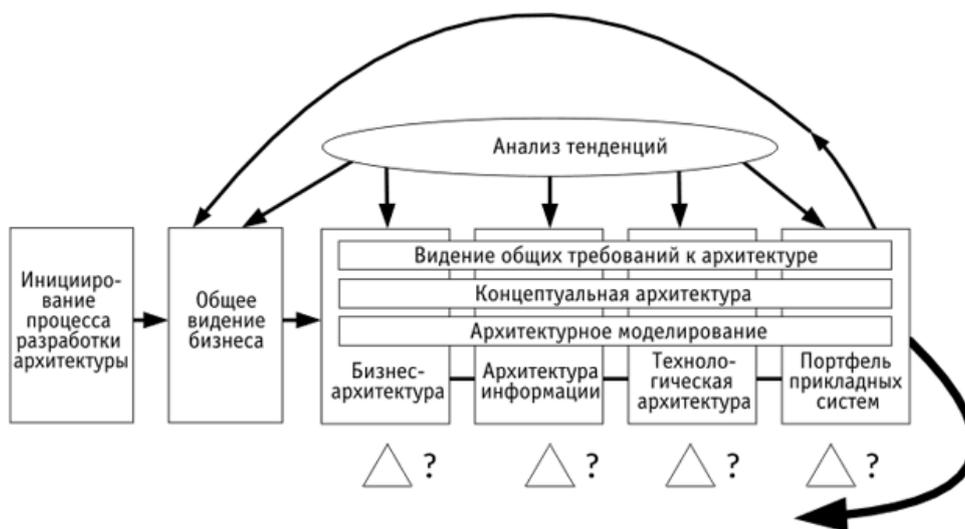


Рис.3.1 Аналитическая работа и компоненты Архитектуры предприятия

Организация рабочего процесса разработки архитектуры и быстрое создание начальной версии архитектуры предприятия, согласно *META Group*, состоит в прохождении следующих этапов (рис.3.1).

На **этапе 1** разрабатывается Видение общих требований. Разработка Видения общих требований включает в себя:

- *анализ тенденций* развития внешней для предприятия среды, включая технологические тенденции;
- бизнес-стратегии и основные движущие силы с точки зрения бизнеса;
- требования к информационным системам со стороны бизнеса;
- требования к технологической архитектуре, которая обеспечивает адекватные возможности для информационных систем с точки зрения потребностей бизнеса.

Этап 2 состоит в разработке Концептуальной архитектуры, которая определяет логически связанный набор принципов, обеспечивающий общее руководство для развития информационных систем предприятия и технологической инфраструктуры. На этом же этапе параллельно ведется разработка наиболее приоритетных доменов архитектуры. Здесь же выполняется *анализ* на несоответствие (*гар-анализ*) между текущим и желаемым состоянием архитектуры.

Этап 3 состоит в разработке плана реализации, обеспечивающего миграцию в сторону желаемого состояния архитектуры.

При этом данная методика предлагает формализованные шаблоны, обеспечивающие разработку Видения общих требований и Концептуальной архитектуры.

1.4. Структура и модель описания ИТ-архитектуры Gartner

Одним из возможных, достаточно простых форматов описания архитектуры является простое матричное *представление*, которое для каждой из основных областей архитектуры ИТ, таких как данные, приложения, *интеграция*, общие сервисы, и *инфраструктура*, "последовательно накладывает"

несколько спецификаций, отличающихся *по* уровню детализации и конкретизации:

- *Бизнес-потребности*, которые определяют ключевые требования к конкретной технологии для данной индустрии и организации. Фактически здесь определяется индивидуальность архитектуры. Другой важный аспект связан с позиционированием ИТ в организации – либо ИТ-архитектура формируется для максимального уменьшения издержек, либо она должна обеспечивать возможности быстрых изменений и высокую гибкость. Другие примеры могут включать быстрое распространение информации, высокую безопасность, простоту использования и требуемую степень надежности.

- *Принципы*, которые включают в себя те основополагающие подходы, которых придерживается руководство. Например, это может быть принцип максимального использования стандартных приложений вместо заказных разработок, правила относительно того, кто владеет данными и пр. Большинство организаций могут иметь от 20 до 30 таких базовых принципов.

- *Процессы и руководства* во всех областях жизненного цикла элементов архитектуры. Этот раздел может охватывать такие области как документирование требований пользователей, стили программирования, процессы обеспечения качества или управление конфигурациями устройств и систем. Здесь также могут быть определены "эталонные модели" для организации пользовательского интерфейса, доступа к данным, управления содержанием.

- *Раздел Протоколы и Стандарты* описывает те промышленные протоколы и стандарты, которые должны поддерживаться используемыми в организации технологиями.

- *Раздел Используемые продукты и технологии* является, по сути дела, утвержденным для организации списком продуктов или технологий. Они покупаются и используются как для создания приложений, так и для формирования инфраструктуры и обеспечения интеграции с внешними системами. Эта часть содержит взвешенную оценку всех "за" и "против" о конкретных поставщиках.

Таким образом, данный подход позволяет обеспечить отслеживание логической связи между выбранными технологиями, их ценностью для бизнеса и потребностями бизнеса. Выбор не должен быть сделан просто *по* той причине, что это "крутая" технология или что эта технология уже фактически используется.

В 2002 году Gartner сформулировала новую концепцию архитектуры предприятия, которая стала определенным обобщением рассмотренной ранее модели ИТ-архитектуры на уровень Бизнес-архитектуры, косвенным отражением растущей важности вопросов взаимодействия предприятий между собой, влияния концепций сервис-ориентированной архитектуры, осознания того факта, что существуют различные стили архитектуры информационных систем, соответствующие различным стилям бизнес-процессов. Мы уже отмечали выше, что типичными стилями бизнес-процессов являются массовая

обработка транзакций, *операции* в реальном времени, аналитические процессы и бизнес-анализ, *совместная работа*.

Билл Гейтс в своей книге "Бизнес со скоростью мысли" дал следующее *определение*: "электронная нервная система есть совокупность электронных процессов, с помощью которых организации воспринимают мир и адекватно реагируют на изменения, происходящие в нем".

Модель Gartner 2002 года сформулирована в виде четырех связанных, взаимозависимых и усложняющихся уровней (рис. 3.2):

- Среда бизнес-взаимодействия (Business Relationship Grid);
- Бизнес-процессы и стили бизнес-процессов;
- Шаблоны;
- Технологические строительные блоки (кирпичики – bricks).

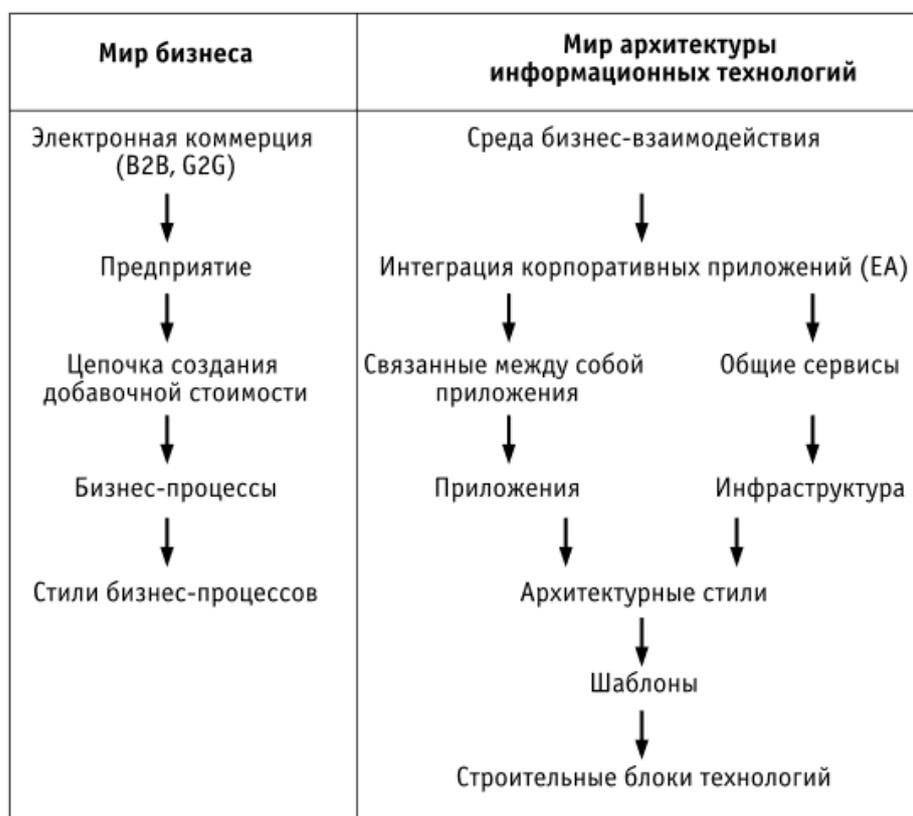


Рис.3.2. Архитектура ИТ в бизнес-контексте

В этой схеме (рис. 3.2) верхние два уровня ориентированы на совместное обсуждение с бизнес-руководителями и ИТ-специалистами и в какой-то степени соответствуют тому, что мы называли бизнес-архитектурой, а нижние два уровня входят во внутреннюю компетенцию ИТ-службы:

- *верхний уровень Среды* бизнес-взаимодействия описывает новую модель "виртуального" бизнеса, а также все, что связано с кооперацией предприятий и бизнесом B2B. Этот уровень соответствует понятию "отраслевой нервной системы" взаимодействующих предприятий. Он получил развитие в связи с распространением Интернет как среды взаимодействия, и связан с понятиями доступа, межорганизационного взаимодействия;

- *второй уровень Стили* бизнес-процессов описывает, как организация выполняет свои ключевые функции, т.е. включает в себя бизнес-процессы предприятия, такие как обработка заказа, мониторинг производственных процессов, анализ использования критически важных ресурсов, совместная работа с информацией;

- *следующий уровень Шаблоны* описывает модели и алгоритмы, которые могут широко использоваться для решения различных задач на предприятии. Отметим, что шаблоны охватывают не только область программного обеспечения, но и соответствующие сетевые и вычислительные ресурсы, как мы рассматривали ранее в "Технологическая архитектура, стандарты и шаблоны" Примерами шаблонов является трехуровневая архитектура прикладных систем (интерфейс-логика-данные), использование "толстого" клиента в архитектуре клиент/сервер, хранилища данных. Что касается приложений, то упор сделан на использовании шаблонов сервис-ориентированной архитектуры, т.е. реализации приложений в виде модульного набора различных типов сервисов. Это, в том числе, позволяет в перспективе интегрировать приложения как web-сервисы.

- *нижний уровень* Строительные блоки (Bricks) соответствует технологической архитектуре и включает в себя операционные системы, серверы, базы данных, сами данные и пр.

Этот подход является адекватным с точки зрения того, что он раскрывает руководству механизм влияния решений в области ведения бизнеса на решения в области использования ИТ на предприятии. Как предлагают первые верхние два уровня модели, *архитектура* становится особенно важной по мере того, как модели ведения бизнеса развиваются в сторону все "более виртуальных" структур ("расширенных организаций"), успех которых будет в существенной степени зависеть от рациональной реализации архитектуры.

Полная модель представляет собой "трехмерную" комбинацию бизнес-архитектуры, технической и информационной архитектур. При этом описанные выше слои среды бизнес-взаимодействия, стилей бизнес-процессов, шаблонов и строительных блоков пересекаются со слоями Информационной архитектуры (*Домен данных, Домен приложений, Домен интеграции, Домен доступа*) и Технической архитектуры (*Домен инфраструктуры, Домен системного управления и Домен безопасности*). По большому счету, "все пересекается со всем". Например, при построении прикладных систем могут использоваться шаблоны проектирования и строительные технологические блоки. При этом для управления прикладной системы используются технологии системного управления и также должны быть учтены вопросы безопасности.

Данный подход Gartner представляет собой пример реализации методологии достаточно высокого уровня. Он задает только общую рамочную модель описания и фактически не определяет ни форматов, никакого-либо специализированного языка для описания. Что касается разработки архитектуры, то в данном подходе сформулированы важные и полезные рекомендации в

виде последовательности шагов и задач участников, которые, однако, не детализированы до уровня моделей процесса разработки архитектуры.

Консультационные услуги Gartner предоставляет конечным заказчикам — организациям и предприятиям, внедряющим информационные технологии (прежде всего, руководителям их информационных служб), а также инвесторам на рынке информационных технологий и поставщикам. Основные направления консультационных услуг: оптимизация бюджета на информационные технологии, выбор поставщиков информационных технологий и налаживание взаимоотношений с ними, стратегическая архитектура информационных технологий в организации, прогнозирование развития технологий.

1.5. Методика TOGAF

Методика описания архитектуры TOGAF (сокращение от The Open Group Architecture Framework) была предложена некоммерческим объединением The Open Group, в которое входит ряд ведущих производителей информационных технологий, а также компаний из списка Fortune 1000. TOGAF позиционируется ее авторами не как некоторая эталонная модель, а как "средство для разработки архитектур информационных систем". Основное назначение — ускорить и облегчить процесс разработки архитектуры конкретной организации, обеспечивая при этом возможность будущего развития. В декабре 2003 года была опубликована версия 8.1 этой модели.

Основным полем для применения TOGAF является, прежде всего, программная инфраструктура информационной системы (в противоположность таким типам архитектур, как бизнес-архитектура, архитектура данных и приложений). Таким образом, она в наилучшей мере подходит для описания интеграционных компонент, использующихся для поддержки широкого спектра корпоративных приложений, прежде всего, критичных для бизнеса (mission-critical). Поскольку эта интеграционная архитектура сильно зависит от принимаемых решений в остальных областях, то в рамках TOGAF в необходимой степени рассматриваются и эти смежные области. В состав модели TOGAF входят две основные компоненты — методика ADM (Architecture Development Method), определяющая процесс разработки архитектуры, и Базовая Архитектура (Foundation Architecture). Она дополняется соответствующей базой данных ресурсов, включающей описания архитектурных принципов, примеров реализации, а также специализированный язык ADML. Заметим, что в описании TOGAF добавлен специальный документ, поясняющий соответствие между понятиями TOGAF и моделью Захмана (рис. 3.3).

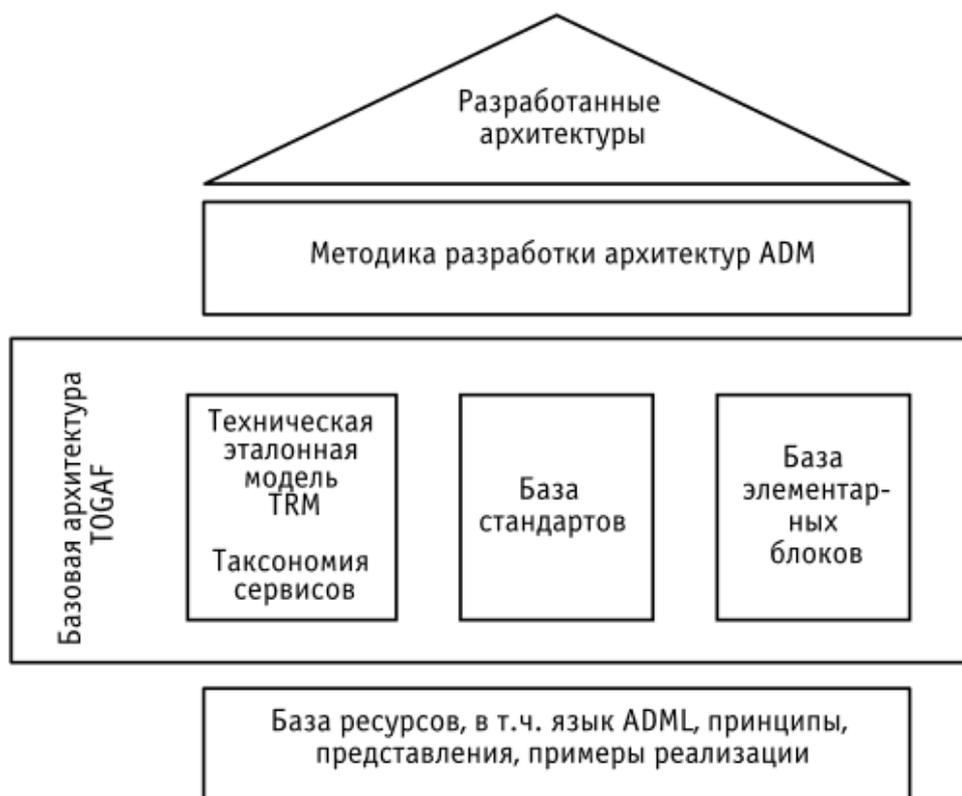


Рис. 3.3. Структура TOGAF

Важно отметить, что TOGAF распространяется свободно и может быть использована бесплатно любой организацией для разработки внутренних проектов. Лицензируется только коммерческое использование.

В соответствии с **методикой ADM**, процесс разработки архитектуры включает следующие фазы:

- Подготовка: уточнение модели под особенности организации, определение принципов реализации проекта.
- Фаза А: определение границ проекта, разработка общего представления (Vision) архитектуры; утверждение плана работ и подхода руководством.
- Фаза В: разработка бизнес-архитектуры предприятия.
- Фаза С: разработка архитектуры данных и архитектуры приложений.
- Фаза D: разработка технологической архитектуры.
- Фаза Е: проверка возможности реализации предложенных решений.
- Фаза F: планирование перехода к новой системе.
- Фаза G: формирование системы управления преобразованиями.
- Фаза H: управление изменением архитектуры.

Каждая фаза, в свою очередь разбивается на подпроцессы (этапы), отдельные работы и так далее. Например, фаза D включает следующие основные подпроцессы:

- Описание существующей технологической архитектуры.

- Обзор бизнес-архитектуры, архитектуры данных и приложений для определения начальных данных и необходимой степени детализации.
- Описание существующей системы с необходимой степенью детализации, которая выбирается для того, чтобы можно было выявить необходимые изменения при формировании целевой архитектуры. Формирование реестра используемых платформ программного и аппаратного обеспечения.
- Выявление и описание элементарных архитектурных блоков – кандидатов на использование в новой архитектуре. Фактически, речь идет о возможных архитектурных шаблонах.
- Разработка черновика технического отчета, резюмирующего основные результаты изучения существующего состояния и возможности использования типовых блоков.
- Направление черновика отчета на рецензирование, анализ комментариев и внесение, при необходимости, поправок.
 - Формирование целевой технологической архитектуры.
 - Описание существующей системы в терминах TOGAF.
 - Определение перспектив (представлений) архитектуры.
 - Формирование модели целевой архитектуры.
 - Определение ИТ-служб (сервисов).
 - Подтверждение учета бизнес-требований.
 - Определение архитектуры и используемых блоков (шаблонов).
 - Проведение анализа расхождений (gap analysis).

Для каждого такого подпроцесса определяются решаемые в его ходе задачи, входные и выходные документы. Важно отметить, что процесс предусматривает не обязательную, но возможную адаптацию самого метода к условиям конкретного предприятия, которая осуществляется на предварительной фазе. Это может быть вызвано как необходимостью учета других существующих стандартов предприятия, так и привлечением аутсорсинговых компаний к разработке архитектуры. Интересным примером может являться проект внедрения корпоративной ERP-системы. В этом случае необходимо определенное изменение порядка разработки – так, бизнес-архитектура в этом случае может определяться возможностями, поддерживаемыми в выбранном продукте, поэтому фазы В и С в данном случае будут выполняться не до, а после фазы D!

Анализ ошибок процесса

Этапы анализа ошибок процесса:

- 1) классификация возможных ошибок процесса;
- 2) описание ошибок процесса;
- 3) выявление ошибок в процессе.

Возможные ошибки, которые могут возникать при моделировании бизнес-процессов:

незавершенность. Наличие пробелов в описании процесса, например, отсутствие подпроцесса, процедуры или информационного ресурса;

несоответствие. Неадекватное использование информационных ресурсов в различных частях процесса. Это приводит к искаженному восприятию информации или к неясности указаний;

иерархическая несовместимость. Несовместимость процесса с подпроцессами, его составляющими;

«наследственная» несовместимость. Наличие конфликта между основными и последующими процессами.

Анализ динамики процессов

Динамика процессов исследуется с помощью динамической (имитационной) модели.

Имитационное моделирование – это методика, позволяющая представлять в рамках динамической компьютерной модели протекание процессов, действия людей и применение технологий, используемых в изучаемых процессах.

Динамическое имитационное моделирование позволяет генерировать конкретные бизнес-случаи выполнения бизнес-процесса на заданном интервале времени. Для построения оптимального бизнес-процесса разрабатывается несколько альтернатив, которые анализируются с помощью метода имитационного моделирования.

При использовании механизма динамического моделирования для каждого разработанного варианта модели можно получить набор статистики как по процессу в целом, так и по отдельным его элементам. Статистика включает такие параметры, как среднее время выполнения процесса, общее время ожидания, среднее время выполнения отдельных функций, коэффициент использования исполнителей и других ресурсов и т. д. Полученная статистика служит основой как для оценки текущего процесса, так и для сравнения альтернативных вариантов и выбора наиболее оптимального из них. Альтернативы могут вырабатываться индивидуально на основе эмпирических исследований либо автоматическим способом – по случайному принципу.

Анализ ресурсного окружения процессов

Основу процесса составляют выполняемые функции. Для выполнения каждой из функций требуются ресурсы:

- людские – участники процесса (кто выполняет);
- производственные – станки, оборудование, компьютеры, транспорт (при помощи чего выполняет);
- материальные – материалы, комплектующие, энергетические ресурсы (с использованием чего выполняет);
- информационные – данные, документы, информация (на основании чего выполняет);
- интеллектуальные – знания и полномочия участников и владельца процесса.

Все эти ресурсы должны быть определены и описаны для каждой функции, выполняемой в процессе.

1.6. NASCIO Architecture Toolkit

Набор шаблонов IT *Architecture Toolkit*, разработанный американской ассоциацией *CIO*, первоначально позиционировался как специализированное средство для документирования ИТ-архитектуры организации. Основное преимущество его использования заключается в построении иерархической системы описаний элементов, удобной для поддержания жизненного *цикла* документа, т.е. в форме, предполагающей его возможные изменения в будущем *по* мере изменения требований бизнеса и совершенствования технологий. Однако в версии 3.0, опубликованной в октябре 2004 года, предмет его рассмотрения уже охватывает и область бизнес-архитектуры, так что он может рассматриваться наряду с другими универсальными рамочными моделями. Другим весьма полезным обстоятельством является большое количество реальных примеров из практики отдельных американских штатов и федеральных организаций.

Рассмотрим основные идеи, заложенные в версию 2.0. В этой версии *структурная схема* этой методики включала в себя пять уровней:

- области или домены (Domains) ИТ-архитектуры;
- дисциплины;
- технологические дисциплины;
- продуктовые компоненты;
- документы соответствия.

Области (домены) являются логическими блоками технологической архитектуры. Каждая Область может включать одну и более дисциплин. Вся ИТ-*архитектура* подразделялась на набор областей верхнего уровня (доменов), описывающих отдельные аспекты ИТ-систем. В составе списка доменов предлагалось выделять такие области, как:

- управление приложениями;
- управление данными;
- управление информацией;
- интеграция;
- управление пользователями и доступ;
- сети и коммуникации;
- платформы;
- управление системами;
- информационная безопасность и т.п.

Дисциплины обеспечивают логическое *деление* доменов на *разделы*, которыми уже проще управлять, т.е. домены включают в себя несколько функциональных дисциплин. Дисциплины представляют собой достаточно связанные единицы в рамках соответствующей *предметной области*. Каждая дисциплина содержит одну и более Технологических дисциплин.

Например, в *домен* Управление системами входят, в том числе, следующие дисциплины:

- *Управление активами (Asset management)*.
- *Управление изменениями (Change management)*.
- *Управление событиями (Event Management)*.
- *Поддержка пользователей (HelpDesk)*.
- *Обеспечение непрерывности бизнеса (Business continuity)* и др.

Технологические дисциплины – это технические дисциплины, которые поддерживают функциональные технологические *разделы* архитектуры. В качестве примера (см. табл. 1 ниже) можно привести Дисциплину "*Управление данными*" (*Data Management*), которая является частью Области "*Информация*". Дисциплина "*Управление Данными*" может включать в себя такие Технологические Области, как:

- реляционные СУБД;
- плоские файловые системы;
- настольные базы данных;
- модели данных.

Каждая из этих технологических областей включает свои продукты, протоколы и связанные с ними конфигурации. Это детализируется на уровне "*Продуктовые компоненты*". С указанного уровня начинаются технические детали технологической архитектуры.

Продуктовые компоненты включают протоколы, продукты (семейства продуктов) и конфигурации, которые специфичны для каждой технологической области. Примерами *Продуктовых Компонент*, которые могут быть идентифицированы в рамках технологической области "*Модели Данных*", являются такие продукты, как ERWin, Visio и *Designer 2000*. Документация для каждой компоненты включает оценочные критерии, которые были использованы для включения продуктовой компоненты в общую технологическую архитектуру.

Документы Соответствия определяют руководства, стандарты и регулирующие документы, которые связаны с Дисциплинами, Технологическими дисциплинами и/или *Продуктовыми компонентами*. Они предписывают необходимость соблюдения тех или иных международных рекомендаций (*RFC*), стандартов, законодательных актов – например, *по* применению сертифицированных средств *ЭЦП*, внутренних инструкций и т.п.

Документы соответствия могут присутствовать на каждом из этих уровней и обеспечивают основу для принятия важных решений о новых продуктах, протоколах, конфигурациях и т.д.

Для элементов описания архитектуры в документе определяется следующее (см. таб.4).

Таблица. 4. Элементы описания архитектуры

Область (домен)	Описание, область охвата, входящие функциональные области, принципы, лучшие практики, тренды
Дисциплина	Описание, область охвата, ссылка на Домен, кросс-ссылки на другие функциональные области, методологии, Технологические Области, требования к документированию
Технологическая дисциплина	Описание, ссылка на функциональную область, обоснование выбора единственного или множественных продуктов (вендоров, приложений)
Продукты/приложения	Описание, ссылка на Технологическую область, информация о вендоре, классификация, условия использования, политика миграции

Важным преимуществом такого подхода является возможность представления всего описания архитектуры в виде единой (гипертекстовой) *базы данных*, что позволяет эффективно организовать процессы управления жизненным циклом отдельных документов (см. ниже), а также эффективно разграничить *права доступа* к отдельным разделам (например, документам, описывающим применяемые *средства защиты информации*) при сохранении целостности и единства описания.

В таблице 5 дан пример модели технологической архитектуры, включающей в себя девять Областей, которые, в свою очередь, разбиты на 26 технических функциональных элементов или Дисциплин. Каждая организация должна определять свой набор технических дисциплин в зависимости от потребностей, но приведенный пример может служить отправной точкой.

В версии 3.0 набор включает в себя как *процесс управления ИТ (IT Governance)*, так и следующие 4 взаимосвязанные архитектуры:

- бизнес-архитектуру;
- архитектуру информации;
- технологическую архитектуру (практически соответствует всей ИТ-архитектуре, рассмотренной в версии 2);
- архитектуру решений (Solution Architecture), поэтому структура модели частично изменилась.

Таблица 5. Пример иерархии описания архитектуры в соответствии с рекомендациями NASCIO

Область (Домен)	Дисциплина	Технологическая дисциплина	Продуктовые компоненты	Документы Соответствия
Информация	Управление Данными	реляционные СУБД	MS SQL Oracle DB2	стандарты предприятия на именовании хранимых процедур
		<ul style="list-style-type: none"> • плоские файловые системы 		квоты на использование общего дискового пространства
		<ul style="list-style-type: none"> • настольные БД 	MS Access	стандарты предприятия по защите БД Access
		<ul style="list-style-type: none"> • модели Данных 	ERWin MS Visio Designer 2000	нормализация данных стандарты предприятия на именовании таблиц и атрибутов

В частности, в составе собственно бизнес-архитектуры предлагается выделить несколько бизнес-областей (доменов). Это разделение может производиться как *по* функциональному (например, образование /здравоохранение /социальное обеспечение), так и *по* некоторому "тематическому" признаку (например; услуги гражданам/взаимодействие с другими органами власти/внутренние процессы) или географическому признаку. В составе этих бизнес-доменов выделяются отдельные архитектурные компоненты, рассмотрение которых может вестись с различных "перспектив", соответствующих столбцам в модели Захмана и с фокусом на двух верхних уровнях (строках) этой модели. В руководстве указывается на возможную целесообразность объединения таких перспектив, как "Кто?" и "Зачем?", вообще говоря, различных с точки зрения модели Захмана, в одну общую – "Стратегический бизнес". Важно отметить, что одни и те же выбранные перспективы должны будут применяться ко всем бизнес-областям.

Для каждой бизнес-области в описании определяются существенные принципы, лучшие практики и существующие тенденции. Далее, в составе бизнес-области формируются подчиненные документы, описывающие ее компоненты, которые фактически соответствуют отдельным ячейкам в верхних двух уровнях модели Захмана. Таким образом, в состав *компонент* могут входить, например, описание ролей (должностей) и их ответственности в организации, важные с точки зрения предприятия события и циклы деятельности, расположения офисов и т.п. Важным атрибутом описания является индикация типа состояния компоненты, т.е. относится ли это описание к существующему или целевому состоянию. Здесь прослеживается некая *аналогия* с подходом группы Зиндера и выделением "стратегического времени", хотя и в ограниченной интерпретации из всего двух состояний (табл. 6).

Таблица 6. Области и Дисциплины

Область	Дисциплины
Информация	<ul style="list-style-type: none"> • Управление данными (<i>Data Management</i>) • Управление Знаниями • Геоинформационные системы (<i>GIS</i>) • Хранение данных
Приложения	<ul style="list-style-type: none"> • Управление Средствами Разработки Приложений • Электронные средства совместной работы
Интеграция	<ul style="list-style-type: none"> • Функциональная интеграция • Программное обеспечение промежуточного слоя (связующее ПО)
Доступ	<ul style="list-style-type: none"> • Доступ • Branding: например, рекомендации по внешнему виду web-сайта госорганизации • Доступность
Сеть	<ul style="list-style-type: none"> • Физическая сеть • Управление сетью
Платформа	<ul style="list-style-type: none"> • Платформа: аппаратное обеспечение (серверы, настольные системы, системы хранения) • Управление конфигурациями: стандарты на операционные системы, утилиты, конфигурации аппаратного обеспечения
Системное Управление	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Управление активами</i> • Управление изменениями • Управление событиями • Управление инцидентами и проблемами • Непрерывность бизнеса (<i>Business Continuity</i>)
Частная информация	<ul style="list-style-type: none"> • Профилирование • Персонафицирование • Обеспечение защиты частной информации
Безопасность	<ul style="list-style-type: none"> • Корпоративная Безопасность • Безопасность • Безопасность серверов

Специальным типом компоненты является так называемая Гар-компонента, которая описывает существующие расхождения между текущим и целевым состоянием. Эти компоненты не случайно выделены в отдельный тип, поскольку одна и та же "причина", такая, например, как используемая устаревшая технология доступа к данным, может оказывать влияние на *целый* ряд основных *компонент*, в том числе из различных функциональных или тематических бизнес-областей. Описания этих основных *компонент* и описания гар-компоненты дополняются соответствующими кросс-ссылками, позволяющими осуществлять необходимую навигацию.

Представленный ранее в предыдущей версии руководства в рамках общей ИТ-архитектуры домен "Информация" в новой версии выделен в отдельную архитектуру информации. В ее составе определяются следующие элементы:

- основные информационные сущности (information subject areas), такие как, например, Гражданин/Услуга/Платеж, которые специфичны для деятельности данной организации;
- процессы обработки информации, описывающие, в частности, каким образом, кем и в каком порядке используется, например, сущность "Гражданин";
- метаданные, определяющие, какова логическая и физическая структуры данных, существующие или целевые бизнес-правила, уровень конфиденциальности, кто является владельцем/ответственным за качество и т.п. для данной сущности.

Кроме того, как и в случае бизнес-архитектуры, здесь явно выделяются Гар-компоненты.

Новым понятием, которое требует некоторого комментария, является *архитектура решений*. В данном контексте под ней понимается "процесс в рамках общей архитектуры предприятия, который фокусируется на создании сервиса или решения в интересах всей организации". Фактически эта область во многом соответствует понятию слоя шаблонов из модели Gartner.

В отличие от остальных архитектур, описания элементов архитектуры решений не содержат такого признака, как "существующий" или "целевой". Фактически, все эти "решения" относятся как раз к стадии перехода от существующего состояния к целевому, так что *по* завершении соответствующего проекта они сохраняются со статусом "архивный".

Для описания конкретного решения используются три типа шаблонов:

- "обзор" (score) – определяет область проекта, цели и подход;
- "требования" – содержит формализованные требования к решению, сгруппированные по типу, т.е. бизнес-требования, функциональные, по безопасности и т.п. В этой части организация шаблона схожа с разделом отечественного стандарта ГОСТ 34.698-90 "Техническое задание на АС";
- "дизайн" – документирует существенные элементы предложенного решения, включая явные ссылки на соответствующие требования и другие существующие элементы бизнес-архитектуры, архитектуры информации или технологической архитектуры.

Как уже отмечалось выше, наряду с описанием элементов архитектуры, в ходе процесса разработки определяется реализация применительно к конкретным особенностям предприятия стандартных процессов поддержки жизненного цикла архитектуры. К этим процессам относятся, в частности, такие:

- документирование;
- рецензирование;
- информирование;
- изменение;

- проверка соответствия;
- поддержка актуальности;
- организация и управление разработкой архитектуры, включая построение системы "IT Governance".

Диаграммы процессов строятся применительно к набору типовых predetermined ролей (например, Рецензент, Документатор, Лидер и т.п.), которые присваиваются отдельным сотрудникам, должностям или подразделениям. Эти роли определяют *права* и ответственность данных участников процесса.

1.7. Модель "4+1" представления архитектуры

Достаточно важную роль в развитии подходов к описанию архитектуры предприятия сыграла модель "4+1" (точнее "The 4+1 View Model of Architecture"), которая была предложена Филиппом Кручтенем (Philippe Kruchten) из компании Rational еще в 1995 году (рис.3.4). Данная методика позиционировалась, прежде всего, как способ описания архитектуры систем, основанных на активном использовании программного обеспечения, хотя идеи, заложенные в эту методику, могут использоваться и в более широком контексте архитектуры предприятия – что, собственно, и произошло на практике.

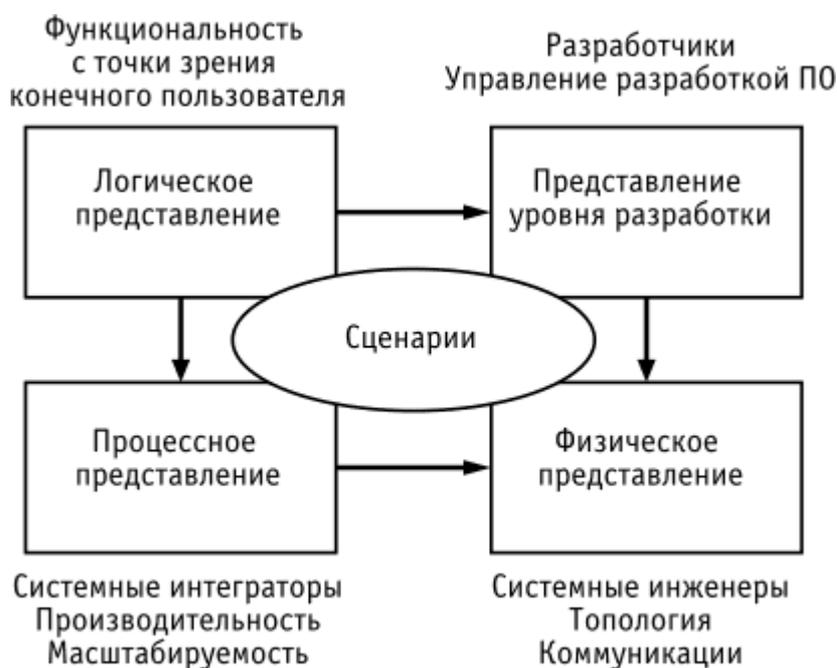


Рис 3.4. Модель "4+1"

Модель предлагает простой и понятный способ описания архитектуры сложных систем, который состоит в использовании пяти различных категорий или представлений (views). Четырьмя основными представлениями в этой методике являются следующие:

- **Логическое представление.** Является объектной *моделью проектирования* (в том случае, если используется объектно-ориентированная *модель проектирования*).
- **Процессное представление.** Описывает вопросы параллельного исполнения и синхронизации процессов.
- **Физическое представление.** Описывает размещение программных компонент системы на аппаратных платформах и аспекты, связанные с физическим расположением системы.
- **Представление уровня разработки.** Описывает статическую организацию программной системы в среде разработки.

Описание архитектуры системы на основе этих четырех представлений иллюстрируется и проходит проверку путем использования еще одного представления, которое содержит некоторые отобранные сценарии использования (use cases). *Архитектура* системы во многом определяется этими сценариями. Каждое *представление* отражает специфические аспекты моделируемой системы.

Основной целью логического представления в данной методике является описание функциональных требований: что система должна выполнять в терминах конечных пользователей. Для этого представления используются различные абстрактные конструкции, такие как объекты и классы объектов. Для их иллюстрирования могут применяться *диаграммы классов* (в нотации языка *UML*) либо, например, диаграммы "*сущность-связь*", если в разработке приложения доминируют данные.

Процессное *представление* учитывает некоторые нефункциональные требования к системе, включая *производительность* и доступность. С помощью этого представления рассматриваются такие аспекты, как одновременное выполнение и распределение процессов, *интеграция* системы, *устойчивость* к сбоям, а также то, как основные объекты абстракции, рассмотренные на уровне логического представления, соответствуют архитектуре процессов. *Архитектура* процессов может быть представлена на различных уровнях абстракции. На самом высоком уровне система рассматривается как набор независимо выполняемых сетей, взаимодействующих между собой программ. На более низких уровнях рассматриваются процессы и задачи.

Представление уровня разработки описывает фактическую организацию модулей системы, разделение ее на подсистемы, которые могут разрабатываться независимо.

Физическое представление, в основном, рассматривает нефункциональные требования, такие как доступность, *надежность*, *устойчивость*, *производительность*, *масштабируемость*. Этот уровень описывает распределение различных элементов – сетей, процессов, задач и объектов – *по* различным узлам (элементам аппаратного обеспечения, объединенным в *сеть*).

Сценарии объединяют все представления вместе. Сценарии использования описываются как последовательность взаимодействия объектов и процес-

сов. Они отражают наиболее важные требования, которым должна удовлетворять система. Это *представление* в каком-то смысле является избыточным и пересекается с четырьмя предыдущими, но оно важно *по* следующим причинам:

- Сценарии использования позволяют идентифицировать элементы архитектуры, которые требуются для эффективно работающей системы.
- С помощью сценариев можно выполнять проверку и иллюстрацию того, что архитектура является работоспособной и полной. Это также является основой для проведения тестирования архитектурного прототипа.

1.8. Стратегическая модель архитектуры SAM

Методика Стратегическая модель архитектуры SAM (Strategic Architecture Model) является интересным инструментом анализа и документирования архитектуры предприятия и связанных с ней доменов. Она содержит ряд оригинальных моментов, которые отличают ее от того, что мы встречали в остальных подходах. Кроме того, эта методика активно и успешно применяется, в частности, консультантами *Microsoft* во внутренних и внешних проектах и помогает в создании документов, которые передаются заказчикам и партнерам в ходе работы. Сама методика была разработана английской консалтинговой компанией *Systems Advisers Ltd*.

SAM использует нотацию "сфер интересов" для представления целостного набора фактов о предприятии и "отношений", которые связывают эти факты в полезные группы, что обеспечивает полезный взгляд на структуру и *операции*, выполняемые предприятием.

SAM можно рассматривать как некоторую надстройку над моделью архитектуры предприятия Захмана. Она предоставляет общие структуры для определения архитектуры и *механизмы*, позволяющие организовать и анализировать информацию об архитектуре.

SAM использует итеративный подход при создании архитектуры, сочетающий элементы разработки "сверху–вниз" и "снизу–вверх". "Сферы интересов" SAM позволяют легко систематизировать всю информацию, имеющую *отношение* к определенному предмету, например, информацию об организационных структурах или бизнес-процессах. Сфера может заполняться в направлении "снизу–вверх" путем сбора относящейся к *предметной области* информации, а на более высоких уровнях эта *информация* будет обобщаться. Либо же заполнение может идти в направлении "сверху–вниз" с постепенной декомпозицией на более мелкие детали.

После того как некоторая пара сфер определена с достаточной степенью детализации, элементы, составляющие эти сферы, могут быть связаны так, чтобы представить существующие в реальности связи между объектами анализа. Это обеспечивает возможность оптимизации и улучшений в различных областях деятельности предприятия.

Опыт показывает, что наибольшую важность представляют следующие сферы: цели и задачи, организация, *бизнес-процессы*, прикладные системы,

технологии, проекты, бизнес-компоненты, данные, бизнес-функции, *инфраструктура*. Это отражено на рис. 3.5

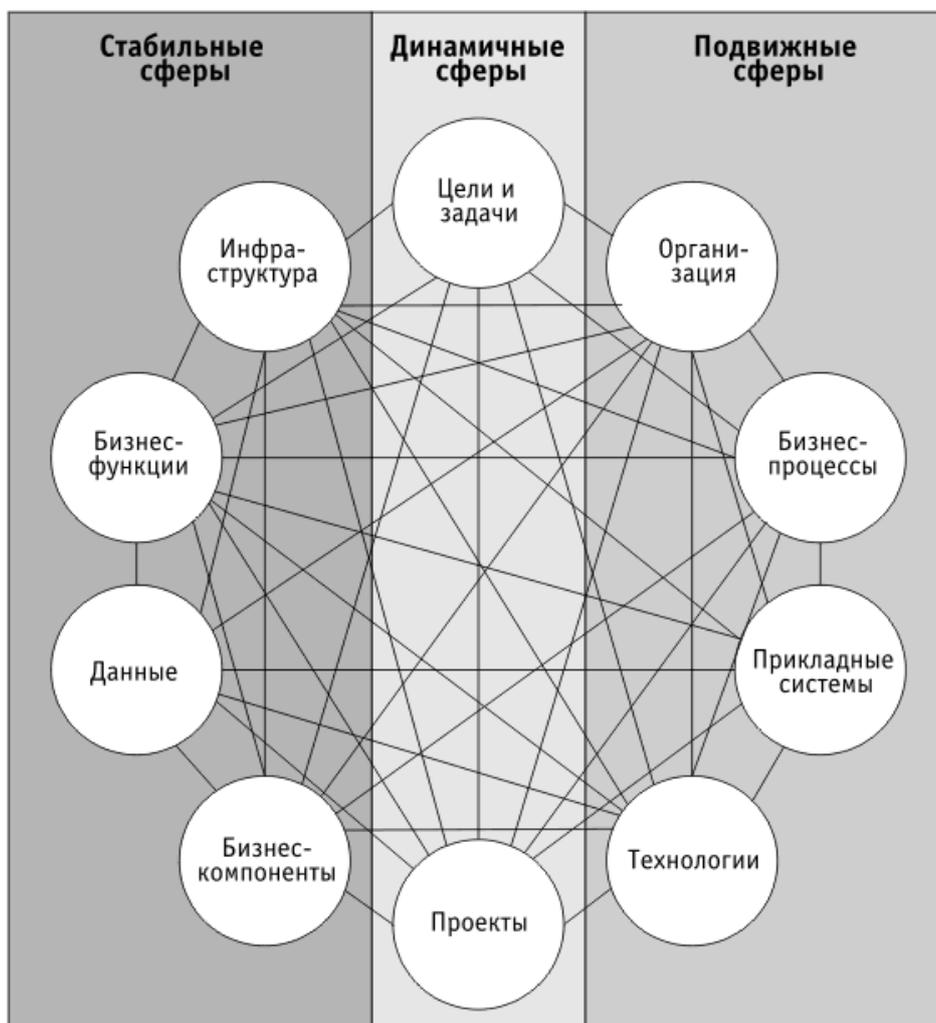


Рис.3.5. Типичные сферы интересов SAM

Внутри каждой области интересов сохраняется информация о какой-то определенной предметной области, что обеспечивает простоту сопровождения и извлечения этой информации. Обычно применяется одна или более иерархическая структура, которые напоминают ящик с файлами. Минимальный объем информации, относящейся к какой-либо сфере, называется элементом (*member*). Например, элементами сферы "Местоположение" могут быть "Головной *офис*", "*Офис* продаж в Санкт-Петербурге", "Завод в Волоколамске" и т.д. Другими примерами элементов различных сфер являются:

- Конкретные подразделения, например, "Отдел продаж" в сфере "Организация".
- Конкретные бизнес-процессы, например, "Прием заказа" в сфере "Бизнес-процессы".
- Конкретные информационные объекты, такие как "Клиент" в сфере "Данные".

В принципе, наименования сфер говорят сами за себя. Отметим только, что под бизнес-компонентами понимается совокупность данных и тех бизнес-

функций, которые создают, читают, обновляют и удаляют эти данные. Группировка всех функций, создающих и обновляющих одни и те же элементы данных с помощью процесса под названием "коммутативная кластеризация" позволяет определить неизбыточное количество "строительных блоков" – *компонент* – которые могут использоваться для построения систем и приложений, поддерживающих определенные бизнес-процессы. Компоненты являются важными конструкциями в современных подходах к разработке систем. Достаточно вспомнить про сервис-ориентированную архитектуру *SOA* и архитектуру *MDA*, основанную на моделях. *Объединение (инкапсуляция)* функциональности и данных позволяет на практике добиться повторного и многократного использования элементов систем и дает возможность замены одних элементов другими. Компоненты предлагают "сервисы", которые могут использоваться в совокупности с другими сервисами, предлагаемыми другими компонентами в рамках сервис-ориентированной архитектуры.

Важное замечание, отраженное на нашем рисунке, состоит в том, что можно выделить три категории сфер:

- **Стабильные.** Эти сферы описывают достаточно стабильные элементы бизнеса и представляют фундаментальные структуры: бизнес-функции, данные, бизнес-компоненты и инфраструктуру.
- **Подвижные.** Эти сферы описывают то, что предприятие делает или может делать с точки зрения бизнеса, в том числе для того чтобы обеспечить отличия от конкурентов и динамичность в своей деятельности. Сферы, которые относятся к этому разделу – организация, бизнес-процессы, прикладные системы и технологии – представляют собой области, которые организация может изменить достаточно быстро. Эти сферы могут, на самом деле, находиться в процессе постоянных изменений, для того чтобы обеспечить адекватную реакцию на экономические и рыночные условия.
- **Динамичные.** Это те сферы, которые задают направления бизнеса, рабочие программы, управление изменениями. Они описывают основные области, в которых работает предприятие, и усилия, которые требуются для движения в сторону достижения целей и задач посредством связанных между собой проектов.

Эта классификация позволяет, *во-первых*, понимать, какая часть архитектуры вашего предприятия носит достаточно стабильный характер, а какая требует постоянных изменений. *Во-вторых*, это помогает идентифицировать достаточно стабильные области, для которых полезна разработка архитектурных шаблонов. Такими областями, в частности, являются бизнес-функции, данные, бизнес-компоненты и, в определенной степени, *инфраструктура*.

1.9. Архитектурные концепции и методики Microsoft

Крупные компании-поставщики инфраструктурных информационных технологий, такие как *Microsoft*, *IBM*, *SAP* и другие могут "позволить себе роскошь" создания собственных методик разработки архитектуры информационных систем предприятия – конечно, с учетом своей области специализации. В

то же время – это в какой-то степени и обязанность таких компаний, поскольку спектр предлагаемых ими технологий покрывает существенную часть архитектуры предприятия в целом, и специалистам нужны соответствующие практические рекомендации непосредственно от поставщиков.

Подходы *Microsoft*, в большей степени сфокусированы на процессах разработки конкретных программных прикладных систем и создании технологической инфраструктуры, включая центры обработки данных различного масштаба и уровня надежности. Как практически и во всех других методиках, здесь выделяются четыре представления (домена) в архитектуре: бизнес-архитектура, архитектура информации, прикладные системы и технологическая архитектура. Эти представления рассматриваются на различных уровнях абстракции: концептуальном, логическом и физическом. Помимо этого, явно выделяются процессы разработки прикладных систем, организация процессов эксплуатации технологической инфраструктуры и создание соответствующих шаблонов, которые могут использоваться как при разработке архитектуры систем, так и при ее создании.

При этом компания *Microsoft* выработала достаточно подробные методики, покрывающие различные аспекты архитектуры и, прежде всего, процессы разработки систем и создания инфраструктуры и процессы эксплуатации систем и инфраструктуры. В частности, это такие методики, как *Microsoft Solutions Framework (MSF)*, *Microsoft Operations Framework (MOF)*, *Microsoft Systems Architecture (MSA)* и *Microsoft Solutions for Management (MSM)*, которые мы рассмотрим ниже.

Эти четыре взаимодополняющие методики *Microsoft* дают специалистам рекомендации, касающиеся следующих четырех основных вопросов:

- MSF – "Как правильно создавать ИТ-системы?"
- MSA – "Как правильно создавать технологическую инфраструктуру?"
- MOF – "Как правильно эксплуатировать технологическую инфраструктуру?"
- MSM – "Как правильно строить процессы управления технологической инфраструктурой?"

Как мы увидим, методики *MSF* и *MSA* в большей степени относятся к процессу разработки архитектуры прикладных систем и инфраструктуры соответственно, а методики *MOF* и *MSM* – к архитектуре системного управления, т.е. вопросам управления и эксплуатации.

При этом *MOF* и *MSF* нацелены на различные, но связанные между собой фазы жизненного цикла ИТ-решений так, как показано на рис.6.

Заметим, что методики *Microsoft* сосредоточены, в основном, на системном уровне – уровне архитектуры прикладных систем и обеспечивающей инфраструктуры (это не методики описания архитектуры предприятия в широком смысле этого слова, как мы трактуем его в курсе). Поэтому в этой более "узкой" области полезными являются приведенные соотношения между различными перспективами описания системы и моделями, используемыми для

описания на соответствующем уровне абстракции так, как показано на рис. 3.6, 3.7.

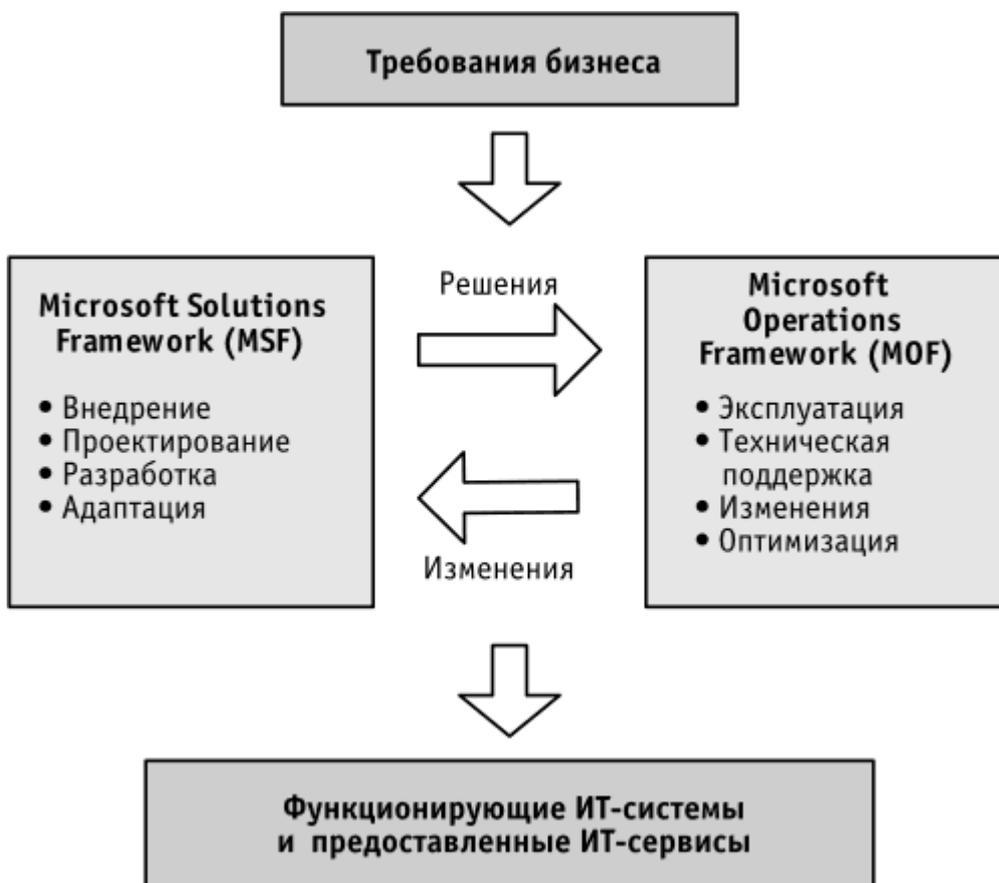


Рис. 3.6. Взаимодействие MSF и MOF для удовлетворения запросов бизнеса

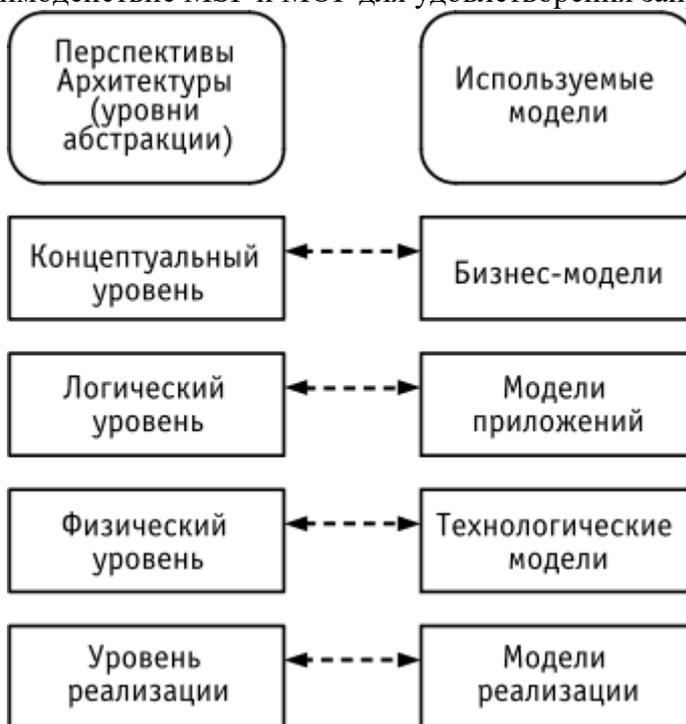


Рис.3.7 . Различные перспективы архитектуры системы и используемые модели

То есть в идеале для каждой перспективы используется какой-то один тип моделей так, как это показано на рисунке. Но в реальности могут использоваться и несколько различных моделей для описания каждой из перспектив, т.е. концептуальной, логической и физической архитектур системы.

Рисунок 3.8 показывает взаимосвязи между различными перспективами в описании архитектуры, используемыми *шаблонами проектирования*, а также примерно отображает соответствие между методиками *Microsoft* и соответствующими элементами архитектуры.

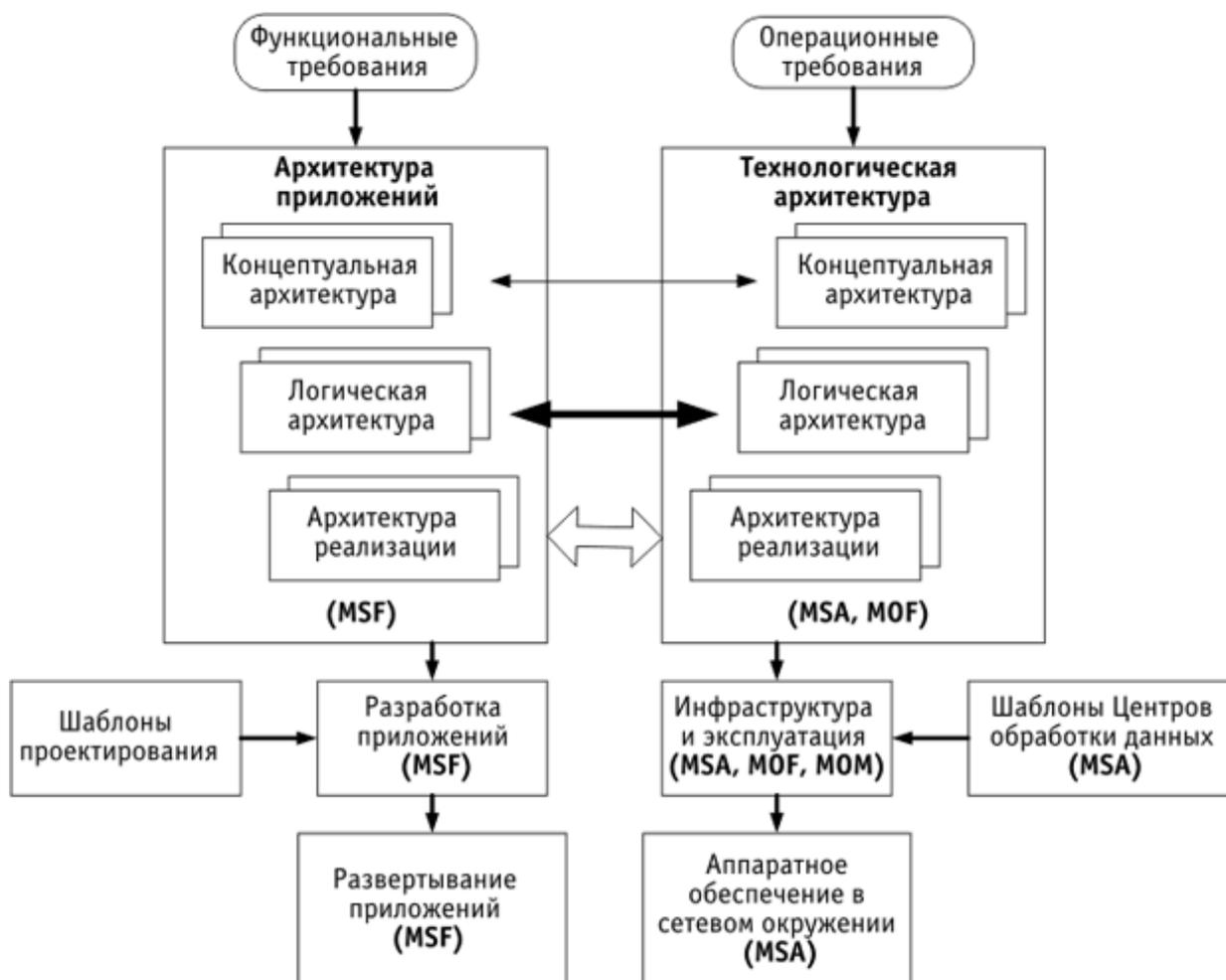


Рис.3.8. Архитектурные перспективы, шаблоны и методики Microsoft

Microsoft выделяет два типа руководств и обеспечивающих методик, которые могут помочь системным архитекторам ускорить процессы разработки моделей при минимизации рисков.

Первый тип руководств – это архитектурные концепции, такие, например, как сервис-ориентированные подходы к проектированию архитектуры. Эти концепции обеспечивают следующее:

- общее понимание и язык описания архитектуры;
- общие руководства, рекомендации по использованию специфических концепций;

- указания на то, как эти концепции могут быть реализованы на практике в форме конкретных технологий и стандартов.

Второй набор руководств, которыми могут пользоваться системные архитекторы – это архитектурные шаблоны, которые основаны на практическом опыте большого количества успешно реализованных проектов создания распределенных прикладных систем; они явились следствием использования описанных выше архитектурных концепций. Эти шаблоны содержат в себе лучшие практики проектирования распределенных приложений и средства *по* минимизации рисков неудач проектов, поскольку рекомендуют хорошо апробированные модели (см. рис.3.9)

Эти два типа руководств – архитектурные концепции и шаблоны – могут присутствовать и использоваться на различных уровнях проектирования архитектуры прикладной системы:

- на уровне концептуальной архитектуры в форме концепций построения бизнес-моделей и соответствующих шаблонов;
- на уровне логической архитектуры в форме концепций построения моделей приложений и соответствующих шаблонов;
- на уровне физической архитектуры в форме концепций построения *технологических моделей* и соответствующих шаблонов



Рис.3.9. Концепции и шаблоны по построению архитектуры приложений

Знание и использование этих концепций и шаблонов является важным условием успешного, быстрого и эффективного с точки зрения затрат создания систем и использования информационных технологий организациями.

Поэтому помимо методик *MSF*, *MOF*, *MSA* и *MSM* компанией опубликованы подробные руководства по разработке архитектуры систем, а также шаблоны, которые могут применяться при проектировании корпоративных информационных систем.

Корпорация Microsoft при построении любых информационных систем (не только с использованием архитектур, платформ и продуктов Microsoft) рекомендует применять методику разработки приложений, получившую название *Microsoft Solutions Framework (MSF)*. Одно из важных достоинств методологии *MSF*, которая во многом опирается на представления о современной программной архитектуре, состоит в том, что в результате следования дисциплине, принципам и методам, заложенным в ее основу, решения получаются комплексными, интеграционными, работоспособными, с ясно определенными приоритетами.

В таком контексте *MSF* как методика разработки архитектуры предприятия – это инструмент, который гарантирует, что *деятельность* подразделений информационных технологий будет ориентирована именно на бизнес-потребности.

Компоненты, составляющие основу методологии *MSF*, могут применяться по отдельности или в совокупности для увеличения вероятности успеха в следующих областях:

- разработка прикладных программных систем, включая web-приложения, системы электронной коммерции, мобильные приложения, n-уровневые системы;
- проекты создания ИТ-инфраструктуры, включая развертывание настольных систем, обновления операционных систем, развертывание корпоративных систем обмена сообщениями и электронной почты, системы управления инфраструктурой и конфигурациями;
- проекты интеграции готовых решений, таких как системы управления ресурсами предприятия (ERP), системы офисной автоматизации, системы управления проектами;
- любая сложная комбинация перечисленных выше типов проектов.

Если кратко, то *MSF* содержит руководства по планированию, разработке, тестированию и внедрению решений. Модель архитектуры предприятия в рамках *MSF* характеризуется четырьмя задачами:

- интеграция: сбалансированность внутрикорпоративных интересов, тесное взаимодействие бизнес-подразделений и ИТ-службы;
- итерационность: архитектура создается посредством последовательного выпуска версий решений;
- макетируемость: одна из целей разработки архитектуры – быстро создать промежуточный, но вполне работоспособный макет;

- учет приоритетов: разработка архитектуры всегда учитывает необходимость обеспечения поддержки основных бизнес-процессов.

Компонентами *MSF* являются:

- **Базовые принципы.** Они служат основой *MSF* и выражают основные ценности и стандарты, применимые ко всем элементам методике.
- **Модели *MSF*.** Это в какой-то степени карты организации проектных групп и процессов работы. Две модели являются основными в методике *MSF*: Модель команд и Модель процессов.
- **Дисциплины *MSF*.** Это предметные области, которые используют специфический набор методов, терминов и подходов. В настоящий момент *MSF* включает в себя три дисциплины: управление рисками (*risk management*), управление подготовкой (*readiness management*) и управление проектами (*project management*).
- **Проверенные практические методики (практики) *MSF*.** Они являются плодотворными не только в сфере информационных технологий, но также и в широком спектре других отраслей. Зачастую эти методики применимы к использованию и сопровождению ИТ-систем и иных бизнес-процессов в той же степени, что и к разработке ИТ-проектов. Примерами таких практик являются анализ результатов после контрольной точки, определение и контроль факторов риска и т.д.
- **Рекомендации *MSF*.** Это не обязательные, но рекомендуемые практики и руководства, связанные с применением моделей и дисциплин *MSF*.

Разработка информационных систем с помощью *MSF* ведется в соответствии с концепцией "приоритета архитектуры", впервые предложенной в книге Уолкера Ройса "Управление программными проектами: унифицированный метод" ("*Software Project Management: A Unified Framework*" // Addison-Wesley, 1998). Она означает, что все три составляющие ИТ-проектов – планирование, создание и сопровождение системы – базируются на четко определенной высокоуровневой архитектуре, что эта *архитектура* сформирована до того, как начата разработка, и, наконец, что именно эта *архитектура* и определяет направление работы. Прежде чем применять подобный подход к конкретным приложениям, необходимо полностью определить архитектуру на уровне предприятия.

Методика *Microsoft Systems Architecture (MSA)* относится к той части архитектуры предприятия, которая называется Технологической архитектурой. Задачей методике является стандартизация подходов к строительству центров обработки данных (*Data Centers*), которые лежат в основе любой корпоративной информационной системы. Методика *MSA* призвана помочь ИТ-подразделениям предприятий создать такие решения, которые отвечали бы шести основным требованиям: безопасности, надежности, доступности, быстродействию, управляемости и простоте технической поддержки. Залогом эффективности применения *MSA* на практике служит то, что все входящие в состав

этого решения рекомендации появились на свет в результате тщательного тестирования описываемых конфигураций программного и аппаратного обеспечения в лабораторных условиях, моделировавших самые непростые ситуации из числа возможных в повседневной практике эксплуатации информационных систем.

Разумеется, масштабы вновь создаваемых центров обработки данных зависят, в первую очередь, от спектра возлагаемых на них задач. Если внутри структурных подразделений предприятия их роль сводится к обеспечению совместной работы ограниченного числа пользователей, то система электронной коммерции, использующая глобальную сеть для связи с многочисленными клиентами и партнерами, будет строиться на более серьезной базе. Соответственно те рекомендации, которые помогут сотрудникам ИТ-службы разработать проект системы и воплотить ее в жизнь в первом случае, окажутся малоприменимыми во втором. По этой причине MSA подразделяется на несколько направлений, каждое из которых включает в себя сценарии, отвечающие масштабу создаваемого решения и стоящим перед ним задачам.

MSA описывает следующие конфигурации инфраструктуры:

- Вычислительный центр уровня подразделения (*DDC – Departmental Data Center*).
- Вычислительный центр уровня предприятия (*EDC – Enterprise Data Center*).
- Вычислительный центр Интернет-систем (*IDC – Internet Data Center*).
- Вычислительный центр для высокомасштабируемых сервисов (*HSSDS – Highly Scalable Services Data Center*).

MSA детально описывает логическую и физическую технологические архитектуры, включает все необходимые технологии: сети, серверы, системы хранения и программное обеспечение. Использование этих протестированных методик существенно снижает трудозатраты по проектированию, построению, тестированию и эксплуатации технологической инфраструктуры.

MSA предоставляет следующие документы для специалистов, решивших воспользоваться этой методикой:

- Справочные (эталонные или референсные) описания архитектуры.
- Предписывающие руководства: руководство по архитектуре, руководство по тестированию, руководство по созданию, руководство по эксплуатации. Все они содержат протестированные в лабораторных условиях фрагменты технологической архитектуры.
- Руководство по службам.
- Руководство по поддержке.

1.10. Другие архитектурные методики

На практике находят применение и другие средства описания архитектуры предприятия. Помимо неоднократно упоминавшейся нами методики Федеральной архитектуры США FEAF, в частности, могут быть полезными многочисленные примеры как шаблонов, так и готовых документов, определенные в методиках TEAF и C4ISR.

TEAF (<http://www.ustreas.gov/>) – *архитектура* Казначейства США, которая построена на основе федеральной архитектуры государственных организаций (FEAF), но проработана существенно глубже, чем первая, в силу того, что предназначена для отдельной организации. В состав TEAF включены шаблоны документов для большинства рассматриваемых областей.

C4ISR (<http://www.defenselink.mil/>) – *архитектура*, разработанная в 1996-98 гг. в Министерстве обороны США, содержит, помимо шаблонов, еще и значительное количество интересных примеров, хотя и немного устаревших. C4ISR (*Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*) можно перевести как "Командование, Управление, Коммуникации, Компьютеры, *Информация*, Наблюдение и разведка".

С декабря 2003 года ее заменила так называемая рамочная *архитектура* Министерства Обороны или DoDAF (*Department of Defence Architecture Framework*) – см. http://www.defenselink.mil/nii/doc/DoDAF_v1_Memo.pdf.

DoDAF содержит правила, руководства и продукты (документы или артефакты), которые должны использоваться при разработке и описании архитектуры различных систем, используемых военными ведомствами США. Все это, по мнению разработчиков, должно улучшить возможности информационных технологий с точки зрения быстрой мобилизации на выполнение военных операций и улучшить разработку соответствующих систем. Способность методики обеспечивать сравнение, анализ и интеграцию архитектур систем, используемых как в различных функциональных подразделениях, так и в географически распределенной организационной среде, является важным аспектом. Приведем только одну цифру, показывающую масштаб проблем, для решения которых предназначена методика: в Министерстве обороны США эксплуатируется около 28 тысяч различных систем.

Объем и, главное, содержание этих документов поражают особенно наряду с фактом их публичности. Это действительно весьма интересный материал, который представляет огромную пользу для всех специалистов, занимающихся вопросами информационных технологий в крупных (и не только военных) организациях. В то же время специалистам военной отрасли, наверное, будет полезно оценить стратегические цели в области создания так называемой Глобальной информационной сети (*GIG – Global Information Grid*), которая предназначена для поддержки боевых операций и деятельности в условиях мирного времени.

На рисунке 3.10 приведена структура основных представлений, используемых в DoDAF.

В соответствии с этой методикой три различных представления в совокупности описывают архитектуру: операционное, системное и представление технических стандартов. Каждое из них используется для отражения различных архитектурных характеристик и атрибутов, хотя между ними есть определенные пересечения. Некоторые из атрибутов как бы объединяют два различных представления, что обеспечивает *целостность*, единство и единообразие в описании архитектуры. Считается, что наиболее полезным описанием архитектуры является "интегрированное", т.е. сочетающее различные представления в описании систем (рис. 3.10).



Рис.3.10. Три основных представления, используемые в DoDAF

Операционное представление включает описание задач и активностей, операционных элементов и информационных потоков, которые требуются для выполнения миссии министерства. Миссия включает как военные *операции*, так и традиционные *бизнес-процессы*. Это *представление* содержит описания (часто графические), которые включают узлы выполнения операций и элементы, назначенные задачи и активности, и информационные потоки между узлами. Оно определяет *тип данных* в информационном обмене, частоту обмена, то, какие задачи и активности обеспечиваются этим обменом, а также характер информационного обмена.

Системное представление включает текстовые и графические описания систем и связей между ними, которые используются для обеспечения выполнения функций министерства. *Системное представление* описывает связи системных ресурсов с операционным представлением. Эти системные ресурсы поддерживают операционные процессы и обеспечивают информационный обмен между операционными узлами.

Представление технических стандартов определяет минимальный набор правил, которыми руководствуются при создании, обеспечении взаимодействия и взаимосвязей между частями систем и элементами. Это *представление* обеспечивает технические руководства, на основе которых базируются инженерные спецификации, создаются общие блоки и разрабатываются линейки продуктов. Оно включает технические стандарты, соглашения *по* их реализации, опции при использовании стандартов, правила и критерии, организованные в профили, которые используются при создании систем и элементов.

Есть определенные аспекты, имеющие отношение ко всем трем представлениям архитектуры. Эти общие аспекты отражаются с помощью общих для всех представлений продуктов (описаний – текстовых и графических). Такие продукты предоставляют информацию, относящуюся к архитектуре в целом, которая не подпадает под область ответственности отдельного представления. Они задают масштаб, границы (охват) и *контекст* архитектуры. Охват включает предметную область и временные рамки для архитектуры. *Контекст* архитектуры включает такие аспекты, как: доктрины, тактика и процедуры; связанные с ними цели и видение; концепция операций; сценарии; условия внешней среды.

Важнейшим элементом и сильной стороной методики являются так называемые архитектурные продукты. Это графические, текстовые, табличные описания, которые создаются в процессе описания архитектуры и которые фиксируют характеристики, имеющие *отношение* к процессу. Будучи частью описания архитектуры, все продукты, в том числе и графические, должны содержать пояснительный текст. Например, для графических продуктов должны быть указаны все используемые сокращения и пояснения *по* поводу их смысла.

Всего для различных *представлений архитектуры* перечислено более 20 различных типов архитектурных продуктов, таких, например, как графическое высокоуровневое описание концепции операций, модель операционных активностей, модель операционных правил, описание перехода между состояниями операций, описание системных интерфейсов и т.д. Имеются подробнейшие описания этих архитектурных продуктов, а также рекомендации, связанные с тем, как эти различные продукты должны быть связаны между собой при создании интегрированного описания архитектуры.

Еще одной достаточно важной методикой является Справочная Модель Открытых Распределенных Вычислений (RM-ODP – *Reference Model of Open Distributed Processing*), принятая Международной организацией стандартизации ISO в качестве стандартов в четырех частях X.901, X.902, X.903 и X.904.

В основе этой модели лежат принципы анализа систем в разрезе нескольких представлений и объектно-ориентированная *парадигма* создания систем. Заметим, что это методика – одна из наиболее полных с точки зрения набора различных представлений, которые могут применяться для описания архитектуры системы, и она используется, в частности, при описании архитектуры *электронного правительства* Германии.

Важными для этой модели понятиями являются представления, функции и средства обеспечения прозрачности распространения (*distributiontransparencies*).

В целом модель определяет пять представлений (viewpoints):

- Корпоративное представление описывает цели, масштабы (границы), процессы и политики, связанные с созданием прикладных систем.
- Информационное представление описывает характеристики и семантику обрабатываемых данных, т.е. модель данных.
- Вычислительное (computational) представление представляет декомпозицию прикладной системы на функциональные модули и интерфейсы взаимодействия.
- Проектировочное (engineering) представление определяет распределение отдельных элементов системы по *физическим ресурсам* и связи между ними.
- Технологическое представление описывает технологии, используемые для создания прикладных систем.

Кроме представлений, RM-ODP содержит так называемые функции. Всего выделено четыре функции: управление, *координация*, *репозиторий* и *безопасность*.

Функция безопасности описывает вопросы управления безопасностью в системе, а также методы авторизации доступа, обеспечения целостности, аудита, управления правами доступа.

Функция управления определяет то, как системой управляют, начиная с уровня узлов (серверов) и вплоть до объектов, выполняемых на этих узлах.

Функция координации детализирует вопросы взаимосвязи событий в системе.

Функция репозитория описывает, как *информация* организована и хранится.

RM-ODP выделяет восемь так называемых средств обеспечения прозрачности распространения: прозрачность доступа, сбоев, местоположения, миграции, сохранения, перераспределения, репликации и транзакций.

Еще одним интересным примером описания архитектуры является модель SAFCR, которая была разработана в компании Philips. Строго говоря, она относится не к моделям архитектуры предприятия, а первоначально предназначалась для разработки архитектур встроенных (*embedded*) систем, но позднее с успехом применялась и для более сложных комплексов – вплоть до глобальных систем управления автомобильным движением. Мы уже отмечали, что при исследовании таких "частных" архитектур выявляется достаточно много общих элементов, представляющих интерес и для более глобальных проблем архитектуры предприятия.

Аббревиатура SAFCR образована из названий пяти основных Представлений модели (*Customer Objectives* – Задачи Заказчика, *Application* – Приложение, *Functional* – Функциональность, *Conceptual* – Концепция и *Realization* – Реализация). Первые два представления помогают ответить на вопрос, "зачем"

создается система. Функциональное *представление* описывает, "что" должна система выполнять. Интересно отметить, что, несмотря на название, в данное *представление* входят также и нефункциональные требования, такие как, например, требуемый *интерфейс* пользователя или выбор используемой *СУБД*. Наконец, последние два представления отвечают на вопрос, "как" должно осуществляться функционирование системы. При этом концептуальное *представление* изменяется со временем значительно слабее, чем *представление*, описывающее реализацию. Заметим, что принцип организации этих представлений в целом соответствует выбору столбцов в модели Захмана.

Основной задачей архитектора в этом случае является создание образа системы: он предназначен обеспечивать согласованную и сбалансированную интеграцию этих представлений для построения такой системы, которая будет отвечать следующим основным условиям:

- представлять ценность для Заказчика с точки зрения выполнения предъявляемых требований;
- может быть реализована на практике;
- гарантировать определенный уровень оптимальности по эффективности, стоимости и удобству использования.

Понятие "Заказчика" также не является тривиальным. Как правило, при разработке сложных систем это понятие начинает использоваться рекурсивно, когда исполнитель какой-либо общей задачи становится заказчиком для исполнителей частной задачи. Соответственно, на каждом новом уровне возможно построение своего набора представлений SAFCR и реализация частного творческого процесса. Тем не менее, по завершении процесса должно быть сформировано целостное решение задачи, понятное Заказчику.

Заметим, что другой проект компании Philips, названный "Гауди" в честь великого испанского архитектора (это еще раз подчеркивает аналогию между традиционной архитектурой и архитектурой информационных систем), имеет еще более амбициозные цели – сформулировать рекомендации по созданию хорошей архитектуры и разработать систему подготовки архитекторов, которые смогут создавать такие системы. Понятно, что в данном случае определяющими являются именно определения критериев "хорошей архитектуры", которые должны включать как объективные показатели, так и субъективное восприятие системы или продукта.

1.11. Выбор «оптимальной» методики

Отметим еще раз, что, несмотря на формальное наличие стандартов в области описания архитектуры (ISO, IEEE, The *Open Group* и т.д.), ни одна из известных методик не имеет *доминирующего положения* в плане своего использования. Например, опрос, который в 2003 году проводила организация под названием Институт разработки корпоративной архитектуры (Institute for Enterprise Architecture Developments), показал, что примерно 32% организаций использовали свои собственные методики, 20% использовали модель Захмана, остальные методики упоминались не более 5-6% респондентами, хотя выборка и не являлась достаточно представительной.

Таким образом, основная рекомендация состоит в использовании всего лучшего, что накоплено различными методиками, поэтому важно понимать в общих чертах их сильные и слабые стороны. При этом начинать необходимо с четкого осознания целей, которые ставятся в процессе разработки архитектуры предприятия.

Модель Захмана упоминается чаще всего. Она имеет безусловную ценность для архитекторов, хотя и с явными ограничениями. Она определяет матрицу 6x6, которая задает исчерпывающую схему классификации элементов описания архитектуры и покрывает все аспекты моделирования. Однако для многих клеток этой матрицы корпоративные архитекторы определяют, в лучшем случае, *шаблоны проектирования*, а не продукты описания архитектуры в полном смысле этого слова. Например, в клетке на пересечении столбца "ЧТО" и строки "Физический уровень" определение архитектуры заканчивается стандартным сервером приложений. Есть также некоторые относящиеся к описанию архитектуры документы, которые непонятно куда помещать с точки зрения классификации матрицы Захмана (например, общую стратегию развития прикладных систем на ближайшие годы). С другой стороны, верхние уровни модели Захмана обеспечивают весьма полезную структуру для совместного обсуждения проблем архитектуры предприятия с бизнес-руководством.

Основной областью внимания методики TOGAF является архитектурная методология, которая в своей последней версии была существенно расширена за рамки технологической архитектуры и включает теперь бизнес-архитектуру, архитектуру данных и архитектуру приложений. Теперь это одна из самых полных методик, которая к тому же доступна бесплатно.

Методика Федеральной архитектуры правительства США FEAF, разработка которой началась в конце 1990-х годов, содержит хороший обзор видения и принципов архитектуры предприятия. Документы, содержащие общее описание методики FEAF, имеют ссылки на некоторые остальные методики, например, Захмана. Методика FEAF содержит четыре представления (бизнес, информация, приложения, инфраструктура) и пять справочных моделей для их описания. Сильной ее стороной является детальная проработка каждого из представлений. Интересен и аспект, связанный с показателями эффективности (часть бизнес-архитектуры), а также *отслеживанием связей* между этими показателями и использованием информационных технологий.

Методика TEAF казначейства США построена на основе и с учетом FEAF, но многие аспекты в ней проработаны гораздо более детально. TEAF содержит много хороших примеров архитектурных принципов и документов, создаваемых в результате работы над архитектурой. Методика предлагает упрощенную матрицу для категоризации документов и моделей описания архитектуры (4 x 4 вместо 6 x 6, как у Захмана) и содержит указания о том, какие модели к каким ячейкам таблицы имеют отношение.

Методика C4ISR (DoDAF) Министерства обороны США аналогична TEAF в том плане, что является очень детальной и содержит большое количе-

ство примеров моделей и документов, используемых для описания архитектуры. Однако она идет дальше TEAF в том плане, что приводит большое количество фактических примеров этих моделей и документов (а не только шаблоны). Наличие в этой методике большого количества примеров и детальный характер всех описаний делает ее отличным учебным пособием и примером для определения того, что такое архитектура предприятия и какие с ней связаны документы и описания.

Методика RM-ODP, на которую также ссылаются как на ISO/IEC 10746, имеет много общего с *IEEE 1471* в плане определения *метамодели* архитектуры, но идет гораздо дальше в отношении определений и документировании специфических принципов. Наиболее сильной областью использования является разработка программных систем, образовательные цели и определение архитектурных терминов.

Методика NASCIO национальной ассоциации государственных *CIO* содержит описания и образцы процессов, используемых для управления архитектурой и жизненным циклом архитектуры, а также форматы и примеры документов с описанием технологической архитектуры.

Архитектурные методики Gartner отличаются глубиной концептуального взгляда на проблему, способностью этой консалтинговой и аналитической компании впитать практический опыт большого количества клиентов, элементами, которые зачастую показывают направление развития мысли и технологий в различных предметных областях, связанных с информационными технологиями. Однако часто отсутствуют, по крайней мере в публичном доступе, детальные описания, примеры и руководства, которые бы упростили практическое использование представлений Gartner об архитектуре.

Детальные описания методики META Group, так же как и Gartner, отсутствуют в публичном доступе, но они содержат очень подробные описания различных *представлений архитектуры* и документов, включая шаблоны этих документов, которые должны создаваться в процессе работы над созданием архитектуры (видение общих требований, концептуальная архитектура, бизнес-архитектура и т.д.). Детально описана сама организация архитектурного процесса и его связь с остальными аспектами управления ИТ, в частности, с управлением корпоративными проектами.

Методика SAM Стратегической модели архитектуры предлагает интересный инструмент анализа деятельности предприятия, категоризации и связывания между собой различных элементов описания архитектуры. Методика также содержит интересные находки в плане идентификации изменяющихся и относительно стабильных областей архитектуры.

Сильными сторонами архитектурных методик Microsoft является их практическая близость к предметной области разработки архитектуры и эксплуатации сложных программных систем. В плане описания представлений об архитектуре это в какой-то степени подмножество подхода Захмана. Хорошо отражены организационные моменты, такие как работа команд и пр. Документы находятся в публичном доступе, что также является положительным аспектом.

В таблице 7 приведены сильные стороны некоторых из перечисленных нами моделей по степени детализации и определенности.

Таблица 7. Сопоставление возможностей различных моделей описания архитектуры

Модель	IEEE POSIX 1003.23	Модель Захмана	TOGAF	FEAF	Методики Gartner	Методики META Group	NASCIO Toolkit	Методики Microsoft
Характеристика								
Иерархический подход, возможность связи с бизнес-стратегией	✓	✓		✓	✓	✓		✓
Поддержка различных уровней абстракции	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Формальный язык и система обозначений			✓					
Описание процесса разработки архитектуры	✓		✓	✓	✓	✓		✓
Рекомендации по управлению архитектурой			✓	✓	✓	✓	✓	✓

1.12. Рекомендации, касающиеся использования методик

В данном разделе мы приводим заключительные рекомендации, которые являются определенной компиляцией идей из рассмотренных выше описаний отдельных методик.

Во-первых, следует использовать доступные вам методики для создания собственной. Поскольку в области архитектуры предприятия пока отсутствует единый источник индустриальных стандартов, то можно использовать доступную информацию по остальным методикам для создания на их основе собственной. Хотя обратной стороной медали этого подхода является то, что результат будет уникальным для вашей организации, но при этом более существенными станут следующие положительные моменты:

- концепции и структуры описания архитектуры будут общими для многих других распространенных методик. Если вы решите использовать имеющиеся информационные ресурсы и распространенные в индустрии методики, то практически наверняка ваша концепция архитектуры, терминология, структуры и процессы будут в существенной степени повторять лучшие

практики, содержащиеся в этих методиках. Это уменьшит время на обучение и облегчит взаимопонимание с другими специалистами;

- результат адаптации методики под нужды конкретной организации будет отражать характерные именно для вас моменты, связанные с культурой, уровнем поддержки работ над архитектурой со стороны руководства, уровнем финансирования и наличия необходимых людских ресурсов и поставленных сроков. В любом случае, процесс адаптации методик под специфические нужды организации неизбежен и будет способствовать осознанному их применению.

Следующая рекомендация состоит в интеграции всего того лучшего, что имеется в методиках относительно управления и надзора за архитектурой (governance), выстраиванием процессов, принятием принципов и документов (моделей), описывающих архитектуру. Особенно важно изучить примеры моделей и документов (артефактов), описывающих архитектуру, поскольку именно они должны предъявляться в качестве практических результатов работы. Не следует рассматривать предлагаемый набор артефактов как догму, напротив, он может быть адаптирован под конкретные особенности. То есть приоритеты должны быть расставлены в соответствии с практическими потребностями в тех или иных элементах описания архитектуры, а не исходя из академической точности. Здесь более важна связь этих отобранных вами элементов описания архитектуры между собой, с методикой в целом, с процессами управления и контроля над архитектурой и процессом разработки прикладных систем.

Последнее замечание состоит в том, что не надо пытаться включить в ваш проект описания архитектуры больше, чем вы в реальности сможете реализовать. Даже краткое перечисление доступных методик, имеющееся в этом курсе, показывает, что проблема состоит скорее не в отсутствии информации на тему "Архитектура предприятия", а в ее переизбытке. Всегда возникает искушение задать слишком широкие рамки работы над созданием архитектуры – они превысят реальный уровень готовности организации и способность использовать результаты работы эффективно. Следует устоять против этого искушения и заняться определением только тех областей архитектуры, которые вы сможете использовать на практике по принципу "маленьких реальных побед".

Вопросы для самоконтроля

1. Опишите основные методики, опубликованные аналитическими компаниями (Gartner, Giga Group, META Group и др.).
2. Опишите модели Захмана и Gartner
3. Охарактеризуйте методики META Group и TOGAF. NASCIO.
4. Опишите модели "4+1" и SAM.
5. Опишите методики Microsoft
6. Что такое архитектурные концепции и методики MS?

Тема 2. Системный и процессный подход к организации бизнес-процессов

Теоретические аспекты системного подхода в управлении, система: понятие, признаки, компоненты, виды, требования к системе управления. Суть и принципы процессного подхода, качество, операционный уровень интеграции, система менеджмента качества, процессный офис.

2.1. Теоретические аспекты системного подхода в управлении, система: понятие, признаки, компоненты, виды, требования к системе управления

Системный подход в управлении основывается на том, что всякая организация представляет собой систему, состоящую из частей, каждая из которых обладает своими собственными целями. Руководитель должен исходить из того, что для достижения общих целей организации необходимо рассматривать ее как единую систему. При этом стремиться выявить и оценить взаимодействие всех ее частей и объединить их на такой основе, которая позволит организации в целом эффективно достичь её целей. (Достижение целей всех подсистем организации явление желательное, но почти всегда не реальное).

Определим *черты системного подхода*:

- Системный подход - форма методологического знания, связанная с исследованием и созданием объектов как систем, и относится только к системам.

- Иерархичность познания, требующая многоуровневого изучения предмета: изучение самого предмета - <собственный> уровень; изучение этого же предмета как элемента более широкой системы - <вышестоящий> уровень; изучение этого предмета в соотношении с составляющими данный предмет элементами - <нижестоящий> уровень.

- Системный подход требует рассматривать проблему не изолированно, а в единстве связей с окружающей средой, постигать сущность каждой связи и отдельного элемента, проводить ассоциации между общими и частными целями. С учётом сказанного определим понятие системного подхода: Системный подход - это подход к исследованию объекта (проблемы, явления, процесса) как к системе, в которой выделены элементы, внутренние и внешние связи, наиболее существенным образом влияющие на исследуемые результаты его функционирования, а цели каждого из элементов, исходя из общего предназначения объекта. Можно также сказать, что системный подход - это такое направление методологии научного познания и практической деятельности, в основе которого лежит исследование любого объекта как сложной целостной социально-экономической системы. Рассмотрим *основные принципы системного подхода*:

1. Целостность, позволяющая рассматривать одновременно систему как единое целое и в то же время как подсистему для вышестоящих уровней.

2. Иерархичность строения, т.е. наличие множества (по крайней мере, двух) элементов, расположенных на основе подчинения элементов низшего

уровня - элементам высшего уровня. Реализация этого принципа хорошо видна на примере любой конкретной организации. Как известно, любая организация представляет собой взаимодействие двух подсистем: управляющей и управляемой. Одна подчиняется другой.

3. Структуризация, позволяющая анализировать элементы системы и их взаимосвязи в рамках конкретной организационной структуры. Как правило, процесс функционирования системы обусловлен не столько свойствами ее отдельных элементов, сколько свойствами самой структуры.

4. Множественность, позволяющая использовать множество кибернетических, экономических и математических моделей для описания отдельных элементов и системы в целом.

Системный подход включает следующие *этапы деятельности* исследователя:

1. Выделение объекта внимания из общей массы явлений и процессов, очерчание контура и пределов системы, ее основных частей, элементов, связей с окружающей средой. Выявление главных или важных свойств составных элементов и системы в целом. При этом система не обязательно является материальным объектом; она может быть, например, алгоритмом, программой или моделью.

2. Определение основных критериев целесообразного действия системы, а также основных ограничений и условий существования.

3. Определение вариантов структур и элементов, выявление главных факторов, влияющих на систему.

4. Разработка модели системы.

5. Оптимизация работы системы по достижению цели.

6. Определение оптимальной схемы управления системой.

7. Установление надежной обратной связи по результатам функционирования, определение надежности функционирования системы.

Выделяются три основных принципа системного подхода: целостность (характеристика самой системы не сводится к сумме характеристик составляющих ее элементов); структурность (возможность описания системы через установление связей и отношений ее элементов); иерархичность (соподчиненность элементов).

Существует несколько *разновидностей системного подхода*:

1. Комплексный подход предполагает учитывать при анализе как внутреннюю, так и внешнюю среду организации. Это означает, что необходимо учитывать не только внутренние, но и внешние факторы - экономические, геополитические, социальные, демографические, экологические и др. Факторы - важные аспекты при анализе организаций и, к сожалению, учитываются не всегда. Например, часто социальные вопросы при проектировании новых организаций не учитываются либо откладываются. При внедрении новой техники не всегда принимаются во внимание показатели эргономичности, что приводит к повышению утомляемости рабочих и в итоге - к сниже-

нию производительности труда. При формировании новых трудовых коллективов должным образом не учитываются социально-психологические аспекты, в частности, проблемы мотивации труда. Суммируя сказанное, можно утверждать, что комплексный подход является необходимым условием при решении задачи анализа организации.

2. Для исследования функциональных связей информационного обеспечения систем управления используется интеграционный подход, суть которого в том, что исследования осуществляются как по вертикали (между отдельными элементами системы управления), так и по горизонтали (на всех стадиях жизненного цикла продукта).

3. Сущность ситуационного подхода заключается в том, что побудительным мотивом к проведению анализа являются конкретные ситуации, широкий диапазон которых существенно влияет на эффективность управления. При таком подходе система управления в зависимости от характера ситуаций может менять любую из своих характеристик.

4. Маркетинговый подход предполагает проведение анализа организаций на основе результатов маркетинговых исследований. Главной целью при таком подходе является ориентация управляющей системы на потребителя, Реализация поставленной цели требует прежде всего совершенствования деловой стратегии организаций, цель которой обеспечить своей организации устойчивое конкурентное преимущество. Маркетинговый анализ призван выявить эти конкурентные преимущества.

5. Инновационный подход основан на умении организации быстро реагировать на изменения, диктуемые внешней средой. Это касается внедрения нововведений, новых технических решений, неуклонного возобновления производства новых товаров и услуг для наилучшего удовлетворения потребностей рынка сбыта. Залог успешного функционирования любой организации в том, что она должна идти не только вровень с техническим прогрессом, но и опережать его.

Внедрение инноватики также требует проведения системного анализа, а именно возможностей организации для внедрения того или иного новшества. Процесс анализа при инновационном подходе весьма сложен и охватывает все стадии жизненного цикла продукта.

6. Целью поведенческого подхода является создание всех необходимых условий для реализации творческих способностей каждого сотрудника, для осознания собственной значимости в управлении организацией. Важное значение для менеджеров здесь приобретает изучение различных поведенческих подходов, которые рекомендует общий менеджмент и исследование возможности их применения в процессе анализа организации.

Необходимо помнить, что человек - это самый важный элемент в системе управления. Удачно подобранная команда единомышленников и партнеров, способных понимать и внедрять идеи своего руководителя, - важнейшее условие экономического успеха.

Системный подход -- направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы. Основоположниками системного подхода являются: Л. фон Бергаланфи, А. А. Богданов, Г. Саймон, П. Друкер, А. Чандлер и другие.

Понятие «система» является одним из центральных в научном познании окружающего мира, в том числе теории менеджмента и теории управления в целом (система управления, системный подход, системный анализ и т.д.)

Система (от греч. systema - целое, составленное из частей соединение) - множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство. В системе ее объекты (части) функционируют во времени как единое целое; каждый элемент работает ради общей цели, стоящей перед системой в целом.

Отличительными признаками системы выступают:

1. наличие взаимосвязанных частей в объекте;
2. взаимодействие между частями объекта;
3. упорядоченность данного взаимодействия для достижения общей цели системы.

К основным компонентам системы относят: элемент системы, взаимоотношения между элементами, подсистему, структуру системы.

Первый компонент системы - минимальная целая часть системы, которая функционально способна отразить некоторые общие закономерности системы в целом. Кроме функциональной характеристики, минимальность определяется самим субъектом исследования как достаточная часть, удовлетворяющая познавательной и преобразовательной потребности.

Вторым компонентом системы выступают взаимоотношения между элементами или связи. Взаимоотношения могут быть нейтральными, когда оба элемента не претерпевают каких-либо структурных или функциональных изменений, или функциональными, когда один элемент, воздействуя на другой, приводит к структурным или функциональным изменениям в этом элементе.

Третьим компонентом системы является подсистема, состоящая из ряда элементов системы, которые возможно объединить по схожим функциональным проявлениям. В системе может быть различное количество подсистем. Это зависит от основных функций подсистемы: внутренних и внешних.

Четвертым компонентом системы выступает структура системы. Под структурой понимается совокупность связей, взаимоотношений между всеми элементами системы, между ее подсистемами, между системой и внешней средой.

Если рассматривать совокупность всех связей внутри системы, то такая структура будет внутренней. Если рассматривать совокупность всех связей как внутри системы, так и системы с внешней средой такая структура называется *полной структурой*.

Системы различаются по степени сложности. К *неживым системам* относятся:

1. системы со стабильной структурой, не подверженные функциональным воздействиям в течение длительного периода времени.

2. системы с периодически изменяющейся структурой во времени и имеющие несколько функций.

К живым системам относят прежде всего:

1. системы с самосохраняемой структурой и низким уровнем переработки информации (уровень одно- и многоклеточных организмов, растений);

2. системы с относительно развитой способностью воспринимать информацию, но не обладающие самосознанием (уровень животных);

3. системы с развитым самосознанием, мышлением, нетривиальным поведением (человек);

4. социальные системы и социальные организации, включающие людей и отношения между ними.

К социальным системам относятся:

- системы государственного управления; определяют качественное состояние общества, его развитости, создаваемые им возможности для людей;

- системы самоуправления; с их помощью местным самоуправлением организуются социально-экономические и культурные процессы на конкретной территории в рамках административного деления;

- системы управления организациями, институтами, группами, ассоциациями;

- системы управления бизнес-организациями, т.е. хозяйствующими субъектами, реализующими собственные интересы посредством производства и реализации товаров (услуг).

Приведем *определение основных понятий системного подхода*:

- *Цель* - сохранение или достижение желаемого или требуемого состояния системы.

- *Элементы* - части системы.

- *Связи элементов* - взаимоотношения между элементами системы, проявляющиеся в обмене энергией, информацией, веществом.

- *Структура* - внутреннее строение системы, обусловленное устойчивыми связями между ее элементами.

- *Состояние системы* - совокупность параметров, характеризующих систему в целом.

- *Функционирование* - процесс перехода из одного состояния системы в другое или сохранение заданного ее состояния.

- *Организация* - структурно-функциональное состояние системы. Организация описывает главные отношения, которые конституируют систему как целое и определяют ее суть.

- *Управляющее воздействие* - целенаправленное воздействие на систему для коррекции ее состояния путем изменения входных параметров.

- *Результат* - итоговое состояние системы, достигнутое под воздействием управления и функционирования системы.

- *Управление любым объектом* предполагает наличие возможности тем или иным способом воздействовать на этот объект, осуществляя при этом целенаправленный выбор воздействий.

Управление с позиции системного подхода есть осуществление совокупности воздействий на объект, выбранных из множества возможных воздействий на основании информации о поведении объекта и состоянии внешней среды для достижения заданной цели. Управление есть функция системы, направленная либо на сохранение ее основного качества (т.е. совокупности свойств, утеря которых приводит к разрушению системы), либо на выполнение некоторой программы, обеспечивающей устойчивость функционирования и достижение определенной цели.

Управление предполагает измерения выходных параметров системы, сравнение результатов измерения с некоторыми заданными эталонами и последующее воздействие на вход системы (регулирование, корректировка входа) с целью установления необходимого режима работы. Соответственно системой управления называют систему, в которой реализуются функции управления.

Жизненный цикл системы содержит: возникновение, становление, функционирование, развитие (преобразование) или гибель. Если основной источник изменений организации находится внутри системы, то ее считают самоорганизующейся. Адаптация - реакция системы, направленная на приспособление к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды.

Элементарная система - это формализованное представление системы, рассматриваемой как единое целое, с целью удобства ее исследования.

Составляющие части системы: вход, процесс, выход. Элементарную систему можно представить в виде схемы «вход - процесс - выход» (рис.3.11).

Окружающая среда

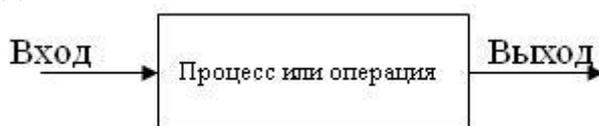


Рис. 3.11. Представление элементарной системы «Вход-процесс- выход»

Вход системы - воздействие внешней среды на систему.

Выход - воздействие системы на внешнюю среду.

Процесс - функционирование системы: преобразование входа в выход.

Нормально (устойчиво) функционирующая система сохраняет стабильность или непрерывность выхода и надежность или согласованность компонентов (элементов) в процессе действия системы.

Окружающая (или внешняя) среда системы - это множество объектов, не входящих в систему, изменение свойств которых изменяет состояние системы, а также такие объекты, на которые влияет сама система.

В силу всеобщей взаимосвязанности процессов в мире выходы одних систем неизбежно будут входами других систем.

Как показывает опыт, сам по себе системный подход не решает содержательных научных задач и само по себе употребление системных понятий еще не дает гарантию успеха исследования. Однако системная постановка проблемы влечет за собой целый ряд последствий. Во-первых, системная постановка проблемы позволяет по-новому увидеть объект управления и провести границы, подлежащие изучению. Во-вторых, для проведения системного исследования необходимо выполнить ряд методологических условий: постановку проблемы целостности или связности объекта, исследование связей объекта; выделение системообразующих связей; выявление структурных характеристик объекта и др. Из реальной практики решения системных задач управления можно выделить проблему конструирования сложных организационных систем, имеющих собственное "поведение", способных к функционированию, смене и перераспределению функций.

К этому типу системных задач относятся задачи построения функционирования и развития органов государственной власти, задачи управления предприятием, организацией, отраслью, народным хозяйством, а также управление на уровне отдельных производств и цехов. Принципиальной особенностью этих задач является то, что неотъемлемой частью их функционирования является человек. Это приводит к появлению у системы особых свойств, принципиально отличающих организационную систему от технической.

Системный подход помогает раскрыть сущность и содержание механизма управления. В основе принципов управления любой системы лежат два основных системных свойства: обеспечение заданной цели функционирования;

обеспечение стабильности существования в меняющемся мире и защищенность от несанкционированного внешнего воздействия.

Эти принципы управления в различных (организационных, технических и др.) системах действуют либо раздельно, либо одновременно, но в разных пропорциях.

Управление сложными современными социально-экономическими, экологическими и техническими структурами должно быть:

- ситуационным, что означает возможность управления во всех возникающих ситуациях, включая чрезвычайные, когда связь с объектами управления может на некоторое время теряться;

- гибким, что подразумевает смену форм управления в зависимости от обстановки и изменения долгосрочных тенденций;

- непрерывным, что означает осуществление управляющих воздействий с целесообразной периодичностью;

- оперативным, т.е. способным своевременно реагировать на изменения обстановки;

- эффективным, что означает экономичность выбираемых управленческих решений и всего процесса, а также минимальный расход ресурсов, используемых в ходе управления.

В современных условиях совершенствование системы управления обычно происходит на основе использования информационных технологий, регулярного пополнения баз данных, обновления способов анализа и представления информации. Важнейшими критериями оценки результатов управленческих функций должны быть положительные изменения конечных показателей деятельности объекта управления при сохранении устойчивости системы.

Устойчивость - способность системы противостоять процессу разрушения и поддерживать в течение определенного времени выбранный режим функционирования. Устойчивость социальной системы в общем виде можно раскрыть через следующие характеристики: высокая жизнеспособность, гибкость, адаптивность к быстро меняющимся условиям современного мира.

Эффективность социальных систем оценивается, как правило, по совокупности критериев. К наиболее часто применяемым критериям относятся:

- продуктивность (оценка степени достижения системой поставленных перед ней целей);
- экономичность (оценка степени использования (экономии) системой необходимых ресурсов);
- эффективность (соотношение между уровнями продуктивности и расходов по их достижению);
- качество (степень соответствия системы определенным требованиям, глубина удовлетворения потребности, полнота решения проблемы).

Быстрый рост современных организаций и уровня их сложности, разнообразие выполняемых операций привели к тому, что рациональное осуществление функций руководства стало исключительно трудным делом, но в то же время еще более важным для успешной работы предприятия. Чтобы справиться с неизбежным ростом числа операций и их усложнением, крупная организация должна основывать свою деятельность на системном подходе. В рамках этого подхода руководитель может более эффективно интегрировать свои действия по управлению организацией.

Системный подход способствует, как уже говорилось, главным образом выработке правильного метода мышления о процессе управления. Руководитель должен мыслить в соответствии с системным подходом. При изучении системного подхода прививается такой образ мышления, который, с одной стороны, способствует устранению излишней усложненности, а с другой - помогает руководителю уяснять сущность сложных проблем и принимать решения на основе четкого представления об окружающей обстановке. Важно структурировать задачу, очертить границы системы. Но столь же важно учесть, что системы, с которыми руководителю приходится сталкиваться в процессе своей деятельности, являются частью более крупных систем, возможно, включающих всю отрасль или несколько, порой много, компаний и

отраслей промышленности, или даже все общество в целом. Эти системы постоянно изменяются: они создаются, действуют, реорганизируются и, бывает, ликвидируются.

Системный подход в менеджменте - быстро развивающаяся совокупность теоретических представлений и созданных на их основе методических рекомендаций для решения организационных проблем. Системный подход не только быстро адаптируется к новым вызовам теории и практики менеджмента, но и служит эвристикой и методологией, оценивающей теоретический и практический потенциал новых подходов в менеджменте.

Разнообразие системных методов анализа организационных проблем делает актуальной задачу разработки методологии анализа путей развития собственно системного подхода в менеджменте и выделения типов и классов организационных проблем, для которых наиболее эффективно применимы те или иные конкретные системные подходы.

Значение системного подхода для рационализации управленческой деятельности и проектирования организаций возрастает в связи с необходимостью учитывать в управленческой деятельности новых реалий, вызовов, с которыми приходится сталкиваться организациям в современных условиях. К таким реалиям относятся следующие:

1. Увеличение динамизма изменчивости среды существования организаций. Современные условия рынка, насыщенного товарами и услугами высокого качества, ведут к усилению конкурентной борьбы, быстрому возникновению новых сегментов рынка товаров и услуг, сокращению жизненных циклов продуктов. Эти обстоятельства требуют от руководителей оперативного принятия решений относительно организационных изменений, возникающих как ответ на текущие и прогнозируемые вызовы внешней конкурентной среды существования организаций. Как показывает практика, лучшие результаты в организационных изменениях достигаются в тех случаях, когда изменения запланированы, когда «просчитаны» последствия изменений в одних частях или функциях организации для других. Такие прогнозы и расчеты наиболее результативны при рассмотрении организаций как системы, где понятно, каким образом связаны между собой элементы, и как изменения одних из них влияют на изменения других.

2. Интернационализация бизнеса, размывание национальных, региональных границ, все большее доминирование на мировых рынках транснациональных корпораций порождает множество проблем, тесно связанных с традициями, этническими, социально-психологическими, политическими особенностями населения крупных регионов мира. Такие проблемы носят комплексный, системный характер, где трудно выявить иерархию важности действующих сил и факторов развития. Решение этих проблем (или, по крайней мере, смягчение их остроты) возможно на пути использования системного подхода.

4. Для успешной и эффективной работы организаций в XXI веке необходимы постоянные и глубокие преобразования организационных структур. Традиционные и доминирующие в бизнесе, административном и общественном управлении линейно-функциональные структуры, ориентированные на стабильную внешнюю среду, не могут обеспечить требуемый динамизм организационных изменений. Им на смену приходят сетевые, матричные, «виртуальные» структуры. Использование новых возможностей проектирования организационных структур, структурно-функциональной организации бизнеса и управления с наибольшей полнотой реализуется при системном проектировании организаций. Для этого современные системные методы в менеджменте предоставляют соответствующий методологический арсенал.

5. Успешная работа организаций в современных условиях требует особого внимания к использованию творческого потенциала человеческих ресурсов организации. Формирование культуры партисипативности, соучастия членов организации в программировании организационных целей, путей их достижения, распределения ресурсов. Организации контроля, эффективной коммуникации - новые темы системной аналитики, разрабатывающей специальные методы решения подобных чрезвычайно сложных проблем повышения результативности использования творческого потенциала работающих в организации индивидов

Таким образом, системный подход позволяет нам комплексно оценить любую производственно-хозяйственную деятельность и деятельность системы управления на уровне конкретных характеристик. Это поможет анализировать любую ситуацию в пределах отдельно взятой системы, выявить характер проблем входа, процесса и выхода.

Применение системного подхода позволяет наилучшим образом организовать процесс принятия решений на всех уровнях в системе управления.

2.2. Суть и принципы процессного подхода, качество, операционный уровень интеграции, система менеджмента качества, процессный офис

Процессный подход составил основу концепции новой версии стандартов серии ИСО 9000:2000. Это обуславливает коренное отличие данных стандартов от стандартов серии ИСО 9000 версий 1987 и 1994 годов, для которых характерен элементный подход.

Суть процессного подхода к управлению организацией заключается в том, что акцент при постановке задач и оценке эффективности переносится с функциональных подразделений и элементов качества на бизнес-процессы, то есть на процессы, создающие ценности для потребителя и организации.

Необходимость процессного подхода к менеджменту вообще и менеджменту качества в частности обусловлена логикой развития мировой эко-

номики. В соответствии с всеобщим экономическим законом «возвышающихся потребностей» происходит постоянное развитие производительных сил, разделение труда, концентрация финансового капитала, глобализация процессов производства и потребления. Рост конкуренции заставляет компании быть более гибкими, динамичными, сконцентрировать свои усилия на удовлетворении запросов потребителей, повышении конкурентоспособности, групповой работе, сокращении времени производственного цикла и процессах. Организации, применяющие такие подходы, получили название «горизонтальных», или опирающихся на процессы.

Процессный подход дает возможность повысить эффективность организации, так как он позволяет:

- преодолеть межфункциональные барьеры между подразделениями организации;

- приблизить цели СМК к результатам бизнес-процессов за счет концентрации усилий на запросах потребителей;

- повысить конкурентоспособность организации за счет сокращения времени производственного цикла, повышения качества продукции, постоянной оценки соотношения «вход – выход», то есть «ресурсы – результаты», всех процессов организации;

- повысить производительность труда, снизить затраты с помощью групповой работы, исключения ненужных элементов процессов, не добавляющих ценности;

- увеличить гибкость СМК, не связанной с функциональной структурой организации, ее способность приспосабливаться к изменяющимся внешним условиям;

- обеспечить постоянное совершенствование на основе измеримости процессов.

В литературе по качеству достаточно много различных толкований понятия «процесс».

Европейский фонд менеджмента качества определяет **процесс** как *последовательность действий по прибавлению стоимости путем создания требуемых выходных элементов из различных входных элементов*

У Полоцкого Ю.И. и Виноградова А.В. в их работе «**процесс** – *последовательность исполнения функций (работ, операций), направленных на создание результата, имеющего ценность для потребителя*»

Б. Андерсен дает определение **процесса** как *некоторой логической последовательности связанных действий, которая преобразует вход в результаты или выход.*

Международный стандарт ИСО 9000:2000 дает более широкое понятие *процесса* как совокупности взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы.

Во всех этих определениях процесса появляются понятия «деятельность», «работа», то есть занятие делом. В э том случае, вероятно, удобно применять уже термин «бизнес-процесс» (или деловой процесс). В работе [3] *«бизнес-процесс – цепь логически связанных, повторяющихся действий, в результате которых используются ресурсы предприятия для переработки объекта с целью достижения определенных результатов для удовлетворения внутренних или внешних потребителей»*. Это определение очень близко к определению по ИСО 9000:2000. Поэтому будем считать, что в процессном подходе к управлению качеством участвуют только бизнес-процессы, как процессы деятельности, в связи с чем, далее под термином «процесс» понимается «бизнес-процесс».

При разработке процессов следует руководствоваться основными правилами ведения бизнеса.

Процессы должны быть:

- непрерывными, последовательными, документально оформленными;
- нацеленными на создание результата, имеющего ценность для потребителя;
- контролируруемыми, то есть обеспеченными точками, методами и средствами контроля;
- рационально выстроенными, чтобы исключить «возвраты» или лишние и неэффективные операции;
- снабжены каналами передачи информации и пр.

При рассмотрении процесса как объекта управления, необходимо предусмотреть следующие факторы:

- ресурсы, необходимые для функционирования процессов с заданной эффективностью и результативностью;
- средства и способы достижения запланированных результатов и установленных целей;
- процедуры управления изменениями процессов;
- порядок действий и принятия решений в случае появления несоответствия или сбоев в процессе и т. д.

Процессный подход к управлению пришел на смену функциональному, отцом которого является Ф. Тейлор. Хотя некоторые элементы процессного подхода просматриваются уже и в принципах организации производства, предложенных Ф.Тейлором в начале XX века. Этими принципами являются:

- разделение функций планирования (контроля) и выполнения (производства) между менеджерами и рабочими;
- разделение процесса на операции;
- стандартизация и упрощение операций, узкая специализация рабочих;
- сдельная форма заработной платы.

Заслуживают также внимания взгляды Б. Андерсена на функциональный и процессный подходы к управлению. Отвечая на свой же вопрос: «Что же представляет собой организация (компания): совокупность отделов или совокупность процессов?», автор отмечает, что с ростом индустриализации, когда появились крупные предприятия со значительным числом работников, стало нецелесообразно содержать универсальных работников для выполнения любой работы. Сама работа стала настолько сложной, что каждый рабочий, чтобы повысить производительность труда, был вынужден специализироваться на выполнение каких-то отдельных операций. Стало логично организовывать отделы, состоящие из работников родственной специальности. Такие отделы стали называть функциональными, а сама структура управления – функциональной (или линейно-функциональной).

Такая система в этих условиях давала определенные преимущества:

- сотрудники получили возможность специализироваться в избранной ими профессии и, таким образом, выработать профессиональные навыки высочайшего уровня;

- вследствие централизации разных функций затраты организации снизились;

- труд стал более безопасным, так как каждый теперь знал свое рабочее место, а также ту работу, которую он должен выполнять;

- стало легче формировать организационную структуру компании и т. д.

Функциональный подход был изначально нацелен на плановую экономику, ориентированную не на потребителя, а на выпуск массовой продукции.

Расцвет функционального управления предприятием приходится на советские времена. Централизованная государственная система планирования предусматривала годовой (и даже пятилетний) выпуск определенного вида продукции с гарантированным спросом в условиях вещевого дефицита. Система производства потребительской продукции была рассчитана на массовый выпуск однородных товаров, так как всякое увеличение ассортимента продукции приводило (в условиях фиксированных цен) к увеличению затрат. Планирование по объемам выпуска не оставляло место для борьбы за качество, экономию средств и удешевление стоимости продукции. На предприятиях действовала плановая «толкающая» система от поставщика к потребителю, в которой было четко определены объемы каждого периода. С целью страховки от риска срыва плана были предусмотрены громадные складские запасы, как товарной продукции, так и комплектующих изделий, что приводило к омертвлению капитала. Специализация производства не требовала высокой квалификации работ и способствовала низкой доли оплаты труда.

Увеличение специализации привело к обособлению функциональных подразделений и ограничению межфункциональных связей. Каждое функциональное подразделение стало оптимизировать деятельность в области своей ответственности, что, в конечном счете, сказалось в подмене стратегической

цели компании целевыми функциями подразделений и стало тормозить их развитие. Поэтому в настоящее время функциональный подход в основном критикуется, как не отражающий специфику современного производства.

Можно выделить и обобщить основные недостатки функционального подхода на современном этапе:

- обособленность функциональных подразделений друг от друга, приводящая к монополизации решений;
- возрастающая конкуренция функциональных подразделений внутри организации вместо сотрудничества;
- высокая специализация работников по узкому кругу производственных вопросов, не позволяющая им видеть всю проблему в целом;
- подмена целевых ориентиров организации на функциональные целевые ориентиры, приводящая к оптимизации функциональных решений вместо оптимизации результатов деятельности предприятия;
- критерием результативности функционального подразделения является мнение его начальника, а не результаты делового процесса;
- увеличение информационной энтропии с усложнением иерархии руководства;
- отсутствие ориентации на внешнего потребителя;
- неэффективность информационной поддержки процессов жизненного цикла, обусловленная наличием «лоскутной» автоматизации деятельности отдельных подразделений и неудачными попытками внедрения корпоративных информационных систем.

Исправить главные недостатки функционального «толкающего» подхода может процессный подход, при котором процесс «вытягивает» потребитель (внешний или внутренний), т. е. не тогда, когда на входе процесса есть все условия для работы, а только тогда, когда на его выходе есть спрос на результаты этого процесса.

Аргументы в пользу процессного подхода следующие:

- при ориентации не на массовый выпуск продукции, а на потребителя, где главным является спрос и конкурентоспособность продукции, процессный подход позволяет оптимизировать ассортимент и объем выпускаемой продукции, улучшить ее качество, что приводит к сокращению издержек предприятия и более быстрому обороту его средств;
- создание ценности по отношению к конечной продукции сосредоточено в процессах;
- определение границ процесса, а также поставщиков и потребителей позволяет обеспечить лучшее взаимодействие и понимание требований, которые следует удовлетворить;
- при управлении целостным процессом, который проходит сквозь множество отделов, снижается риск субоптимизации;
- при назначении владельцев процесса удается избежать распределения ответственности по фрагментам, что часто бывает на специализированных предприятиях и т. д.

Подход к сложным системам как к объектам, преобразующим входы в выходы, был предложен впервые в середине прошлого века создателем кибернетики Н. Винером. В этом случае система рассматривается как «черный ящик», структура которого и процессы в нем происходящие неизвестны. При этом входы в общем случае представляют собой сырье, энергию, исполнителей, документацию и информацию, инструменты и оборудование, условия окружающей среды, а выходами служат продукция, услуги, решения, информация и прочее (рис. 3.12.). Эта схема очень удобна. Она отражает суть явлений, происходящих в системе, не отвлекая внимание на их подробное изучение.



Рис.3.12. Модель процесса по Винеру – Адлеру

Понятие «процессная ориентация» впервые была описано М. Портером. Он считал, что взаимодействие между звеньями цепи, в которой создается ценность, – главный принцип деятельности организации.

Э. Деминг в процессную ориентацию внес свой вклад, введя понятие точной диаграммы, представляющей взаимосвязи внутри организации – от поставщика до потребителя – как процесс, который может быть измерен и улучшен подобно любому другому процессу. Он же впервые указал на необходимость устранения барьеров между подразделениями организации для улучшения ее деятельности.

В конце 1960-х годов была разработана методология структурного анализа и проектирования сложных систем (Structured Analysis and Design Technique – SADT). В начале 1970-х годов вооруженные силы США использовали SADT для моделирования процессов в рамках программы ICAM (Integrated Computer-Aided Manufacturing). На рынке методология SADT появилась в 1975 году. Позднее этот подход к описанию процессов был оформлен в виде Федерального стандарта США под названием IDEFO. Пожалуй, наибольший интерес к процессам появился после публикаций М. Хаммера, Д. Чампи и др. в середине 1980-х годов. В 1988 году процессный подход был включен в модель премии М. Болдриджа, а в 1991 году – в модель совершенного бизнеса Европейской премии по качеству.

М. Хаммер ввел термин «реинжиниринг» для описания развития организации, ориентированной на потребителей и базирующейся на стратегических бизнес-процессах. Он считал, что процессная ориентация поможет организации преодолеть проблемы перехода от функциональной к перекрестно-функциональной деятельности, как ключевой деятельности организации. М. Хаммер также считал, что внутрифирменная культура, ориентированная на бизнес-процессы, базируется на системном мышлении и нацеливает процессы фирмы на потребителя и перекрестно-функциональную деятельность.

Концепция реинжиниринга (М. Хаммером, Д. Чампи) предполагает:

- постижение действующего процесса;
- перепроектирование процесса, направленное на исключение операций, не добавляющих ценности в продукт.

Этот подход очень близок идеям Ф. Тейлора, высказанным им в 1920-х годах. Для организации рационального производства, по его мнению, необходимо:

- изучение задачи и анализ действий, требуемых для ее выполнения;
- описание и измерение времени выполнения каждого действия (его хронометраж), анализ составляющих усилий;
- устранение всех лишних и неправильных действий;
- соединение всех оставшихся необходимых действий в новую логическую последовательность.

Очевидна близость этих подходов. Недаром П. Друкер писал: «На протяжении последних ста лет каждый новый метод <...> основывался на принципах Ф. Тейлора, как бы рьяно авторы этих методов ни превозносили отличия собственных систем от тейлоровской».

М. Хаммер описал процессное мышление в виде четырех категорий, базирующихся на перекрестном функционировании и нацеленных на конечные результаты организации:

- бизнес-процессы;
- выполняемые работы и структуры;
- процессы измерения и системы измерения;
- ценности и убеждения.

Т. Девенпорт расширил понятие бизнес-процесса, представив взгляд на процесс как на совокупность элементов, касающихся структуры процесса, его направленности, способов измерения, а также владельцев и потребителей процесса. Он подчеркнул особое значение обязательств по постоянному улучшению процессов и систем сбора информации о них, считая процессы основными компонентами корпоративной (внутрифирменной) культуры.

Функции системы менеджмента, пригодные и для менеджмента процессов, были впервые сформулированы А. Файолем:

- планирование;
- организация;
- контроль;
- координация;

- мотивация.

Б. Гейтс так сформулировал основные этапы развития менеджмента компаний в последние годы и в ближайшем будущем: «Если в 80-е годы все решало качество, а в 90-е – реинжиниринг бизнеса, то ключевая концепция нынешнего десятилетия – скорость». Процессный подход к менеджменту способствует созданию гибких, динамичных компаний, быстро реагирующих на изменения рынка.

Сегодня процессный подход – это, пожалуй, самый мощный инструмент TQM.

Реализация процессного подхода может производиться в следующей последовательности:

1. Определить основные и вспомогательные процессы, то есть процессы, непосредственно влияющие на качество и эффективность функционирования организации, и процессы, поддерживающие названные выше.

2. Определить ответственных за планирование, анализ и разработку рекомендаций по улучшению процессов (владельцев процессов), наделить их необходимыми полномочиями.

3. Определить цели процессов, исходя из целей организации.

4. Установить границы процессов, их входы и выходы. Входами процессов являются объекты, изменяющиеся в ходе процесса (заготовки, заявки, информация и др.), ресурсы, необходимые для эффективного функционирования процесса (технические, людские, финансовые). Выходами процесса являются результаты процесса (продукция, услуги и др.), показатели результативности и эффективности процесса.

5. Разработать документацию (процедуры, регламенты, карты, схемы и др.) на процессы.

6. Разработать систему управления мониторинга и измерения процессов.

7. Обеспечить процессы необходимыми ресурсами, запустить процессы.

8. Осуществлять контроль процессов путем их мониторинга и измерений.

9. Планировать и осуществлять улучшения процессов на основе цикла Э. Деминга (цикл PDCA).

2.3. Классификация, виды и схемы процессов организации, методы управления ими

Количество процессов, действующих в организации, практически не ограничено.

Процессом можно считать и деятельность организации в целом, и оформление любого документа, и изготовление любой детали или оказание услуги и т. д.

Для эффективной реализации процессного подхода при создании или улучшении СМК необходимо иметь четкое представление о совокупности процессов, действующих в организации, их назначении и роли.

Классификация процессов организации возможна по следующим признакам:

1. По области распространения (структуре взаимодействия) в организации:

- *индивидуальные* (выполняются отдельным сотрудником);
- *вертикальные* или *функциональные* (отражают взаимодействие руководства организации, ее подразделений и сотрудников);
- *горизонтальные* или *межфункциональные* пересекают по горизонтали деятельность организации и представляют собой совокупность взаимосвязанных интегрированных процессов, обеспечивающих целевые функции организации).

2. По масштабу:

- *стратегические* (обеспечивают взаимодействие организации со всеми заинтересованными сторонами – потребителями, сотрудниками, государством, поставщиками, конкурентами);

- *тактические* (действуют между структурами организации и связаны с высшим руководством, управлением ресурсами, этапами жизненного цикла продукции, измерениями, анализом и улучшениями, совершенствованием СМК (рис. 3.31) (здесь номера групп процессов соответствуют разделам МС ISO 9001:2000, где они описаны));

- *оперативные*– (как специальные проекты, так и действия отдельных работников).

3. По роли в обеспечении основной функции организации:

- *основные* или *бизнес-процессы* (создают ценности для потребителя);
- *поддерживающие* или *вспомогательные* (обеспечивают функционирование основных процессов);

- *процессы менеджмента* (результатом этих процессов является повышение эффективности и результативности основных и обеспечивающих процессов).

4. По объекту воздействия:

- *технологические* (производство продукции, оказание услуг, ремонт оборудования, измерение и др.);

- *управленческие* (организация производства, управление ресурсами и т. п.).

5. По степени управляемости (изученности):

- *хорошо управляемые* (процессы, в которых взаимосвязи между входами и выходами известны);

- *плохо управляемые* (процессы, в которых взаимосвязи между входами и выходами не установлены либо непредсказуемо изменяются).

Информацию об основных процессах организации и взаимосвязях между ними удобно представлять в виде схемы, структура которой показана на рис. 3.13, 3.14.

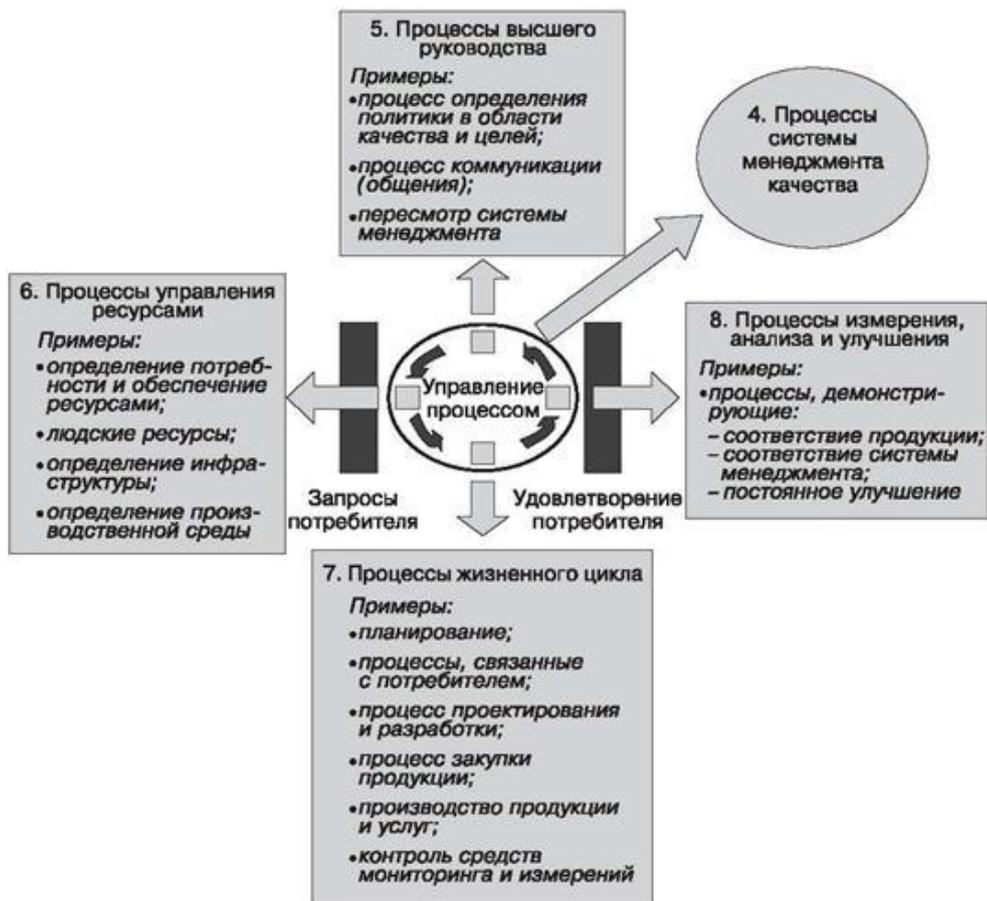


Рис. 3.13. Тактические процессы в организации

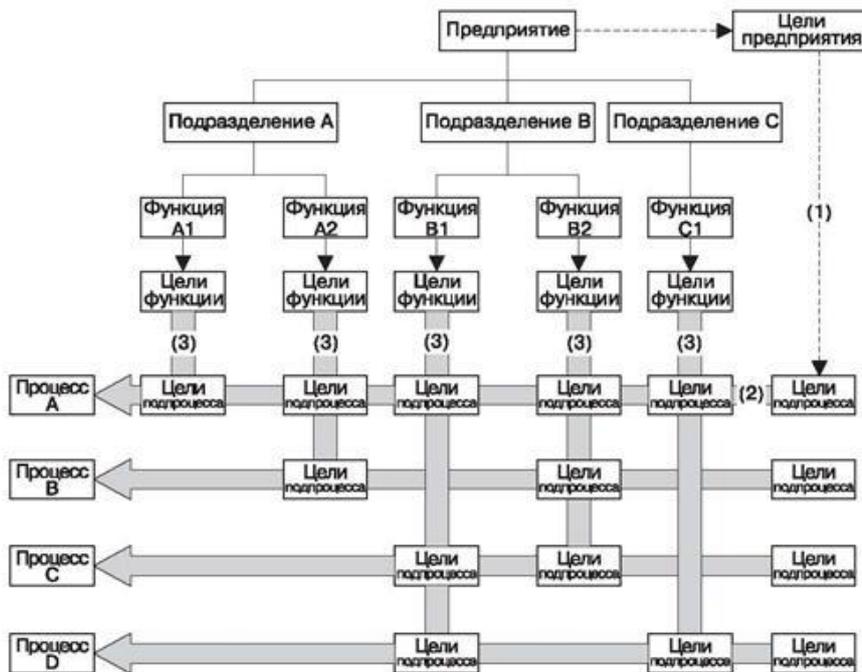


Рис.3.14 Взаимосвязи между функциональными и межфункциональными процессами и их целями в организации

Эта схема демонстрирует также последовательность действий по формированию целей процессов в организации.

1. Политика и цели организации в области качества разворачиваются в ключевые бизнес-процессы (рис. 3.13, процессы 1) и их цели.

2. Цели процесса на разных уровнях разворачиваются горизонтально в функции, которая реализуется в подпроцессах (рис. 3.13, процессы 2).

3. Цели подпроцессов трансформируются в цели функций подразделений вертикально вдоль цепи процесса (рис. 3.13 процессы 3). Подпроцессы реализуются в функциональных подразделениях организации.

МС ISO 9001:2000 рекомендует в качестве средства управления и постоянного улучшения процессов использовать цикл PDCA (цикл Шухарта – Деминга).

У. Шухарт впервые описал концепцию PDCA в 1939 году в своей книге «Статические методы с точки зрения управления качеством». Идея цикличности, отметил он, отражает ту мысль, что основой успешного развития предприятия является постоянная оценка практики управления, совмещенная с готовностью менеджеров поддерживать оригинальные идеи и отказываться от неудачного опыта.

Развернутая схема управления процессом на основе цикла PDCA показана на рис. 3.15. На ней отражены основные участники и элементы процесса, этапы разработки и управления процессом.

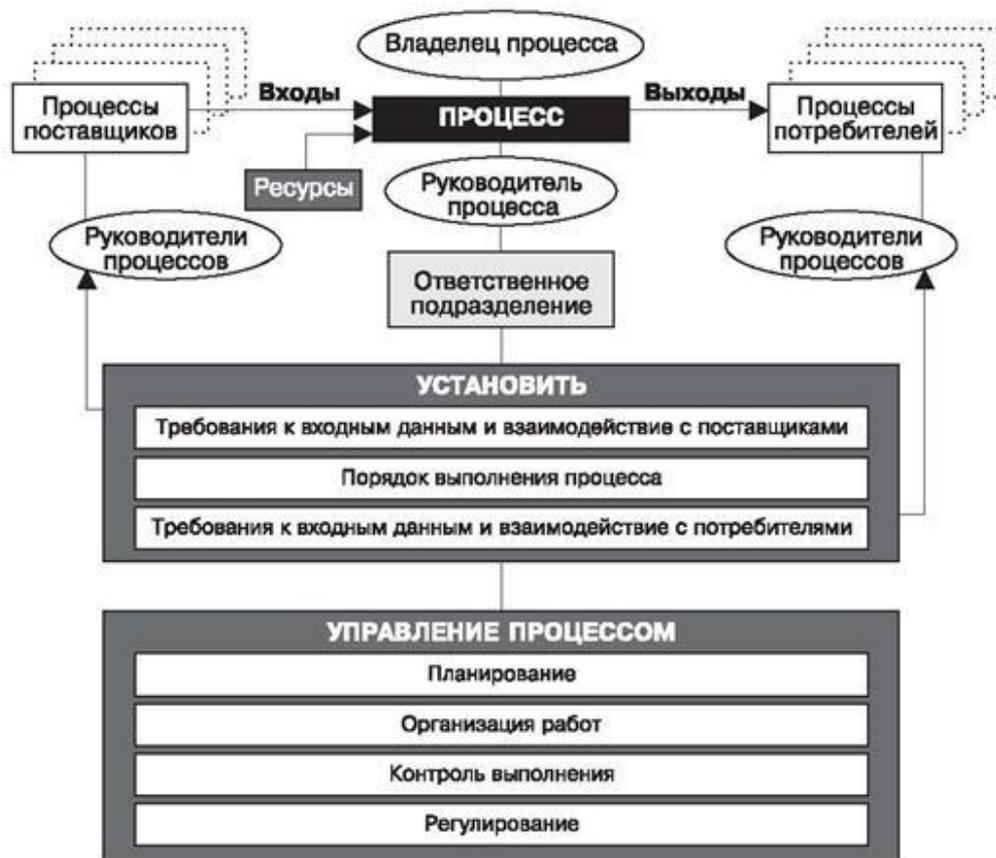


Рис.3.15. Принципиальная схема одноуровневого управления процессом

Управление процессом, как правило, включает в себя функции планирования, организации работ, контроля их выполнения и регулирования. При планировании процесса устанавливаются обоснованные задания и определяются ресурсы, необходимые для их выполнения. Организация работ – это упорядочение (рациональное распределение) деятельности подразделений и должностных лиц организации с целью достижения запланированных результатов. Контроль выполнения процесса – это непрерывный анализ и оценивание соответствия фактических значений измеряемых параметров установленным, а также периодическое оценивание результативности и эффективности процесса. Регулирование процесса предусматривает устранение возникающих в ходе процесса несоответствий (посредством коррекции или корректирующих действий) и улучшение процесса. Основными направлениями улучшения процесса следует считать минимизацию его изменчивости и превышение достигнутых показателей эффективности. Очевидно, что чем сложнее процесс, тем больше потенциал, необходимый для его улучшения.

Для успешного управления технологическим процессом необходимо сформулировать и соблюдать конкретные требования ко всем этапам и системам управления. При этом можно *использовать рекомендации*, отражающие опыт одной из успешных корпораций США. Суть этих рекомендаций следующая:

1. Необходимо установить четкие требования к продукции. Для каждого вида продукции и этапа процесса определить существенные и несущественные для качества показатели и установить пределы их допустимых изменений. Цель каждого этапа процесса – чтобы допуск на существенный параметр качества не превышал $\pm 6 \cdot \sigma$ (где σ – среднее квадратическое отклонение измеряемого размера (параметра) в партии изделий). Для параметров, несущественных для качества, установить значения разбросов, характеризующиеся показателями $Cp = 2$ и $Cpk = 1,5$.

2. Средства измерений должны быть пригодны к применению и надежны. Разброс в показаниях измерительного прибора должен быть меньше 20 % поля допуска измеряемого показателя продукции или меньше 17 % стандартного (среднеквадратичного) отклонения измеряемого параметра процесса. Ошибка измерения может составлять менее 5 % поля допуска. Все рабочие места оснастить устройствами для подтверждения соответствия продукции установленным требованиям. Эффективность контроля должна быть оценена и составлять более 90 %. Это означает, что более 90 % общего числа проверенных деталей контролер должен правильно относить к годным или бракованным.

3. Описание процесса должно содержать информацию о взаимосвязях показателей процесса с характеристиками продукции. Для изучения этих взаимосвязей можно использовать методы планирования эксперимента или регрессионный анализ. Эта информация необходима для регулирования процесса, в том числе с помощью контрольных карт.

4. В плане выборочного контроля записывают, где и какие измерения процесса или продукции следует выполнять и как часто. Для определения этих данных необходимо изучить распределение результатов процесса, «скорость дрейфа» процесса. Последнюю задачу часто решают с помощью регрессионного анализа. Следует определить минимальный объем выборки для надежной оценки среднего значения и дисперсии процесса или продукции. Если процесс или продукция характеризуется многими показателями, следует с помощью корреляционного анализа выбрать такие показатели, которые наиболее тесно связаны с остальными, и в дальнейшем подвергать изменениям только эти основные показатели.

5. Используя данные плана выборочного контроля, выбирают соответствующий тип контрольной карты. Правильно выбранная карта позволит четко фиксировать выход процесса за установленные пределы. Если тип карты выбран неправильно, в системе управления будет слишком много карт или они не дадут достоверной информации о состоянии процесса. Необходимо определить условия, влияющие на поведение анализируемой характеристики, которое требует активного корректирующего или предупреждающего воздействия на процесс. Такими условиями являются как минимум выход характеристики за установленные границы, а также случаи, когда 6 измерений подряд показывают постоянный рост характеристики или ее снижение, либо когда 8 измерений подряд находятся выше или ниже центральной линии процесса. Обработку и анализ данных в этой системе желательно осуществлять автоматически с помощью компьютеров.

6. Для каждой контрольной карты разрабатывают план действия при выходе процесса из-под контроля (ПДПК). ПДПК должен содержать подробные инструкции для оператора по регулированию процесса, привязанные к конкретным отклонениям. Одни инструкции для неблагоприятных трендов характеристики, другие – для случаев выхода анализируемой характеристики за установленные пределы и т. д. Необходимо назначить ответственного за проведение регулировок и последующие действия, завести журнал управления процессом для записи всех проведенных регулировок и результатов наблюдений за процессом, обучить персонал и получить документированное подтверждение, что операторы, наладчики и мастера понимают ПДПК процесса и могут его эффективно применять.

7. Все процедуры по проведению процесса, метрологическому обеспечению и контролю процесса необходимо документировать. Документация процесса должна содержать:

- план проведения процесса, описывающий этапы процесса, объекты, методы и средства измерений, режимы процесса, используемое оборудование и оснастку;
- инструкции по измерениям и регулировке процесса, регламентирующие частоту сбора данных, объем выборки, места измерения, план действий при выходе процесса из-под контроля, порядок ведения журнала управления

процессом, формы контрольных карт для параметров процесса и/или продукции;

- инструкции по ремонту и калибровке, устанавливающие периодичность предупреждающего технического обслуживания оборудования и оснастки, калибровки средств измерения, а также все связанные с этим графики, процедуры и др.

8. Программа подготовки персонала должна давать теоретические и практические знания, достаточные для создания и внедрения систем управления. Все инженеры, мастера и операторы должны пройти обучение статистическим методам управления процессами, в том числе с помощью контрольных карт. Операторы должны освоить управление конкретными процессами и пройти аттестацию.

9. Результаты исследований процесса на стадиях его освоения или модернизации, а также результаты измерения процесса и/или продукции при управлении процессом должны оформляться и храниться как база данных. Данные желательно оформлять в виде таблиц, пригодных для компьютерной обработки, в виде гистограмм, графиков, контрольных карт. Обработку данных следует производить с помощью сотрудников отдела информационных технологий. Заинтересованные пользователи должны иметь доступ к исходным и обобщенным данным.

10. Процесс должен периодически подвергаться аудиту, а по его результату должны приниматься корректирующие меры, если выявлены недостатки процесса. Объектами аудита должны быть:

- соблюдение технологических и контрольных процедур процесса;
- соответствие режимов процесса и качества продукции требованиям;
- соответствие системы измерений;
- своевременность и правильность внесения изменений в документацию, наличие ее в заданных пунктах процесса;
- соблюдение графиков обслуживания оборудования и оснастки, калибровки средств измерений, обучения и аттестации персонала;
- требования к производственной среде, порядку на рабочем месте, технике безопасности.

Для внедрения описанных рекомендаций необходимо оценить состояние процессов и управления ими и разработать план мероприятий по их совершенствованию.

Цели в области качества трансформируются в показатели результативности соответствующих процессов. Управление достижением данных целей осуществляется на основе планов подразделений, реализующих процессы, путем установления в этих планах показателей результативности и (при необходимости) эффективности.

К управлению процессами более высокого уровня, чем технологические (стратегические процессы, бизнес-процессы, процессы менеджмента и т. п.), обязательно должно привлекаться высшее руководство организации.

Руководители подразделений докладывают о результатах деятельности своего подразделения в рамках соответствующего процесса и об оценке результативности, которую дал потребитель.

По результатам оценок руководство организации принимает решение о корректирующих или предупреждающих действиях. Указанные решения протоколируются и включаются в план подразделения. Кроме этого, как и предусмотрено МС ISO 9001:2000, владельцы процессов проводят анализ результативности своих процессов и в зависимости от результатов анализа разрабатывают мероприятия по их улучшению.

Информация по результатам внутренних проверок СМК, мониторинга результативности процессов и об удовлетворенности потребителя позволяет генеральному директору принимать адекватные решения по повышению результативности, а стало быть, и непрерывному улучшению СМК.

Схема двухуровневого управления процессом (владелец процесса – вышестоящее руководство) с указанием функций участников процесса согласно МС ISO 9001:2000 (ссылки на разделы стандарта) показана на рис. 3.16 .

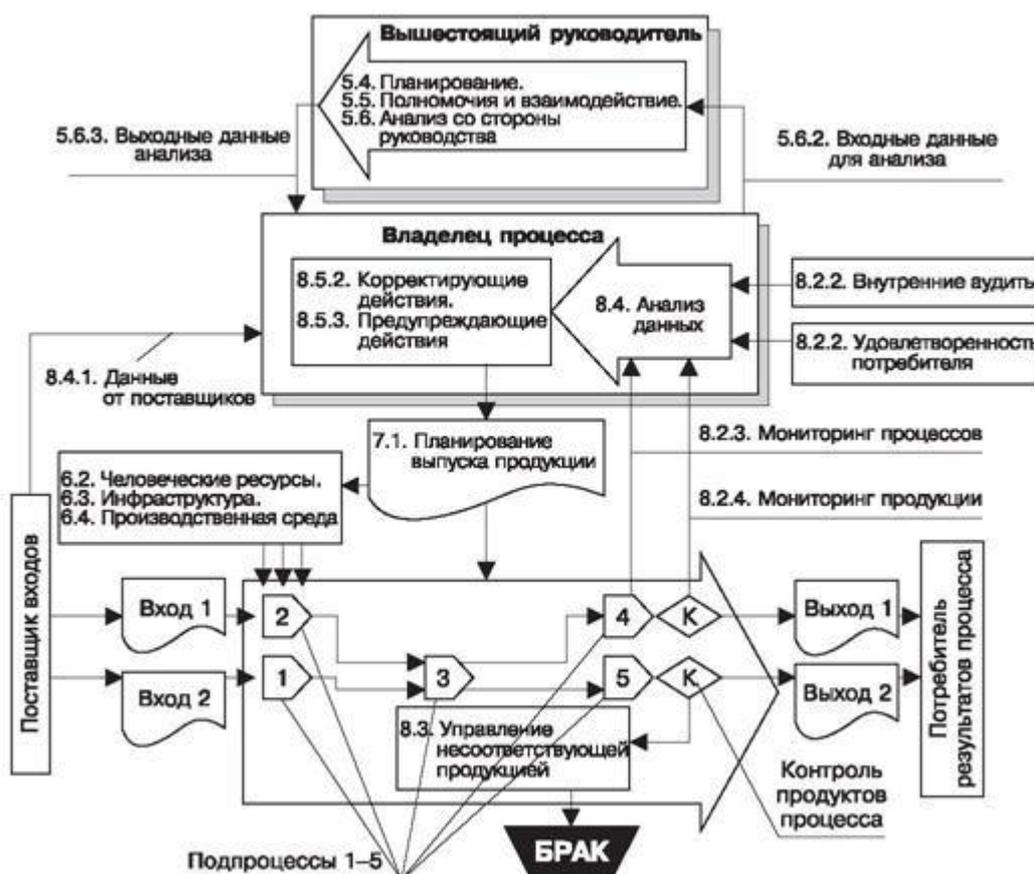


Рис.3.16. Развернутая схема двухуровневого управления процессом

Значительная роль в управлении процессом отводится владельцу (собственнику) процесса. Этот термин, широко используемый в литературе, но не определенный в стандартах ISO серии 9000:2000, у разных авторов имеет различный смысл. Так, согласно В.Г. Елиферову, «владелец процесса – долж-

ностное лицо или коллегиальный орган, который имеет в своем распоряжении ресурсы процесса, информацию о процессе, управляет ходом процесса и несет ответственность за его результат перед вышестоящим руководством». По Р. Гарднеру, «собственник процесса не касается задач, решаемых отдельными департаментами. Его интересует успешная реализация процесса в целом – от первого шага до последнего. Собственник процесса несет ответственность за его разработку, документирование, измерение функционирования, а также за обучение сотрудников и взаимосвязи участвующих в реализации процессов. Это не должность и не деятельность, которой необходимо заниматься полный рабочий день. Это роль, которая в первую очередь связана с возможностями процесса в целом, а не с повседневным выполнением производственного задания – за последнее продолжают отвечать функциональные менеджеры».

Противоречие между этими определениями устраняется, если первое определение отнести к функциональному процессу, выполняемому в рамках одного подразделения организации (подпроцессу в структуре сквозного процесса), а второе определение – к межфункциональному процессу, в котором участвует несколько подразделений организации.

Сквозными процессами при этом управляют как совокупностью функциональных процессов. Функции владельца сквозного процесса в этом случае имеют ограниченное, методическое значение. Он в тесной связи с высшим руководством участвует в разработке процесса в целом, его контроле и улучшении.

Переход к управлению организацией на основе сквозных процессов требует коренного изменения действующей структуры организации.

Элементы матричного управления обычно присутствуют в организациях, работающих по проектным принципам (выполняющим отдельные проекты).

Наряду с циклом PDCA, управление процессами можно осуществлять на основе *триады Джурана, методов Тагути*, с помощью статистических методов.

Триада Джурана включает 3 фазы управления процессом: планирование качества, контроль качества и улучшение качества. Каждая из этих фаз включает несколько этапов.

Методы Тагути используются при управлении технологическими процессами (настройка на середину поля допуска, что гарантирует минимум потерь от недостаточного качества, выбор параметров процесса с помощью планирования экспериментов с целью минимизации разбросов характеристик процесса и обеспечения его низкой чувствительности к помехам) и процессами проектирования продукции (обеспечение качества продукции при ее минимальной стоимости).

К статистическим методам относятся, в частности, планы выборочного контроля и контрольные карты для управления технологическими процессами.

Управление процессом возможно за счет регулирования характеристик самого процесса (для технологических процессов это состояние оборудования и оснастки, режимы обработки, методы и средства контроля и т. п.), а также за счет регулирования характеристик входов (для технологического процесса это свойства исходного сырья или полуфабрикатов и др.).

Стандарт ИСО 9001:2000 рекомендует организации самой выбрать процессы, необходимые для СМК, и установить их взаимосвязи. Данный стандарт предлагает ключ к ее решению, выделяя во введении 4 группы процессов, которые необходимо включить в СМК, основанную на процессном подходе рис. 5).

Это следующие группы:

1. Ответственность руководства (управление организацией).
2. Менеджмент ресурсов.
3. Процессы жизненного цикла.
4. Измерения, анализ и улучшения.

В разделах 5–8 МС ISO 9001:2000 описаны требования к основным процессам, входящим в эти группы. На основании этих рекомендаций, а также опыта создания СМК в отечественных организациях укажем основные процессы, которые могут войти в указанные группы и в СМК организации (табл. 9).

Таблица 9. Основные процессы СМК

I. Процессы управленческой деятельности руководства	II. Процессы обеспечения ресурсами (менеджмент ресурсов)
<p>Определение требований потребителей, законодательных и обязательных требований, доведение их до сведения организации. Разработка политики и целей в области качества. Планирование целей в области качества для подразделений организации, проверка их достижения. Планирование создания и развития СМК. Распределение ответственности, полномочий, обмен информацией. Анализ СМК со стороны руководства. Оценка удовлетворенности потребителей. Управление документацией. Управление записями</p>	<p>Менеджмент персонала. Менеджмент финансов. Менеджмент фондов (зданий, сооружений и т. п.). Менеджмент оборудования и оснастки для процессов. Менеджмент энергоресурсов. Менеджмент транспорта и средств связи. Управление производственной средой, соблюдение экологических требований и требований безопасности труда. Менеджмент информационного обеспечения и вычислительной техники. Маркетинг продукции</p>
<p>III. Процессы жизненного цикла продукции</p>	<p>IV. Процессы измерения, анализа и улучшения</p>
<p>Планирование процессов жизненного цикла продукции. Определе-</p>	<p>Планирование, проведение и фиксация результатов внутренних ауди-</p>

<p>ние требований к продукции, исходя из требований потребителей и других обязательных требований. Проектирование продукции. Проектирование производственных процессов. Выбор поставщиков, закупки. Производство продукции. Упаковка, хранение продукции. Поставка продукции. Послепродажное обслуживание и утилизация продукции. Управление устройствами для мониторинга и измерений</p>	<p>тов. Самооценка. Мониторинг и измерение процессов. Мониторинг и измерение продукции. Управление несоответствующей продукцией. Анализ данных о процессах, продукции, удовлетворенности потребителей, поставщиках. Планирование, проведение, фиксация и анализ результатов корректирующих действий с целью улучшения СМК. Планирование, проведение, фиксация и анализ результатов предупреждающих действий с целью улучшения СМК. Статистические методы анализа, контроля и регулирования качества продукции. Верификация и валидация проектов. Испытания продукции</p>
---	--

Так называемый базовый состав процессов мало зависит от характера продукции, масштаба предприятия. Менеджмент качества разных организаций мало различается.

Функциональное назначение организации, ее финансовое и техническое состояние влияют на то, какое значение для организации будут иметь те или иные процессы. В зависимости от этих факторов наибольшее значение могут приобретать как основные (добавляющие стоимость, связанные с потребителями, горизонтальные), так и обеспечивающие (поддерживающие основные, действующие вертикально внутри организации) процессы. Наиболее значимым процессам необходимо уделить большее внимание. Они могут быть разбиты на более мелкие.

Критерии выбора процессов для управления:

- стратегическая важность процесса для организации;
- периодичность выполнения процесса;
- финансовая значимость процесса для организации;
- величина добавленной стоимости процесса;
- значимость процесса в рамках системы управления предприятием;
- ожидания внешних и внутренних потребителей продукции, производимой процессом.

Например, из процесса закупок можно выделить процессы оценки поставщиков и заключения договоров; из процесса проектирования – анализ контракта, планирование, верификацию проекта и т. д. В ряде случаев однородные процессы, мало отличающиеся друг от друга, можно объединить.

После такого разукрупнения и укрупнения в организации может быть выделено 20 – 65 процессов, которыми следует постоянно управлять.

Взаимосвязи между выбранными процессами организации анализируются обычно методом экспертных оценок и описываются графически в виде схемы процессов, с помощью матричной диаграммы (рис. 6), относящейся к «Семи новым инструментам качества», или в виде текста. Согласно п. 4.2 МС ISO 9001:2000 описание взаимодействия процессов СМК должно быть включено в Руководство по качеству.

На рис. 3.16 представлен пример гипотетической ситуации взаимодействия процессов с соответствующей матричной диаграммой и графом сети процессов. Степень взаимодействия процессов определена экспертами и отражена с помощью условных символов, характеризующих эту степень.

Имея данные о степени взаимосвязей между процессами, можно выполнить ранжирование процессов по силе связности каждого из них с остальными, то есть определить, какие процессы связаны с наибольшим числом других процессов. Состоянию и совершенствованию этих процессов следует уделить повышенное внимание.

Установив основные процессы организации и взаимосвязи между ними, необходимо определить цели каждого процесса, а также показатели его результативности и эффективности. Без этого невозможна оценка и улучшение процессов. В решении этой задачи должны участвовать руководство организации, владелец процесса и команда, организованная для создания или улучшения процесса. Возможно рассмотрение задач, поставленных перед этой командой, как проекта с выделением необходимых ресурсов. В последние годы проектная форма ведения бизнеса хорошо себя зарекомендовала. Если рассматриваются функциональные процессы (подпроцессы), в качестве владельца процесса обычно выступает руководитель соответствующего структурного подразделения



Рис.3.16. Матричная диаграмма взаимодействия процессов

Цели процессов должны трансформироваться из стратегических целей организации. Для облегчения решения этой задачи и для обеспечения измеримости результатов процессов необходимо, чтобы стратегические цели организации в области качества были также измеримы и привязаны к конкретным видам деятельности (процессам). Количественные значения показателей, характеризующих как стратегические цели организации, так и цели процессов, должны быть проверены на непротиворечивость финансово-экономическими методами. Цели организации формируются высшим руководством на основании анализа СМК, маркетинговых исследований и бенчмаркинга. Значения показателей целей утверждаются высшим руководством, включаются в бизнес-план организации и после его утверждения становятся обязательными для всех подразделений организации.

Если цели и показатели процесса трудно связать с целями и показателями организации (это характерно для поддерживающих процессов), при определении целей и показателей таких процессов может быть использован *следующий прием*:

1. Определить место данного процесса в цепи или сети процессов.
2. Установить процесс (процессы), для которого (которых) входами являются выходы данного процесса.
3. Владельцу (владельцам) и команде (командам) этого (этих) последующего (последующих) процесса (процессов) выбрать условия успешного функционирования их процесса (процессов).
4. Принять в качестве целей и показателей данного процесса условия успешного функционирования последующего (последующих) процесса (процессов).

Например, владелец процесса планирования создания продукции оценивает процесс, связанный с потребителем, по формированию портфеля заказов в соответствии с заданным бизнес-планом; владелец процесса управления финансами оценивает тот же процесс, связанный с потребителем, по ответственности фактического поступления денег утвержденному графику.

2.4. Процессный офис

Для успешной реализации проектов и программ по совершенствованию бизнес-процессов, организации создают специальный орган управления, осуществляющий руководство и фиксирующий права на принятие решений. Фактически в компании создается дополнительная подсистема управления, которая берет на себя решение вопросов внедрения процессного управления с целью повышения клиенто-ориентированности и операционной эффективности.

Такой структурой, призванной синхронизировать активности разных подразделений по управлению бизнес-процессами, и является процессный офис, или офис управления бизнес-процессами — **Business Process Management Office (BPMO)**, не только синхронизирующий все активности, но и задающий им единую методологию, инструментарий и стандарты.

Необходимость организации специализированных структур для координации внедрения элементов процессного управления закреплена в своде знаний в области управления бизнес-процессами — **BPM Common Body of Knowledge (BPM СВОК)**, разработанном Ассоциацией профессионалов управления бизнес-процессами (**Association of Business Process Management Professionals, АВРМР**). Помимо процессного офиса, в своде знаний речь также идет и о центре компетенции по управлению бизнес-процессами (**Business Process Management Center of Excellence, ВРМСОЕ**), но если центр компетенции чаще имеет виртуальную структуру, то процессный офис обычно закрепляется организационно в виде отдельного подразделения.

Структуры ВРМО и ВРМСОЕ играют важную роль в установке приоритетов и распределении дефицитных ресурсов компании по работам, связанным с совершенствованием процессов, а также при мониторинге и построении отчетности по метрикам производительности бизнес-процессов для соответствующих владельцев процессов и высшего руководства компании.

Процессной офис — цели и задачи

Над **процессным офисом** в управленческой иерархии часто создается комитет по бизнес-процессам, в который входят представители высшего руководства, руководители подразделений, а также ответственные за бизнес-процессы. Данный комитет предназначен для формирования общего подхода к управлению процессами и обеспечивает согласование бизнес-процессов со стратегией предприятия, целями и задачами. Также на комитет по бизнес-процессам может быть возложена ответственность за идентификацию и разрешение проблем интеграции процессов, возникающих между ответственными за процессы и владельцами функциональных областей.

Аналитики Forrester и Gartner подчеркивают, что успешные компании организовали центры компетенции по управлению бизнес-процессами, процессные офисы или комитеты по бизнес-процессам как раз для того, чтобы решать вопросы, связанные с повышением операционной эффективности на уровне всего предприятия.

Многие процессные офисы выстраивают свою работу по аналогии с *офисами по управлению проектами* (**Project Management Office, РМО**), собирая и консолидируя данные по различным проектам, связанным с совершенствованием процессов в организации, а также формируя отчеты по ним. Процессный офис может выполнять такие функции, как установление стандартов моделирования и регламентации процессов, предоставление общих инструментов анализа и методов оптимизации процессов, обучение и повышение квалификации по принципам и практикам процессного управления, общее управление разработкой процессов, процедуры интеграции бизнес-процессов на уровне всего предприятия.

Процессные офисы имеются в 70% крупных российских компаний независимо от отрасли или региона, и хотя данные структуры могут иметь различ-

ные названия: департамент организационного развития, департамент управления бизнес-процессами, департамент описания бизнеса и регламентации отношений, — все они по функциям относятся к процессным офисам.

Где-то процессный офис располагается внутри ИТ-подразделения, и тогда его ключевыми задачами являются описание и анализ бизнес-процессов, сбор требований к информационным системам и анализ их возможностей. Если такой офис нацелен на задачи организационного развития, то тогда результатом его деятельности, как правило, являются регламенты целевых бизнес-процессов по ключевым направлениям деятельности.

Есть случаи, когда процессный офис находится в подчинении подразделений управления персоналом, и тогда к регламентам бизнес-процессов добавляются положения о подразделениях и даже должностные инструкции. При этом явно выделяются отрасли, где процессные офисы имеют больше полномочий, — это финансовый сектор, розничная торговля и телекоммуникационные компании. В этих отраслях процессные офисы обычно работают на оптимизацию бизнес-процессов, тогда как процессные офисы в нефтегазовой сфере и производстве чаще занимаются описанием и регламентацией процессов. Логика здесь проста — чем сильнее конкуренция на рынке, тем больше полномочий у процессного офиса по повышению операционной эффективности.

Процессный офис — конфигурации

Процессный офис может иметь различные конфигурации. Например, консультативный — обеспечивает руководителей проектов в подразделениях и функциональных экспертов лучшими практиками в области процессов и экспертизой решений. Если процессный офис является централизованным, то тогда он имеет в своем штате руководителей проектов, полноценные команды функциональных бизнес-экспертов, реализующих проекты самостоятельно. Процессный офис, построенный по смешанному принципу, обеспечивает поддержку моделирования и методологии управления процессами централизованно, при этом управление процессами, моделирование процессов и их оптимизация осуществляются децентрализованно.

Плюсы централизованной схемы заключаются в концентрации компетенций и информации, а также в высокой специализации сотрудников. Минусы такие: риск отдаления от реальных задач компании; постановка легко выполнимых, но неактуальных задач; незнание детальной информации о процессах и задачах бизнес-подразделений.

В случае децентрализованной организации процессного офиса приближенность к бизнесу и владение детальной информацией по процессам сопровождаются дублированием схожих функций в масштабах всей компании, отсутствием единой методологии описания процессов и, как результат, отсутствием «единого языка» в компании. Именно поэтому наиболее эффективен процессный офис, построенный по смешанному принципу, — небольшое выделенное подразделение хранит методологии и стандарты, а основная масса бизнес-аналитиков находится в штате бизнес-подразделений.

Положительным фактором такой схемы является приближенность к бизнесу, владение детальной информацией по процессам и понимание существующих проблем и путей их решения. Минусами могут быть сложности при решении «сквозных» задач из-за политических барьеров, которые должны сниматься подразделением верхнего уровня.

Инсорсинг или аутсорсинг

Процессный офис может находиться как внутри компании, так и вне ее, работая на аутсорсинге, однако на практике чаще встречается смешанный способ организации, когда имеется небольшое внутреннее подразделение, знающее специфику предприятия, а для решения отдельных задач привлекаются внешняя экспертиза и ресурсы. В западных компаниях можно встретить виртуальные центры компетенции по бизнес-процессам, которые часто называют сообществами по интересам.

На этапе становления это может быть простой список рассылки электронной почты, например, для объединения всех бизнес-аналитиков внутри компании, либо это могут быть устойчивые, организационно оформленные группы. Такие виртуальные центры компетенции могут назначать наставников, отвечающих за поддержку навыков на местах на должном уровне и их дальнейшее развитие. Подобные центры компетенции предлагают программы обучения и повышения квалификации, а также возможности общения в профессиональной среде для обмена опытом. Некоторые организации используют такие центры компетенции как точку входа персонала в организацию — центр набирает сотрудников и направляет на работу в процессные команды.

Так или иначе, ключевым элементом организации процессного офиса является не только его конфигурация, но и уровень организационной иерархии, на котором он находится. Задачи, которые часто ставятся перед процессным офисом, требуют непосредственного контроля со стороны первого лица компании, иначе функциональные руководители могут саботировать деятельность по совершенствованию, что сведет на нет все усилия по повышению операционной эффективности.

Фактически внедрение элементов процессного управления под руководством процессного офиса в том или ином виде ограничивает полномочия функциональных руководителей. В простейшем случае на них накладываются определенные правила взаимодействия по бизнес-процессу, а в более сложных случаях перестраивается вся система мотивации подчиненных им сотрудников.

Таким образом, организация процессного офиса позволяет осуществить переход от партизанщины к непрерывному совершенствованию процессов, что позволяет: получить поддержку высшего менеджмента в работе по оптимизации кросс-функционального взаимодействия и сквозных бизнес-процессов; установить цели и критерии успеха для проектов и программ по повышению операционной эффективности деятельности, а также определить структуру и конфигурацию подсистемы управления процессами в компании с закрепленными правами и ответственностью за бизнес-процессы.

Процессный офис — задачи

Первоочередными задачами, которые ставятся перед сотрудниками процессного офиса, являются построение архитектуры бизнес-процессов и закрепление единых стандартов и методологий их описания, анализа и оптимизации. Далее проводятся инвентаризация существующих в компании процессов и их ранжирование по критичности — фактически формируется портфель бизнес-процессов для их дальнейшего планового совершенствования, при этом ключевые решения по портфелю процессов утверждаются на уровне топ-менеджмента.

После утверждения приоритетов, силами экспертов от бизнес-подразделений и при активной поддержке процессного офиса формируется детальное описание существующих и целевых бизнес-процессов, и в этих работах должны принимать участие специалисты в области ИТ, ведь именно информационные технологии позволяют обеспечить сегодня совершенствование процессов. На первых этапах описания процессов часто используются офисные пакеты для упрощения работы экспертов от бизнес-подразделений, а затем созданное описание процессов может быть перенесено в профессиональные инструменты.

После того как сформировано понимание целевых бизнес-процессов, при поддержке проектного офиса и подразделения ИТ проводится трансформация существующих бизнес-процессов — либо через внедрение ИТ-систем, либо, в наиболее простом варианте, через закрепление усовершенствованных процессов в регламентах. Именно трансформация процессов занимает основное время, поскольку изменения затрагивают множество людей и требуется уделять особое внимание их адаптации к новым процессам.

Как только в компании появляются понятные всем «правила игры», закрепленные в регламентах и информационных системах, процессному офису совместно с ИТ-подразделением необходимо обеспечить гибкость процессов через построение процесса управления изменениями, в рамках которого проводится дальнейшее непрерывное совершенствование процессов.

Процессный офис — эффективность

На заключительных этапах трансформации процессный офис обеспечивает получение фактических показателей операционной эффективности по результатам совершенствования бизнес-процессов, что позволяет не только оценить изменения в операционной эффективности, но и понять, насколько эффективно работает сам процессный офис.

В целом отдача от инвестиций в проекты у компаний, которые имеют структуры для управления процессами, может оказаться существенно выше, чем у не имеющих таких структур (см. рисунок 3.17).

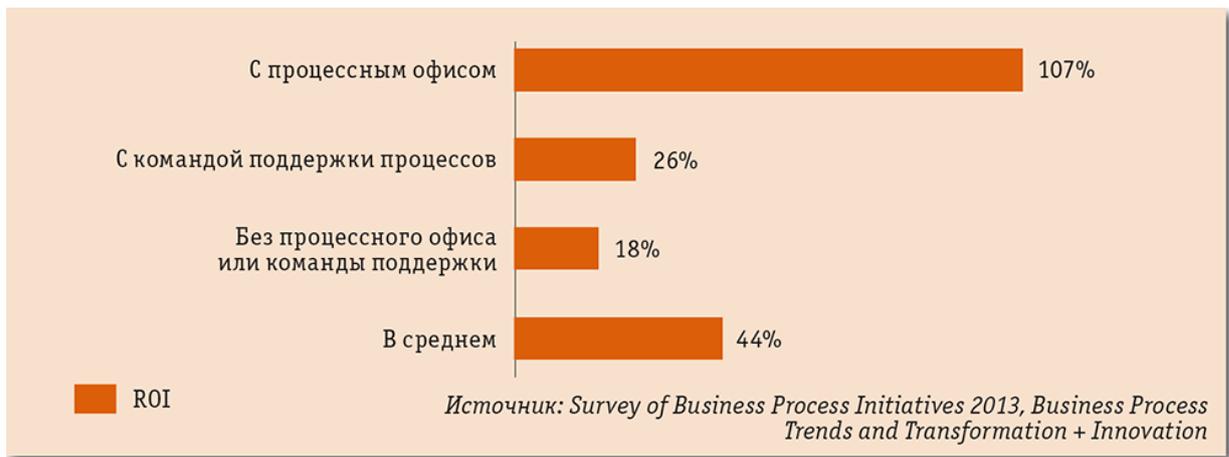


Рис 3.17. Отдача от инвестиций в проектах при наличии структур процессного управления. Источник: Survey of Business Process Initiatives 2013, Business Process Trends and Transformation + Innovation

При организации процессного офиса в первую очередь важна поддержка высшего менеджмента компании и наличие внутри компании сотрудников, способных осуществлять изменения. Для процессного офиса особо важны сотрудники, имеющие навыки не только моделирования и регламентации бизнес-процессов, но и внедрения оптимизированных процессов в ежедневную практику. Следует стремиться к самодостаточности процессного офиса, не полагаясь на внешних консультантов, которых лучше использовать для передачи знаний и лучших практик процессного управления и для организации процессов в других компаниях.

Процессный офис может стать стратегически значимым для предприятия, помогая решать проблемные вопросы и поддерживая трансформацию ключевых бизнес-процессов, создавая союзы с проектным офисом и подразделением ИТ. Таким образом, в конечном итоге задача процессного офиса состоит в консолидации данных, приложений поддержки бизнеса и собственно бизнес-процессов.

Вопросы для самоконтроля

1. Раскройте теоретические аспекты системного подхода в управлении,
2. Что такое система: понятие, признаки, компоненты, виды, требования к системе управления.
3. В чем суть и принципы процессного подхода?
4. Что такое качество, с точки зрения управления предприятием?
5. Охарактеризуйте операционный уровень интеграции
6. Что такое система менеджмента качества?
7. Что такое процессный офис.

Тема 3. Типовая архитектура предприятия

Обоснование стандартных архитектур предприятия и методологий, ключевые принципы интеграции предприятия, идентификация предприятия и определение миссии, разделение функций по выполнению миссии от функций по управлению миссией, идентификация структуры процесса, идентификация содержания процесса, цель и преимущества развития стандартных архитектур предприятия и методологий

3.1. Обоснование стандартных архитектур предприятия и методологий, ключевые принципы интеграции предприятия, идентификация предприятия и определение миссии

Промышленные предприятия разрабатывают и изменяют производственные методы, обеспечивающие повышение производительности на внутренних и международных рынках. При функционировании предприятия широко применяют самые различные ресурсы, например, людские, информационные системы и автоматизированное оборудование. Отдельно и в комбинации друг с другом эти ресурсы обеспечивают достижение функциональных возможностей, необходимых для ускорения производственных процессов и составляющих их видов деятельности. В рамках предприятия ресурсы должны быть организованы и направлены на выполнение поставленной цели. Это требует наличия приемлемых производственных правил и организационных структур, позволяющих предприятию предоставлять своим потребителям продукцию и услуги, соответствующие согласованным критериям.

Предприятия работают в неопределенных рыночных и внешних условиях, поэтому процесс инжиниринга предприятия должен носить постоянный характер. Это означает, что персонал предприятия выполняет самые различные функции в рамках концепции предприятия и постоянной миссии производственных правил, производственных процессов, организационных структур, поддержки ресурсов и услуг. Из-за высокого уровня сложности процессов инжиниринга предприятия постоянно возникает необходимость в применении средств, обеспечивающих проведение оценки, структуризацию, координацию и поддержку процессов инжиниринга.

Стандартные архитектуры предприятия, подкрепленные стандартными методологиями, обеспечивают общие приемлемые методы для организации и координации проектов в области инжиниринга. Принимая и адаптируя в соответствии с производственными потребностями стандартную методологию и архитектуру, персонал предприятия может участвовать в инжиниринговых проектах предприятия, улучшая деятельность предприятия и применение имеющихся ресурсов. В результате принятия стандартной методологии, архитектуры и инструментальных средств персонал получает возможность повторного использования четких проектов и моделей предприятия для инжиниринга на постоянной основе с целью дальнейшего улучшения деятельности.

Следовательно, инжиниринг предприятия и наличие стандартной основы для интеграции, обеспечивающих разработку методологий и поддерживающих технологий, с помощью которых можно решить проблему интеграции предприятия, имеют жизненно важное значение. В работе целевой группы по архитектурам для интеграции предприятий IFAC/IFIP (Международная федерация автоматизированного управления/ Международная федерация по обработке информации) и многих других аналогичных организаций в мире особое внимание в последнее время уделяют решению этой проблемы с целью достижения общего необходимого решения. Эти организации подтвердили возможность разработки такой стандартной базы, подкрепленной стандартной архитектурой предприятия, которая:

а) способна моделировать всю хронологическую последовательность жизненного цикла проекта интеграции предприятия от первоначального его зарождения через определение, функциональное проектирование или разработку спецификации, подробное проектирование, применение или строительство, а также эксплуатацию вплоть до вывода из эксплуатации или устаревания;

б) распространяется на весь персонал, процессы и оборудование, которые участвуют в выполнении, менеджменте и контроле миссии предприятия.

Следует отметить, что действие стандартных архитектур предприятия распространяется на структурную организацию разработки и внедрения проекта или программы, например, интеграцию предприятия или другой программы развития предприятия. В отличие от таких стандартных архитектур предприятия действие системных архитектур распространяется на структурное обустройство (проектирование) системы; например, на часть компьютеризированной системы управления всей системой интеграции предприятия.

Целевая группа по архитектурам для интеграции предприятий IFAC/IFIP разработала определение полной, обобщенной стандартной архитектуры предприятия и методологии и назвала его GERAM (описание приведено в приложении А). Требования GERAM использованы в качестве примера требований, установленных настоящим стандартом.

В результате работы целевой группы по архитектурам для интеграции предприятий IFAC/IFIP было разработано несколько концепций, характеризующих характер стандартных архитектур предприятий и методологий, которые могут значительно упростить, интегрировать и расширить работу, связанную с инжинирингом предприятия. Эта работа привела к разработке архитектуры GERAM, способной оказать помощь специалистам, планирующим, проектирующим и внедряющим сложные проекты интеграции предприятий.

Преыдущая работа в области CIM (компьютеризированное интегрированное производство) и интеграции предприятий ограничивалась в основном областью производства дискретных частей, компьютерами и обработкой информации. Однако основные принципы интеграции предприятий распространяются на любое предприятие, независимо от его размера и назначения или

других подобных признаков, а также на все аспекты предприятия. Кроме того, ограничения рассмотрение об интеграции только с точки зрения информационных систем и систем управления оказалось неправильным. Проблемы зачастую возникают при определении миссии предприятия, они связаны с производственной деятельностью, потребительской продукцией и оказанием услуг или с человеческим фактором и организацией. Решение этих проблем значительно облегчает решение общей проблемы. Другими словами, общее решение невозможно без наличия информации, культуры и миссии предприятия.

Стандартная архитектура может распространяться на самые различные типы предприятий путем рассмотрения производства как вида потребительской услуги, обеспечивающей концепцию, разработку, проектирование, модификацию, производство и поставку товаров потребителю. Таким образом, область архитектуры, ответственная за выполнение миссии предприятия, представляет собой потребительскую услугу, оказываемую любым предприятием, даже если эта услуга предусматривает поставку потребителю продукции информационного типа.

Идентификация предприятия и определение миссии

Ни одно предприятие не может существовать в течение продолжительного периода времени без коммерческой деятельности или миссии, то есть, оно должно производить продукцию или оказывать услуги, необходимые потребителям. Предприятие, как правило, производит продукцию или оказывает услуги в условиях конкуренции с другими предприятиями. Следовательно, идентификация предприятия и определение его миссии являются существенной частью любого проекта интеграции предприятия.

Разделение функций по выполнению миссии от функций по управлению миссией

Существует только два основных класса функций, участвующих в операционной деятельности любого предприятия. Они описаны ниже:

a) Первый класс включает в себя функции, связанные с выполнением миссии, то есть процессами, производящими продукцию или оказывающими услуги. На производственном предприятии этот класс включает в себя все материалы и задачи по преобразованию энергии, а также движению и хранению материалов, источников энергии, продукции, находящейся как в процессе производства, так и готовой продукции, услуг.

b) Второй класс включает в себя функции, связанные с менеджментом и управлением выполнения миссии для достижения необходимого экономического или другого эффекта, обеспечивающего жизнеспособность или непрерывную успешную работу предприятия. Этот класс функций включает в себя сбор, хранение и использование (преобразование) информации, обеспечивающей управление производственными процессами, то есть, разработку и внедрение необходимых изменений в бизнес-процессы для достижения и поддержания их требуемого выполнения. Управление миссией включает в себя планирование, разработку сетевого графика, управление, менеджмент данных и соответствующие им функции.

Идентификация структуры процесса

Деятельность предприятия включает в себя самые разные преобразования материала, энергии и информации, которые можно подразделить на два отличных друг от друга класса: к первому относится преобразование информации, а ко второму преобразование материала и энергии. Такие трансформации осуществляются в результате выполнения многих различных видов работ, которые выполняются как одновременно, так и последовательно в рамках эквивалентных процессов. Процессы обоих классов взаимодействуют друг с другом в таких видах деятельности, которые запрашивают и поставляют информацию, а также в тех, которые выдают производственные команды. В комбинации эти преобразования определяют общую функциональность рассматриваемого предприятия.

Идентификация содержания процесса

По многим техническим, экономическим и социальным причинам люди участвуют во внедрении и выполнении многих производственных процессов всех типов обоих классов. Другие производственные процессы могут быть автоматизированы и механизированы. Существует только три класса, обеспечивающих выполнение задач или бизнес процессов

а) информационные или управленческие виды деятельности, которые могут быть автоматизированы с помощью компьютеров или других средств управления;

б) виды деятельности, связанные с миссией, которые могут быть автоматизированы с помощью оборудования, предназначенного для выполнения миссии;

с) виды деятельности, выполняемые людьми независимо от класса информации и управления или выполнения миссии.

Представляется целесообразным иметь простой способ, демонстрирующий, где и как человеческий фактор вписывается в предприятие и как достигается распределение функций между людьми и оборудованием.

Признание этапов жизненного цикла предприятий

Любое предприятие, независимо от типа, следует своему жизненному циклу от первоначального зарождения идеи предпринимателя через ряд различных этапов, включая разработку, проектирование, создание, эксплуатацию и обслуживание, модернизацию или устаревание и окончательную утилизацию.

"Жизненный цикл предприятий" распространяется не только на предприятие, но и на продукцию предприятия. Кроме того, одно предприятие может быть продуктом другого предприятия. Так, производственное предприятие, построенное предприятием может рассматриваться как ее продукция. Производственное предприятие затем производит свой продукт, например, автомобиль. Автомобиль имеет собственный жизненный цикл, который проходит аналогичные этапы, рассмотренные в настоящем стандарте.

Представляется возможным провести четкое различие между этапами жизненного цикла, которые распространяются на создание и модификацию

(их разработку, проектирование, строительство и т. д.) и эксплуатацию производственных объектов. Такое различие дает возможность осуществить упорядоченный переход от инжиниринговой среды к операционной, обеспечивая проведение валидации, испытаний и получение результатов инжиниринга до функционирования.

Эволюционный подход к интеграции предприятия

Интеграция всех информационных функций и функций, обеспечивающих производство потребительской продукции и оказание услуг, может быть частью генерального плана. Фактическое выполнение такой интеграции может подразделяться на несколько скоординированных проектов, которые отвечают финансовым, физическим и техническим возможностям предприятия. Такие проекты осуществляются индивидуально или коллективно, насколько позволяют имеющиеся ресурсы, при соблюдении генерального плана.

Модульность

В связи с серьезным характером проектов интеграции предприятия модульность должна по мере возможности получать самое широкое распространение. Учитывая это, представляется целесообразным определять все виды деятельности модульным образом наряду с их необходимыми взаимосвязями так, чтобы они впоследствии могли быть взаимозаменяемыми с другими видами деятельности, выполняющими аналогичные функции, но различным образом. Аналогично эти заменяющие виды деятельности будут также применяться модульным образом, обеспечивая впоследствии их замену другими отличными методами выполнения одной и той же функции. Выбор таких методов выполнения может определяться независимыми методами проектирования и оптимизации при соблюдении требований, установленных для данного вида деятельности.

При применении такого модульного подхода взаимосвязи между этими модулями могут рассматриваться как интерфейсы. Если интерфейсы установлены и внедрены с применением стандартов, согласованных компанией, сектором промышленности на национальном и/или международном уровне, процессы взаимообмена и замены, упомянутые выше, будут существенно упрощены.

3.2. Цель и преимущества развития стандартных архитектур предприятия и методологий

Стандартная архитектура предприятия, ее методологии и соответствующие технологии инжиниринга предприятия, соответствующие требованиям настоящего стандарта, позволят группе планирования интеграции предприятия определить и разработать план действий, характеризующийся полнотой, точностью и должной ориентацией на перспективы в будущем и выполняемый с минимальными затратами средств, людских ресурсов и капитала. Такой план действий предусматривает:

- а) описание необходимых задач;
- б) определение необходимого объема информации.

- с) взаимодействие между персоналом, процессами и оборудованием с учетом рассматриваемой интеграции;
- d) определение вопросов менеджмента;
- е) принятие во внимание соответствующих экономических, культурных и технических факторов;
- f) подробное определение необходимой степени компьютерной поддержки;
- g) моделирование процессно-ориентированной поддержки, способной моделировать всю историю жизни предприятия.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте обоснование стандартных архитектур предприятия и методологий?
2. Опишите ключевые принципы интеграции предприятия.
3. Каким образом происходит идентификация предприятия и определение миссии?
4. Каким образом происходит разделение функций по выполнению миссии от функций по управлению миссией?
5. Что такое идентификация структуры процесса, идентификация содержания процесса?
6. В чем заключается цель и преимущества развития стандартных архитектур предприятия и методологий?

Тестовые задания

V2: Задания А

V3: Однозначный выбор.

S: Одним из подходов к процессу проектирования архитектуры предприятия является:

- : сегментный ;
- : комплексный ;
- : системный;
- : аналитический.

S: Архитектура предприятия развивается

- : циклично-: поступательно
- : скачкообразно
- : по спирали

S: Gartner сформулировала новую концепцию архитектуры предприятия в

- : 2002 году
- : 2001 году;
- : 2000 году;
- : 2003 году...

S: Методика описания архитектуры предприятия TOGAF была предложена:

- : The Open Group ;

:AMICE Consortium

:Purdue Laboratory for Applied Industry Control

: Zachman Institute for Framework Advancement

S: Первые версии многих современных методик построения архитектуры предприятия были разработаны в

:90 –х годах прошлого века;

: 80-х годах прошлого века

: 70 годах прошлого века

: 60 годах прошлого века

S: Методика FEAF была разработана в

: 1996 г.;

: 1997г.....

: 1998 г.

: 1999 г.

S: Методика TOGAF была разработана в

:1995г.;

: 1996 г.

..1997г.

..1998 г.

S: Методика Zachman framework была опубликована в ...

: 1987 г.;

: 1988 г.

: 1989 г.

: 1986 г.

S: Gartner Enterprise Architecture Framework (GEAF) была предложена в

: 2005 г.;

: 2006г.....

: 2007г.

: 2008 г.

S: Методика Enterprise Architecture Desk Reference была опубликована в

: 2002 г.;

: 2003 г.....

..2004.

: 2005.

V3: Наиболее правильный выбор.

S: Методика Стратегическая модель архитектуры SAM :

+ : [] является инструментом анализа и документирования архитектуры предприятия и связанных с ней доменов;

+ : [] использует итеративный подход при создании архитектуры, сочетающий элементы разработки "сверху–вниз" и "снизу–вверх". ;

+ : [] является надстройкой над моделью архитектуры предприятия Захмана. ;

+ : [] использует нотацию "сфер интересов" для представления целостного набора фактов о предприятии и "отношений", которые связывают эти факты в полезные группы

S: Процессный офис:

+: [] это структура, призванная синхронизировать активности разных подразделений по управлению бизнес-процессами

+: [] это структура, обеспечивающая, поддержку деятельности как внешних менеджеров, управляющих процессами заказчика, так и менеджеров заказчика, управляющих процессами в своей организации.

+: [] это отдельное подразделение, занимающееся внедрением процессного подхода в организации;

+: [] главный механизм системных изменений бизнеса;

S: Инжиниринг предприятия это:

+: [] инженерно-консультационные услуги, связанные с подготовкой производственного процесса и обеспечением нормального хода процесса производства и реализации продукции.

+: [] дисциплина, применяемая для выполнения любых задач по созданию, модификации или реорганизации любого предприятия.

+: [] совокупность услуг и поставок, необходимых для строительства промышленного предприятия или объекта инфраструктуры;

+: [] процесс оказания консультативных услуг, которые носят коммерческий характер.

S: Типовая системная архитектура промышленного предприятия

+: [] представима уровнями, на каждом из которых обрабатываются разнообразные данные (управленческие, технические, внутренние, внешние и т.д.) и решаются различные задачи, при этом отличаются и используемые аппаратно-программные средства.

+: [] представима следующими принципами: состав программных компонентов ИТ-решения должен определяться актуальными потребностями предприятия и его реальными возможностями; необходимо обеспечить соответствие ИТ-решения бизнес-целям и задачам предприятия, его бизнес-стратегии, определяющей целевое состояние бизнес-процессов; внедрение программных продуктов и их модификацию следует рассматривать как процесс взаимосогласованных изменений информационной системы и предприятия, их сближающий; в проектах внедрения производится внедрение не просто программных продуктов, а комплекса технологий, подкрепленного соответствующими программными и техническими инструментами, а также нормативно-методическим обеспечением.

+: [] представима четырьмя основными уровнями, отвечающими за поддержку задач стратегического, тактического и оперативного управления;

+: [] представима уровнями, соответствующими иерархии управления промышленным предприятием.

S: Жизненный цикл предприятия это:

+: [] период времени от начала деятельности предприятия до естественного прекращения его существования или возрождения на новой основе (с новым

составом владельцев и менеджеров, с принципиально новой продукцией, технологией и т.п.).

+: общий период от начала деятельности предприятия до естественного прекращения его существования или возрождения на новой основе;

+: это историческая эволюция, которую претерпевает компания, взаимодействуя с внешней средой;

+: шесть основных стадий: "рождение", "детство", "юность", "ранняя зрелость", "окончательная зрелость", "старение";

S: Жизненный цикл продукта это

+: концепция, описывающая, как меняются объемы продаж и прибыли стандартного продукта с течением времени.

+: период времени, в течение которого продукт обращается на рынке, начиная с момента выхода его на рынок и заканчивая его уходом с рынка

+: период от вывода товара на рынок до снятия его с производства

+: концепция, которая пытается описать сбыт продукции, прибыль потребителей, конкурентов и стратегию маркетинга.

S: Интеграция предприятия это

+: процесс обеспечения взаимодействия между сущностями (объектами) предприятия, необходимого для выполнения целей домена предприятия.

+: объединение усилий ряда организаций для достижения общей стратегической цели, укрепления их конкурентоспособности и повышения эффективности;

+: организация или союз организаций, созданных для защиты каких-либо интересов и привилегий...;

+: слияние предприятий или их объединение с целью повышения производства.

S: Аутсорсинг- это

+: передача организацией, на основании договора, определённых видов или функций производственной предпринимательской деятельности другой компании, действующей в нужной области;

+: передача производственных или бизнес функции независимым внешним подрядчикам специализирующийся в данной области;

+: передача специализированной компании функций, полностью или частично связанных с информационными технологиями;

+: использование внешнего источника.

S: Инсорсинг-это:

+: создание собственных автономных структурных единиц (компаний), оказывающих специализированные услуги, как подразделениям предприятия, так и внешним контрагентам.

+: задействование внутренних ресурсов компании в новых целях и проектах.

+: расширение деятельности предприятия или подразделения для дополнительной загрузки имеющихся мощностей или активов.

+: дополнительное использование внутренних ресурсов компании.

S: Лизинг-это

+: [] вид финансовых услуг, форма кредитования при приобретении основных фондов предприятиями или очень дорогих товаров физическими лицами.

+: [] вид финансовых услуг, связанных с финансированием основных фондов организации;

+:[] совокупность экономических и правовых отношений, возникающих в связи с реализацией сделки лизинга, в том числе приобретением предмета лизинга;

+: [] способ получения средств на развитие, совмещенный с оптимизацией налогообложения предприятия.

V3: Множественный выбор.

S: Аналитики выделяют следующие подходы к процессу построения архитектуры предприятия:

: Традиционный;

: Сегментный;

: Статус-кво;

: Инновационный.

S: В соответствии с методикой ADM анализ ошибок процесса состоит из следующих этапов:

: классификация возможных ошибок процесса;

: описание ошибок процесса ...

: выявление ошибок в процессе

: фиксация ошибок процесса...

S: К типичным сферам интересов методики SAM относятся:

: Подвижные сферы,

: Динамичные сферы,

: Стабильные сферы,

: Статичные сферы.

S: Модель архитектуры предприятия в рамках MSF характеризуется следующими задачами

: интеграция;

: итерационность;

: макетируемость:

: масштабируемость.

S: К компонентам MSF можно отнести:

: Базовые принципы

: Модели MSF.

: Дисциплины MSF;

: Практики MSF.

S: Структура основных представлений, используемых в DoDAF включает:

: операционное представление,

: системное представление

: представление технических стандартов...

: структурное представление...

S: Общие продукты представлений в DoDAF задают:

- : масштаб архитектуры,
- : границы архитектуры:
- : контекст архитектуры:
- : тип архитектуры.

S: К основным принципам системного подхода можно отнести:

- : Целостность;
- : Структуризация;
- : Множественность;
- : Изолированность.

S: Отличительными признаками системы выступают:

- : наличие взаимосвязанных частей в объекте;
- : взаимодействие между частями объекта;
- : упорядоченность взаимодействия между частями объекта...
- : структурированность взаимодействия для достижения общей цели системы.

S: К неживым системам относят:

- : системы со стабильной структурой, не подверженные функциональным воздействиям в течение длительного периода времени;
- : системы с периодически изменяющейся структурой во времени и имеющие несколько функций;
- : системы с самосохраняемой структурой и низким уровнем переработки информации;
- : системы с относительно развитой способностью воспринимать информацию.

V2: Задания В

V3: Вписать правильный ответ

J: _____ сохранение или достижение желаемого или требуемого состояния системы.

+: ...

J: _____ процесс перехода из одного состояния системы в другое или сохранение заданного ее состояния.

+:

J: _____ внутреннее строение системы, обусловленное устойчивыми связями между ее элементами.

+:

J: _____ итоговое состояние системы, достигнутое под воздействием управления и функционирования системы

+

V3: Установить соответствие.

Q: Установите соответствие между вариантами толкования понятия «процесс» и их авторами:

L: последовательность действий по прибавлению стоимости путем создания требуемых выходных элементов из различных входных элементов;

L: последовательность исполнения функций (работ, операций), направленных на создание результата, имеющего ценность для потребителя;

L: некоторая логическая последовательность связанных действий, которая преобразует вход в результаты или выход;

L: совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы.

R: Европейский фонд менеджмента качества;

R: Полоцкий Ю.И. и Виноградов А.В.;

R: Б. Андерсен;

R: Международный стандарт ИСО 9000:2000.

Q: Установите соответствие между признаками процессов и типом соответствующей им классификации

L: Индивидуальные, вертикальные, горизонтальные;

L: Стратегические, тактические, оперативные;

L: Бизнес- процессы, процессы менеджмента, поддерживающие

L: Технологические, управленческие

L: Процессы, в которых взаимосвязи между входами и выходами известны, процессы, в которых взаимосвязи между входами и выходами не установлены либо непредсказуемо изменяются

R: Область распространения в организации;

R: Масштаб;

R: Роль в обеспечении основной функции организации;

R: Объект воздействия;

R: Степень управляемости.

Q: Установите соответствие между кратким описанием метода управления процессами и его названием:

L: основой успешного развития предприятия является постоянная (циклическая) оценка практики управления, совмещенная с готовностью менеджеров поддерживать оригинальные идеи и отказываться от неудачного опыта;

L: включает 3 фазы управления процессом: планирование качества, контроль качества и улучшение качества;

L: используются при управлении технологическими процессами (настройка на середину поля допуска, выбор параметров процесса с помощью планирования экспериментов с целью минимизации разбросов характеристик процесса и обеспечения его низкой чувствительности к помехам) и процессами проектирования продукции (обеспечение качества продукции при ее минимальной стоимости);

L: основаны на планах выборочного контроля и использовании контрольных карт для управления технологическими процессами;

R: Концепция PDCA;

R: Триада Джурана;

R: Методы Тагути;

R: Статистические методы.

V3: Установить последовательность.

Q: Установите последовательность действий при определении целей и показателей процессов (как правило поддерживающих), у которых они трудно связываются с целями и показателями организаций

L1. Определить место данного процесса в цепи или сети процессов.

L2: Установить процесс (процессы), для которого (которых) входами являются выходы данного процесса. .

L3 : Владельцу (владельцам) и команде (командам) этого (этих) последующего (последующих) процесса (процессов) выбрать условия успешного функционирования их процесса (процессов).

L4: Принять в качестве целей и показателей данного процесса условия успешного функционирования последующего (последующих) процесса (процессов).

R1:

R2:

R3:

R4:

Q: установите последовательность плана действий в процессе развития стандартных архитектур предприятия и методологий:

L1: описание необходимых задач;

L2: определение необходимого объема информации;

L3: взаимодействие между персоналом, процессами и оборудованием с учетом рассматриваемой интеграции;

L4: определение вопросов менеджмента;

L5: принятие во внимание соответствующих экономических, культурных и технических факторов;

L6: подробное определение необходимой степени компьютерной поддержки;

L7: моделирование процессно-ориентированной поддержки, способной моделировать всю историю жизни предприятия.

R1:

R2:

R3:

R4:

R5:

R6:

R7:

Q: Установите хронологическую последовательность появления методик разработки архитектуры предприятия:

L1: Zachman framework

L2: EAP (Enterprise Architecture Planning)

L3: TOGAF (The Open Group Architecture Framework)

L4: CIMOSA (Computer Integrated Manufacturing Open Sys)

L5: E2AF (Extended Enterprise Architecture Framework)

R1:

R2:

R3:

R4:

R5:

V2: Задания С (ситуация)

V3: Задача

Проанализировать и определить возможности моделей описания архитектуры предприятия по степени детализации и определенности в виде следующей таблицы, где в ячейках отметить наличие данной характеристики у модели:

Модель	IEEE POSIX 1003.23	Мо- дель Зах- мана	TOGAF	FEAF	Методики Gartner	Мето- дики META Group	NASCIO Toolkit	Методики Microsoft
Характеристика								
Иерархический подход, воз- можность связи с бизнес-strate- гией (а)								
Поддержка раз- личных уровней абстракции (b)								
Формальный язык и система обозначений (с)								
Описание про- цесса разра- ботки архитек- туры (d)								
Рекомендации по управлению архитектурой (e)								

1) **S:** Указать количество (число) моделей, обладающих характеристикой

a:

1. 4

2. 5

3. 6

4. 7

+:

2) **S:** Указать чему равно значение выражения $b+e$, (где b e – число моде-
лей с данной характеристикой):

1. 11

2. 12

3. 13

4. 14

+:
3) S: Указать значение выражения $2*s-3a$ (где s и a число моделей с данной характеристикой):

1. 17

2. -17

3. 18

4. -18

+:
4) S: Указать названия моделей, обладающий наибольшим количеством характеристик (указать номер правильного набора):

1. TOGAF, FEAF ,Gartner, META Group, Microsoft

2. TOGAF, FEAF , модель Захмана , META Group, Microsoft

3. TOGAF, FEAF ,Gartner, NASCIO Toolkit, Microsoft

4. TOGAF, IEEE POSIX 1003.23,Gartner, META Group, Microsoft

+:
5) S: Указать названия моделей, обладающий характеристикой (d) (указать номер правильного набора):

1. TOGAF, IEEE POSIX 1003.23, FEAF, Gartner, META Group, Microsoft

2. NASCIO Toolkit , IEEE POSIX 1003.23, FEAF, Gartner, META Group, Microsoft

3. TOGAF, FEAF ,Gartner, NASCIO Toolkit, Microsoft, модель Захмана

4. TOGAF, FEAF ,Gartner, META Group, Microsoft

Модуль 4. УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Тема 1. Организационные инструменты совершенствования и развития архитектуры предприятия

Понятие бизнес-процесса, подходы к управлению бизнес процессами, виды бизнес-процессов, цикл управления бизнес процессом.

1.1. Понятие бизнес-процесса, подходы к управлению бизнес-процессами

Рассмотрим, какие объекты могут носить названия процессов. Для этой цели используем простейшую классификацию, представленную ниже.

По отношению к клиентам процессов: внешние; внутренние. По отношению к получению добавленной стоимости: основные (добавляющие ценность); вспомогательные (добавляющие стоимость). По уровню подробности рассмотрения: верхнего уровня; детальные; элементарные (операции, не требующие более детального описания).

Из приведенной выше классификации видно, что понятие «процесс» может быть отнесено к различным объектам. В зависимости от контекста оно может восприниматься по-разному.

При моделировании бизнес-процессов очень важно принять решение о структуре и содержимом объектов моделирования, определить, из каких элементов должен состоять бизнес-процесс. Любой достаточно сложный бизнес-процесс может включать в себя пять основных элементов, которые должны быть отражены при формировании моделей: планирование деятельности, осуществление деятельности, регистрация фактической информации, контроль и анализ, принятие решений.

Первый элемент любого бизнес-процесса — планирование деятельности (например, планирование производства продукции). Планировать можно как саму деятельность (штуки, тонны, рубли, время), так и показатели эффективности процесса.

Второй элемент — собственно выполнение работы (например, изготовление продукции). Модели, описывающие деятельность, должны иметь входы от всех остальных элементов: плановые и учетные данные, данные анализа, управленческие решения и т. д.

Третий элемент — группа функций по регистрации фактической информации по выполнению процесса. На практике, как правило, это функции учета: производственного, управленческого, бухгалтерского и т. п.

Четвертый элемент — это функции по контролю и анализу исполнения плановых показателей.

Пятый элемент — функции принятия управленческих решений в рамках процесса. На практике эта группа функций — одна из самых сложных для

описания, так как на разных уровнях иерархии организации сочетает в себе элементы оперативного (ежедневного) управления — принятия решений по отклонениям, и стратегического управления — изменения планов и стратегии развития. Реальным выходом этой группы функций являются изменения в планах работы, решения о переподготовке персонала, изменения документации (положений, регламентов, должностных и рабочих инструкций, технологической документации и т. д.), решения о покупке или продаже оборудования или даже целых направлений в бизнесе. Группа функций управления сложно формализуется в виде моделей вследствие трудностей формализации деятельности руководителей по принятию решений.

Важно, что отсутствие хотя бы одного из указанных элементов в бизнес-процессе приводит к тому, что система становится плохо управляемой (неуправляемой) и неэффективной. Допустим, например, что в рамках процесса решена задача учета фактической информации, однако не работает система контроля и не прописаны функции по принятию решений. В этом случае даже при наличии удовлетворительной системы учета процесс в целом будет неэффективен.

Бизнес-процесс — устойчивая целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя.

Владелец бизнес-процесса — должностное лицо или коллегиальный орган управления, которые имеют в своем распоряжении персонал, инфраструктуру, программное и аппаратное обеспечение, информацию о бизнес-процессе, управляют его ходом и несут ответственность за результаты и эффективность бизнес-процесса.

Вход бизнес-процесса — продукт, полуфабрикат, ресурс, преобразуемый в ходе выполнения бизнес-процесса.

Выход бизнес-процесса — результат (продукт, услуга) выполнения бизнес-процесса.

Документооборот — система документального обеспечения деятельности организации.

Заказчик — должностное лицо, имеющее ресурсы и полномочия для принятия решения о проведении работ по описанию, регламентации или аудиту (проверке) бизнес-процесса.

Модель — графическое, табличное, текстовое, символьное описание бизнес-процесса либо их взаимосвязанная совокупность.

Процессный подход — применение для управления деятельностью и ресурсами организации системы взаимосвязанных процессов.

Показатели бизнес-процесса — количественные и/или качественные параметры, характеризующие бизнес-процесс и его результат.

Показатели эффективности бизнес-процесса (ПЭ) — параметры бизнес-процесса, характеризующие взаимоотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Показатели продукта/услуги (ПП) — параметры продукта бизнес-процесса.

Показатели (данные) удовлетворенности клиента/потребителя (ДУК) — параметры удовлетворенности клиента.

Поставщик — субъект, предоставляющий ресурсы.

Потребитель (клиент) — субъект, получающий результат бизнес-процесса. Потребитель может быть: внутренний — находящийся в организации и в ходе своей деятельности использующий результаты (выходы) предыдущего бизнес-процесса; внешний — находящийся за пределами организации и использующий или потребляющий результаты деятельности (выходы) организации.

Операция (работа) — часть бизнес-процесса.

Регламент бизнес-процесса (описание бизнес-процесса) — документ, описывающий последовательность операций, ответственность, порядок взаимодействия исполнителей и порядок принятия решений по улучшениям.

Ресурсы — информация (документы, файлы), финансы, материалы, персонал, оборудование, инфраструктура, среда, программное обеспечение, необходимые для выполнения бизнес-процесса.

Сеть (система) бизнес-процессов организации — совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих бизнес-процессов, включающих все функции, выполняемые в подразделениях организации.

Функция — направление деятельности элемента организационной структуры, представляющее собой совокупность однородных операций, выполняемых на постоянной основе.

Итак, мы предлагаем следующее определение бизнес-процесса:

Бизнес-процессом (процессом) называется устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя.

Деятельность осуществляется организацией в целом, отдельным подразделением, группой подразделений, отдельным исполнителем. Поэтому определять и рассматривать процессы можно на различном уровне детализации, но для целей управления организацией целесообразно определять процессы начиная с верхнего уровня.

Процессный подход к управлению наиболее полно сформулирован в международных стандартах ИСО серии 9000: «Любая деятельность или совокупность деятельности, в которой используются ресурсы для преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс».

Сегодня стандарты ИСО серии 9000, определяющие требования к системе менеджмента качества, шагнули далеко за границы проблем качества продукции. Их можно рассматривать как руководство для построения эффективной системы менеджмента любой организации.

Основой для определения бизнес-процессов является деятельность, выполняемая подразделениями организации. Важно понимать, что бизнес-процесс — это объект управления, а его изображение в виде графической схемы является упрощенным, ограниченным по возможностям представлением.

Пример графической схемы бизнес-процесса «Управлять поставкой товара» приведен на рис.1. Процесс включает шесть процедур, начиная с «Обработки заявки потребителя» и заканчивая «Управлением платежами». Стрелками показаны потоки данных и документов, а также управляющие воздействия (стрелки, входящие в функции сверху), персонал и инфраструктура (стрелки снизу). В данном случае схема бизнес-процесса составлена с учетом требований нотации IDEF0. Существуют и другие нотации и методологии, которые предназначены для формирования моделей бизнес-процессов. При выборе нотации и правил отображения деятельности в модели следует принимать во внимание, насколько подробно стоит отображать в каждом конкретном случае ресурсы и регламентирующие документы, как это принято в нотации IDEF0.

Под методологией (нотацией) создания модели (описания) бизнес-процесса понимается совокупность способов, при помощи которых объекты реального мира (например, деятельность организации) и связи между ними представляются в виде модели (рис.4.1).

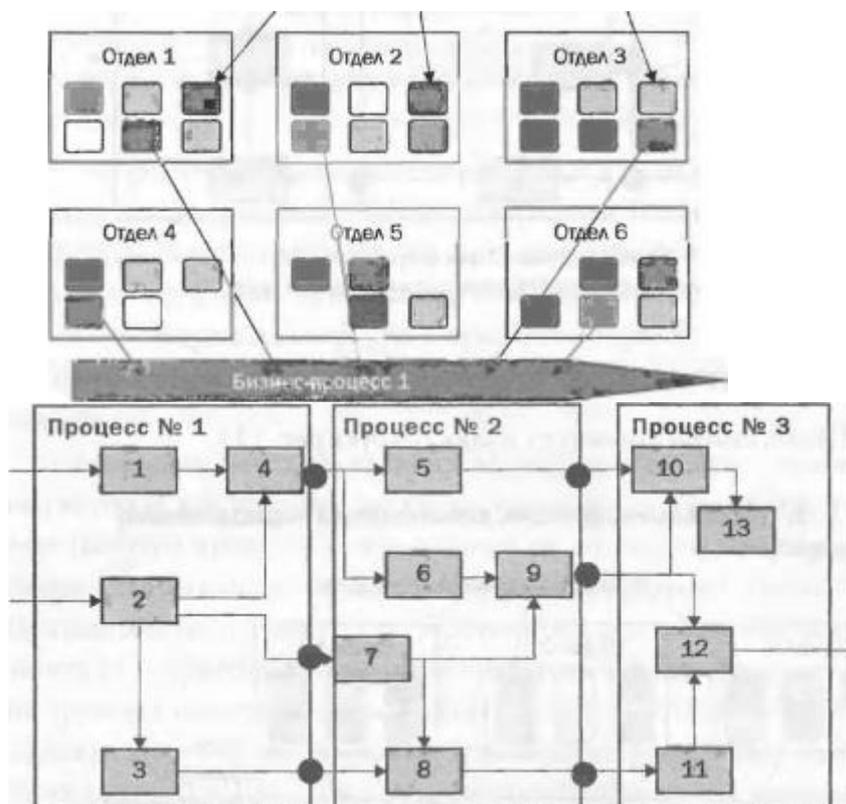


Рис.4.1. Пример нотации



Рис. 4.1. Пример нотации (продолжение)

Если в основе методологии (методики) лежит теоретическая база (например, математическая модель, способная предсказать поведение системы), то ее наличие делает методологию более обоснованной и предсказуемой. Однако в случае отсутствия теории (математической модели) методологии также могут успешно применяться. Основное в методологии — дать пользователю практическую последовательность шагов, которые приводят к заданному результату. Именно способность получать результат с заданными параметрами характеризует эффективность методологии. Методологии (методики) могут использоваться как отдельно, так и в ряду других. Пример такой ситуации — проект реорганизации бизнес-процессов, когда методика создания моделей процессов является одной из применяемых методологий (наряду с методиками управления проектом, анализа процессов, управления качеством и так далее).

Коротко рассмотрим историю развития методологий моделирования бизнес-процессов. Для более наглядного представления одновременно покажем историю развития подходов к управлению качеством (табл. 10).

Основой методологии IDEF0, используемой для моделирования бизнес-процессов, стали методология SADT и алгоритмические языки, использовавшиеся для разработки программного обеспечения. Методология SADT была разработана частной американской корпорацией и затем в рамках программы Министерства обороны США преобразована в методологию IDEF0, утвержденную как федеральный стандарт США. Появление методологии IDEF0 было предопределено тенденциями развития вычислительных средств — мощных машин (Mainframe) и появлением подходов MRP. Планирование материальных ресурсов для обеспечения производства (подход MRP) требовало выполнения сложных, многовариантных расчетов по обеспечению организации материальными ресурсами для изготовления продукции. Использование

подхода MRP, попытки автоматизации производства при помощи вычислительных машин привели к необходимости описывать деятельность организаций еще на стадии проектирования систем. Кроме того, задачи создания сложных систем управления (в том числе для военных целей) требовали соответствующих инструментов разработки. Появление методологий моделирования процессов оказалось востребованным и необходимым. Для моделирования деятельности организаций на верхнем уровне использовалась методология SADT, затем IDEF0. С начала 1970-х гг. ничего принципиально нового по сравнению с IDEF0 для описания процессов на верхнем уровне, на наш взгляд, предложено не было.

Табл. 10. История развития подходов к управлению качеством

Период	Методологии моделирования бизнес-процессов	Методологии (стандарты) управления качеством
1940-1960-е гг.	Появление алгоритмических языков описания	Национальные стандарты
1960-е гг.	Появление методологии SADT (структурного анализа и проектирования)	Развитие стандартов в различных областях, в частности в области контроля качества продукции
1970-1980-е гг.	Появление методологий серии IDEF (IDEF0, IDEF3, IDEF1X), DFD, ERD	Выпуск стандартов ИСО серии 9000 версии 1988 г.
Начало 1990-х-конец 1990-х гг.	Появление методологий ARIS (архитектуры интегрированных информационных систем), UML (универсального языка моделирования), методологий компаний Oracle, Ваап, Rational и т. д.	Выпуск стандартов ИСО серии 9000 версии 1994 г. (в стандарте ИСО 9000- 1:1994 закладываются основы процессного подхода)
2000 г.	Выпуск стандартов ИСО серии 9000 версии 2000 г., четкое определение процессного подхода к управлению организацией	

2004 г.	Появление нотации BPMN, версия 1 - Business Process Modeling Notation (нотация для моделирования «исполняемых» процессов)
2004 г.	Появление нотации S-BPM - субъектно-ориентированного подхода к управлению бизнес-процессами. Метод был разработан в компании Metasonic в 2004 г.
2008-2009 гг.	Обновление стандартов ИСО серии 9000 - версия 2008 г. Появление в стандарте ИСО 9004:2009 определения термина «владелец процесса» и удаление из стандарта ИСО 9001:2008 термина «качество продукции»
2011г.	BPMN, версия 2 - Business Process Model and Notation (модель и нотация для моделирования «исполняемых» процессов)

После появления персональных компьютеров стали разрабатываться различные инструментальные средства (программные продукты) для моделирования бизнес-процессов. Кроме средств моделирования процессов, активно развивалось направление моделирования данных. Возникли CASE-системы — программные средства, в основном ориентированные на разработку моделей данных организаций и настройку промышленных баз данных. Среди наиболее известных продуктов для моделирования бизнес-процессов можно назвать Design/IDEF, BPWin, CASE-аналитик (в России), Silverrun, Designer-2000 и т. д.

В конце 1990-х гг. разработана нотация ARIS eEPC. Она была одной из первых нотаций, получивших широкую известность на российском рынке. Нотация относится к типу Work Flow. Ее особенности — наличие элементов типа «Событие» и операторов логики «И», неисключающего «ИЛИ», исключающего «ИЛИ».

В 2004 году появилась новая нотация BPMN (Business Process Model and Notation, нотация и модель бизнес-процессов) — система условных обозначений (нотация) для моделирования бизнес-процессов. Она разработана компанией Business Process Management Initiative (BPMI) и поддерживается Object Management Group после слияния организаций в 2005 году. Предыдущая версия BPMN — 1.2, последняя — 2.0 (2012 год). Нотация ориентирована на описание так называемых «исполняемых процессов», то есть процессов, которые поддерживаются системами автоматизации операционных процессов — BPM (Business Process Management).

В настоящее время на рынке присутствует несколько методологий. Часть из них основана на государственных стандартах, часть — на корпоративных разработках отдельных компаний, часть выдвинута отдельными авторами. Целесообразно разделить существующие методологии на три категории: Методологии ведения проекта. Методологии моделирования и анализа бизнес-процессов. Методологии использования программных продуктов для моделирования бизнес-процессов в проекте.

(Обратим внимание, что проработанных методологий внедрения процессного подхода к управлению, за исключением стандартов ИСО серии 9000:2008, на рынке в настоящее время практически нет.)

Последовательно рассмотрим каждую из трех групп методологий.

В настоящее время существует несколько достаточно четко идентифицируемых методологий ведения проектов, связанных с изменением бизнес-процессов, существующих в организации. Одним из наиболее популярных подходов является *методология Хаммера и Чампи*, известная как «реинжиниринг бизнес-процессов». Реинжиниринг по Хаммеру и Чампи — это «фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование деловых процессов для достижения резких, скачкообразных улучшений в решающих современных показателях деятельности компании, таких как стоимость, сервис и темпы». Основой указанного подхода является рассмотрение деятельности организации «с чистого листа» и разработка новых, более эффективных бизнес-процессов. Методология Хаммера и Чампи развивается уже более 15 лет. Из аналитических материалов зарубежной прессы известно, что 80-90% проектов, заявленных как проекты реинжиниринга бизнес-процессов, потерпели неудачу. На наш взгляд, проблемы здесь следует искать не в самой методологии Хаммера и Чампи, а в проблемах управления организацией, в частности в степени заинтересованности руководителей верхнего уровня и их активном участии в проекте.

В последней книге Майкл Хаммер делает акцент на определении, анализе и реинжиниринге сквозных бизнес-процессов организации. В книге приводится множество примеров повышения эффективности деятельности за счет использования данного инструмента.

Кроме методологии Хаммера и Чампи, существуют и другие методологии, не имеющие однозначного авторства, но принадлежащие отдельным компаниям, например, методологии выполнения проектов по внедрению систем автоматизации Oracle, SAP R/3, BAAN, RUP компании Rational и др.

Из последних следует отметить методологии, предлагаемые для всеобщего использования в виде международных стандартов, например, ИСО 9000:2008. Заметим, что в нем регламентированы требования к системе менеджмента качества. Использование этого стандарта как руководства по внедрению процессного подхода требует его квалифицированной интерпретации и конкретизации.

Ко второй группе методологий относятся методологии моделирования и анализа бизнес-процессов. В настоящее время существует несколько базовых способов описания процессов, основанных как на стандартах (IDEF0), так и на общепринятых подходах (DFD). Кроме того, существует ряд нотаций (методологий) описания процессов, предложенных отдельными компаниями — разработчиками программных продуктов. К числу последних относятся методологии ARIS (eEPC) компании IDS Scheer AG, Германия. Также следует отметить методологию BPMN 2, поддерживаемую организацией OMG, которая

де-факто стала стандартом среди профессионалов и активно используется для разработки «исполняемых» (автоматизируемых) моделей бизнес-процессов.

К третьей группе методологий относятся методологии использования инструментальных средств моделирования для создания моделей бизнес-процессов. Следует отметить, что знать нотацию и уметь ее эффективно использовать на практике — далеко не одно и то же. Современные средства моделирования настолько сложны в применении, что требуют разработки специальных методик их применения в проекте. Поэтому для простых проектов часто бывает целесообразнее использовать стандартный язык рисования блок-схем и простейшие инструменты их создания (редакторы MS Word, Visio и т. д.).

Резюмируя обсуждение методологий, следует отметить, что методологии не являются самоцелью, а лишь средством достижения целей проекта. Методология моделирования бизнес-процессов — одна из нескольких используемых методологий, как показано на рис. 4.2.

Прежде чем перейти к дальнейшему рассмотрению, введем следующее определение термина «моделирование бизнес-процессов» организации:

Моделирование бизнес-процессов — это отражение субъективного видения реально существующих в организации процессов при помощи графических, табличных, текстовых способов представления.

Итак, моделирование — это процесс отражения реальной (или планируемой) деятельности организации при помощи специальной методологии. Важно понимать, что процесс моделирования является субъективным. Дело в том, что 80% информации для формирования моделей поступает от интервьюируемых сотрудников и руководителей организации. При этом субъективны как мнение сотрудников о реальном ходе работ, так и взгляд на процессы анализа, проводившего интервью.

Опыт показывает, что степень субъективности полученных моделей может стать серьезным препятствием для их дальнейшего использования. Поэтому существуют различные способы устранения этой субъективности, корректировки моделей.

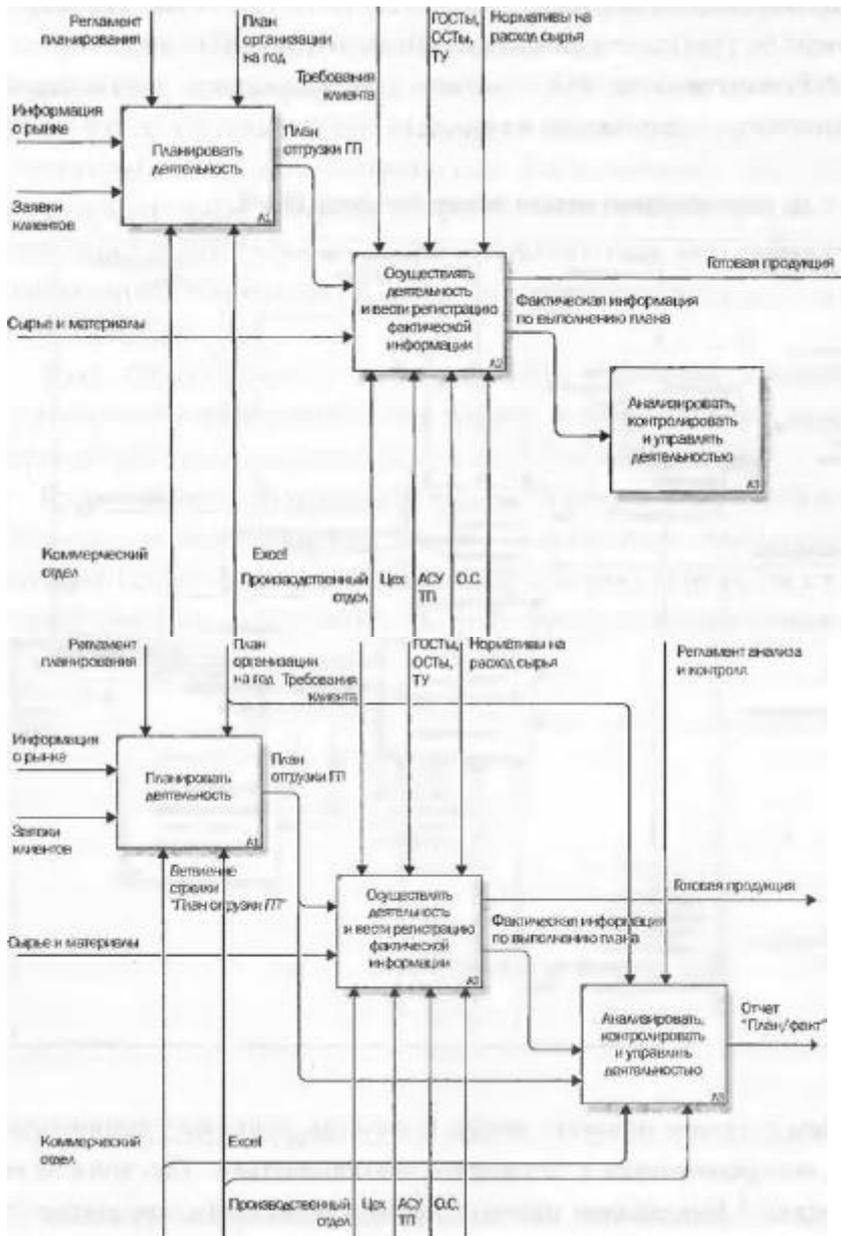


Рис. 4.2. Методология моделирования бизнес-процессов в ряду других методологий

Методология моделирования бизнес-процессов (IDEFO.eEPC, BPMN, S BPM)

Методология анализа бизнес процессов. Средства моделирования бизнес процессов

Модель «как есть» (от англ. as is) — это модель бизнес-процесса, построенная на основе субъективного видения бизнес-процесса, существующего в организации. При построении модели «как есть» важно помнить, во-первых, о субъективности, во-вторых, об актуальности модели. Дело в том, что в крупных организациях постоянно происходят изменения. Модель процессов может стать неактуальной (несоответствующей) уже через несколько месяцев после ее создания. Поэтому описание процесса должно использоваться в рабочих документах процесса и вместе с ними постоянно подвергаться корректировке в

целях обеспечения соответствия реальной деятельности. К сожалению, специалисты, привлекаемые для работ по описанию процессов, считают, что модели процессов ценны сами по себе и могут дать информацию для улучшения деятельности. В одном из документов, содержащих план работ по описанию процессов некоторой компании, нам встретилась следующая формулировка: «...разработать порядок описания, документирования и хранения бизнес-процессов...» Комментарии здесь, как говорится, излишни.

Важнейшим *понятием* является *эффективность бизнес-процесса*, под которой, как правило, понимается отношение конечного результата (выхода) процесса к затраченным на его получение ресурсам. Эффективность может измеряться на основе различных показателей. Для каждого из них могут быть рассчитаны допустимые или целевые значения — критерии достижения показателей. Важно отметить, что на практике недостаточно определить перечень показателей оценки эффективности бизнес-процесса. Важно также разработать методику их измерения. При этом методики по возможности не должны изменяться, так как их результат используется для оценки сегодняшнего состояния дел по сравнению с предыдущими периодами. При изменении методик измерения и расчета показателей меняется результат и, соответственно, гораздо труднее сделать реальную оценку хода бизнес-процесса.

1.2. Виды бизнес-процессов, цикл управления бизнес-процессом

Бизнес-процесс осуществляется не сам по себе, он *управляется* (то есть организуется, планируется, контролируется) и *реализуется* конкретным исполнителем (группой). В бизнес-процессе задействован ряд участников (отдельных специалистов или групп). На входе процесса участником является поставщик процесса, то есть тот, кто предоставляет входные ресурсы (которые могут быть результатом предыдущего процесса). Например, для обработки детали (процесс) на вход должна поступать заготовка, поставщиком процесса является склад материалов, а поставка заготовок — складским процессом.

Единственной целью бизнес-процесса является удовлетворение требований клиентов, которые можно разделить на пять разных *типов*:

первый тип — первичные клиенты, те, которые получают первичный выход;

второй тип — вторичные клиенты, которые находятся вне процесса и получают вторичные выходы;

третий тип — не прямые клиенты, которые не получают первичный выход, но являются следующими в цепочке, поэтому более поздний по времени выход отображается на них;

четвертый тип — внешние клиенты (за пределами организации), которые получают выход процесса (дистрибьюторы, агенты, розничные продавцы);

пятый тип — внешние не прямые клиенты, потребители.

Обычно организация имеет до 20 ключевых бизнес-процессов, от уровня выполнения которых зависит ее успех на рынке. Общее же количество бизнес-

процессов организации может достигать нескольких сотен. Не существует жестких правил относительно того, насколько широко или узко стоит описывать процессы, и организации могут по-разному описывать даже похожие процессы.

Классификация бизнес-процессов приведена на рис. 4.3.



Рис.4.3. Классификация бизнес-процессов в организации

Разработка продуктов охватывает процессы обработки требований, потребностей и ожиданий заказчиков, разработки продуктов и услуг, удовлетворяющих этим требованиям.

Маркетинг и сбыт – реклама и другие виды продвижения товаров, ценообразование, упаковка и документация. Процессы сбыта включают привлечение новых и обслуживание существующих заказчиков, а также все процессы продажи товаров.

Поставки – приобретение материалов и услуг, необходимых организации.

Производство – процессы, преобразующие входы, полученные от процесса поставки, в выходы, которые предлагаются к сбыту. В обслуживающих организациях включает процессы, с помощью которых заказчику предоставляются услуги.

Сервис – все послепродажные виды деятельности, которые выполняются для обслуживания, ремонта, обновления и модернизации проданных ранее продуктов.

Доставка – процессы перевозки и доставки продуктов заказчику.

Управление – процессы стратегического управления, бизнес-планирования и финансового контроля.

Обеспечение – процессы, обеспечивающие управление персоналом, юридическое сопровождение, соответствие требованиям охраны окружающей среды, охраны труда и техники безопасности, а также содержание строений, подготовку персонала и другие внутренние процессы.

Основными являются процессы текущей деятельности организации, результатом которых является производство отходов, необходимых внешним клиентам. *Вспомогательные* процессы обеспечивают эффективную реализацию первичных отходов.

Внешним называется процесс, который имеет вход и/или выход вне организации, *внутренним* – реализуется полностью в рамках одной организации.

Метапроцесс управления бизнес-процессами четко демонстрируют организации, которые осознали необходимость и перешли к целенаправленному управлению своими бизнес-процессами. Этот метапроцесс направлен на достижение режима устойчивой работы организации, то есть ее способности выполнять свои функции в режиме 24 x 365 (по 24 часа в сутки на протяжении 365 дней в году) и невосприимчивости к возможным отказам одного или нескольких элементов ее структуры. О таких организациях говорят, что они работают безупречно, «как часы».

Метапроцесс совершенствования бизнес-процессов в большинстве случаев осуществляется неорганизованно (стихийно), чаще всего под давлением внешних обстоятельств. Только те организации, которые включают совершенствование бизнес-процессов в свою стратегию, разрабатывают методологию и технику осуществления изменений, отслеживают их внедрение и успешно преодолевают барьеры организационных изменений, могут говорить об управлении этим самым важным метапроцессом. Выполняя этот метапроцесс, организация, подобно живому организму, путем саморазвития и самосовершенствования находит свой собственный путь в конкурентной борьбе.

Существует два вида реинжиниринга: кризисный реинжиниринг и реинжиниринг развития. *Кризисный реинжиниринг* направлен на решение сложных кризисных проблем хозяйствующих субъектов. Используется в случаях, когда результативность финансово-коммерческой и производственно-торговой деятельности организации постоянно снижается, а конкурентоспособность резко падает. Такая реструктуризация осуществляется после глубокого и тщательного исследования, раскрывающего как недостатки, так и скрытые, неиспользованные возможности персонала, процессов, информации и технологии. При этом усилия по улучшению могут иметь высокую концентрацию.

Реинжиниринг развития используется в тех случаях, когда динамика развития снижается и структура организации и управления производственно-торговым и инвестиционным процессами уже достигла предельного уровня получения прибыли. Основными инструментами в данном случае является отказ от малоценных дополнительных видов деятельности, смена границ между подразделениями и делегирование полномочий для повышения уровня производительности труда и экономии всех видов ресурсов.

Управление бизнес-процессами состоит из работ по их описанию, оптимизации и регламентации. При этом должны быть последовательно осуществлены такие стандартные этапы, как проектирование, выполнение, контроль и мониторинг, улучшение процессов.

Во время **проектирования** осуществляется построение модели бизнес-процессов. Результатами данного этапа является представление бизнес-процессов в простой и наглядной форме, определение конкретных исполнителей и необходимых ресурсов. Правильно сформированная модель бизнес-процесса формирует перечень заданий, которые на стадии **выполнения** должен осуществлять каждый сотрудник организации. **Контроль и мониторинг** бизнес-процессов осуществляется по *качественным* и *количественным* параметрам.

Качественными параметрами процесса принято считать результативность, эффективность и адаптивность. *Результативность* описывает соотношение полученного результата и того, чего хотят или ожидают заказчики. Результативность можно повысить через улучшение качества продуктов или услуг (выходов), поставляемых организацией на рынок. В зависимости от ситуации результативность может быть повышена путем перепроектирования процессов или продуктов и услуг.

Эффективность показывает, насколько хорошо выполняются процессы. Большая эффективность может быть достигнута только путем улучшения процессов. Основные показатели оценки эффективности бизнес-процессов:

- количество реализованной за определенный период продукции заданного качества;

- количество потребителей продукции;

- количество типовых операций, которые необходимо выполнять при производстве продукции за определенный период времени;

- затраты на производство продукции;

- продолжительность выполнения типовых операций;

- капиталовложения в производство продукции.

Адаптивность свидетельствует о том, насколько адекватно процесс способен реагировать на изменения в окружающей среде.

К *количественным параметрам* бизнес-процесса относятся продуктивность, продолжительность, стоимость, количество входов и выходов. *Продуктивность* – это отношение количества единиц на выходе к количеству единиц на входе. *Продолжительность* – это время, которое необходимо использовать для выполнения процесса, то есть промежуток времени между началом процесса и его завершением. *Стоимость процесса* – это совокупность затрат в денежном выражении, которые необходимо осуществить для его однократного выполнения.

Оптимизация бизнес-процессов – это фундаментальное переосмысление деятельности организации для достижения улучшения основных количественных параметров. Действиями, которые сопровождают оптимизацию и приводят к повышению эффективности работы организации, следует считать:

- 1) соединение нескольких рабочих процедур в одну, то есть наблюдается горизонтальное сокращение процесса;

2) исполнители принимают самостоятельные решения, то есть наблюдается вертикальное сокращение процесса. При этом наделение сотрудников большими полномочиями и увеличение роли каждого из них в работе организации ведет к значительному повышению их продуктивной отдачи;

3) процесс должен иметь разные версии выполнения в зависимости от конкретной ситуации, причем каждый вариант должен быть простым и понятным;

4) работа должна выполняться в том месте, где это является целесообразным. При этом распределяется работа между подразделениями и устраняется чрезмерная интеграция;

5) уменьшается количество проверок и управленческого влияния, что ведет к сокращению времени и стоимости процессов;

б) минимизируется количество согласований за счет сокращения внешних точек контактов. При этом стираются границы между функциональными подразделениями и т.д.

Одним из инструментов оптимизации бизнес-процессов является процедура реинжиниринга.

Каждая процедура управления бизнес-проектами касается интересов широкого круга сотрудников, требования которых существенно разнятся в зависимости от их роли в организации. Так, топ-менеджеры заинтересованы в повышении степени управляемости, гарантированности управленческих влияний, прозрачности и т.д. Менеджеры среднего звена стремятся, прежде всего, понимать границы собственной деятельности и результаты, за которые они несут ответственность. Непосредственные исполнители стремятся иметь понятные, четкие правила работы. Требования каждого из участников процесса управления должны быть всесторонне учтены.

Управление бизнес-процессами при помощи реинжиниринга осуществляется следующими участниками:

лидер проекта реинжиниринга – один из ведущих менеджеров организации, который возглавляет реинжиниринговую деятельность. Кроме организационных обязанностей, он отвечает за идеологическое обоснование проекта реинжиниринга, создание общего духа новаторства, энтузиазма и ответственности. Лидер должен владеть высокой внутренней энергией;

комитет – состоит из членов высшего руководства организации, лидера реинжиниринга, менеджеров процессов. Осуществляет функции наблюдения, согласования целей и стратегии реинжиниринга, интересов разных рабочих команд и разрешения конфликтных ситуаций между ними. В случае отсутствия комитета его функции выполняет лидер реинжиниринга;

менеджер, осуществляющий оперативное руководство реинжинирингом бизнеса в целом – часто он выполняет формальную роль помощника лидера реинжиниринга посредством таких функций, как разработка методик и инструментов реинжиниринга, обучение и координация собственников процессов, наблюдение и контроль, помощь в организации рабочих команд;

рабочая команда реинжиниринга – группа работников организации (методисты, администраторы, сотрудники по обеспечению качества изделий, документированию, координации), а также внешние участники (консультанты, разработчики). Все они осуществляют непосредственную работу по реинжинирингу конкретного процесса.

При определении участников бизнес-процесса необходимо на каждом из его этапов найти ответы на следующие вопросы.

1. Кто необходим для выполнения данного вида работы?
2. Какими должны быть квалификация исполнителя и требования к нему?
3. Какими должны быть нормативы затрат времени на выполнение данного вида работы?

Следует также учитывать фактический уровень текущей загрузки и возможности ее дополнительного роста для персонала организации. Как правило, список участников бизнес-процесса формируется в виде перечня должностей согласно действующей организационной структуре организации. Для небольших объектов целесообразно сформировать ролевой список участников бизнес-процесса, поскольку должности и обязанности работников могут не соответствовать функциям, которые они фактически выполняют на практике.

Организация, принявшая решение об оптимизации бизнес-процессов, может выбрать методологию из нескольких стандартных, использовать самые простые блок-схемы или разработать собственную форму описания. Выбор методологии должен базироваться на понимании возможностей и недостатков каждого из вариантов, а также целей использования создаваемых моделей бизнес-процессов.

Управление бизнес-процессами позволяет проанализировать не только то, как работает организация в целом, как она взаимодействует с внешними организациями, заказчиками и поставщиками, а также оценить, как спланирована деятельность на каждом рабочем месте. Результатом управления является экспертное заключение, в котором отдельными пунктами должны быть рекомендации по устранению «узких мест».

Поскольку управление бизнес-процессами является достаточно сложным инструментом, требующим перестройки всей системы управления организацией, ломки стереотипов, которые складывались годами, управления и изменения корпоративной культуры, внедрение такого инструмента не может быть осуществлено без тщательно разработанного плана организационных изменений. При этом, если локальные изменения в работе отдельных подразделений могут быть проведены в достаточно короткий срок (от 3 до 6 месяцев), то полномасштабные без четкой организации и координации всех действий могут растянуться на годы.

Проект реинжиниринга бизнеса, как правило, включает такие четыре этапа:

1. *разработка образа будущего организации* – строится картина того, как следует развивать бизнес для достижения стратегических целей. Целью

этапа является выработка взгляда на новую организацию и формулировку его в терминах специфики ее целей. В команду реинжиниринга целесообразно включить субъектов внешней среды и необходимо:

обеспечить соответствие стратегических целей организации целям будущего;

выявить направления удовлетворения требований клиентов посредством их интервьюирования;

понять, как функционирует существующая организация, чтобы специфицировать новую;

сравнить данную организацию с другими из ее окружения.

По результатам данного этапа осуществляется выбор приоритетных целей и системы критериев их оценки, устанавливаются имеющиеся ограничения по ресурсам и формируются целевые функции эффективности. Кроме того, на этом этапе также разрабатывается стратегия проведения реинжиниринга организации, включая расчет сроков и объемов привлекаемых ресурсов. В дальнейшем стратегия проведения реинжиниринга представляется в виде ориентированного графа (сетевой модели), который используется для целей оперативно-календарного планирования процессов реинжиниринга;

2. *анализ имеющегося бизнеса* – проводится исследование деятельности организации и составляются схемы бизнес-процессов ее функционирования в данный момент. Целью этапа является выявление проблемных мест технологических и бизнес-процессов, сравнение их с передовыми подразделениями и организациями-конкурентами. Этап связан с проведением совокупности аналитических мероприятий в рамках избранного инжиниринга существующей конкурентной стратегии. Для этого, во-первых, выполняется анализ сильных и слабых сторон организации, угроз и возможностей деятельности путем проведения SWOT-анализа, PEST-анализа, SNW-анализа и других специальных инструментов. Во-вторых, выполняется оценка организационной структуры управления, инновационного, производственного и интеллектуального потенциалов. Для объективной оценки этих параметров необходимо выполнить:

анализ функциональных стратегий организации (маркетинговой, инновационной, производственной, финансовой и т.д.), а также составляющих этих стратегий;

оценку качества и конкурентоспособности продукции, которая ранее производилась, и инжиниринговых услуг в рамках ее послепродажного обслуживания;

анализ ресурсного обеспечения организации и расходов, возникающих при производстве продукции, в том числе по видам и статьям затрат, центрам ответственности;

оценку степени риска в той или иной сфере бизнеса организации, а также оценку совокупного уровня риска;

3. *разработка нового бизнеса* – разрабатываются новые и (или) модифицированные процессы и поддерживающая их информационная система,

выполняется тестирование новых процессов. Для этого моделируются ожидаемые бизнес-процессы и оценивается их фактическое или потенциальное влияние на уровень и структуру текущих расходов, а также структуру капитала организации.

На данном этапе основным инструментом реализации процессов реинжиниринга выступают соответствующие информационные технологии, для чего необходимо тесное взаимодействие между специалистами в области информационных технологий и экспертами в предметной области бизнеса. При разработке моделей новых бизнес-процессов необходимо обеспечить:

единое информационное пространство, позволяющее создать свободный обмен данными между различными подсистемами информационной системы высокотехнологичной организации в реальном режиме времени;

гибкость информационной системы, то есть возможность встраивания в систему новых приложений и информационных технологий без изменения существующей структуры. Удаление и замена рабочих компонентов системы не должны нарушать работоспособность и устойчивость информационной системы;

4. *внедрение нового бизнеса* – новый проект внедряется в бизнес. На этом этапе необходимо сопоставить результаты эффективности функционирования бизнес-процессов с заданными в начале реинжиниринга критериями с учетом затрат по видам функциональной деятельности. По результатам расчетов показателей эффективности реинжинирингового проекта вносятся соответствующие коррективы, то есть осуществляется стратегический и оперативный контроллинг процесса реализации проекта.

Перечисленные этапы, как правило, выполняются с определенным сочетанием во времени, причем некоторые этапы могут повторяться. При этом руководство должно разработать для персонала действенную систему мотивации. Учитывая сложности и комплексность решаемых при разработке реинжинирингового проекта задач, целесообразно привлечение специалистов по управленческому консультированию.

Следует также обеспечить надежное ресурсное обеспечение реинжинирингового проекта, в первую очередь, финансового. Так, опытным путем доказано, что проведение реинжиниринга путем самофинансирования осуществить практически невозможно. Таким образом, расширение источников финансирования инновационной деятельности организации и концентрация ресурсов на приоритетных направлениях разработки технологических инноваций являются важными аспектами реинжиниринговой деятельности высокотехнологичной организации.

Необходимо также осознать, что реинжиниринг, начинаясь с перепроектирования бизнес-процессов, этим не заканчивается. Он имеет гораздо более глубокое влияние на всю бизнес-систему. Проектирование бизнес-процессов определяет определенный уровень квалификации работников, которые будут выполнять этот процесс. Это ведет к изменению организационной структуры и системы управления для оценки, найма, обучения и развития работников.

Эта система, в свою очередь, создает новый набор ценностей организации (убеждений, правил поведения, норм), который поддерживает выполнение процесса. Реинжиниринг начинается с перепроектирования бизнес-процесса, однако постепенно меняет всю организацию.

При этом успешный реинжиниринг бизнес-процессов требует:
 единства исполнителей и лидеров, которые проводят изменения;
 качественного управления персоналом и работниками, привлеченными к энергичным действиям по внесению изменений;
 бизнес-процессов, имеющих выходы, соответствующие целям клиентов и целям бизнеса;
 информационных технологий как условий радикальных изменений, идущих навстречу потребностям реализации инновационной инициативы.

Методы совершенствования бизнес-процессов могут быть разделены на два класса по продолжительности исполнения и степени изменений, которые вносятся в бизнес-процесс. При этом могут быть выделены *краткосрочные* и *долгосрочные* методы (рис. 4.4).

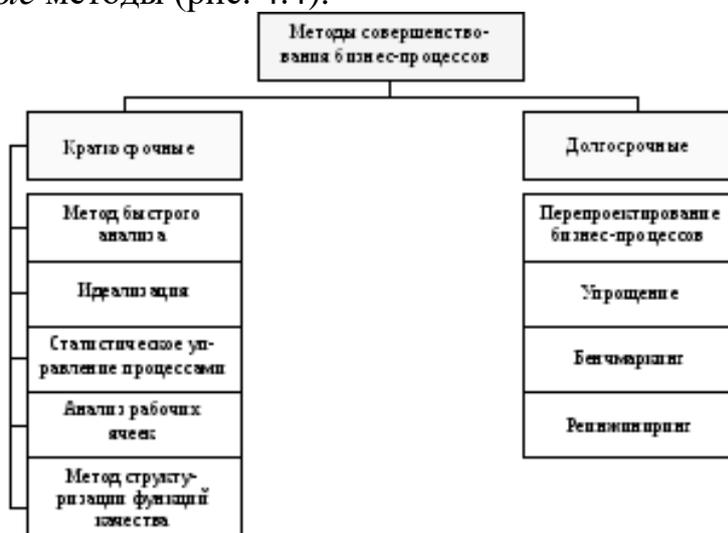


Рис. 4.4. Методы совершенствования бизнес-процессов

Методика *быстрого анализа* основывается на выявлении проблем, возникающих при реализации отдельных бизнес-процессов, поиске и анализе возможных вариантов решений для выделенных проблемных участков и оперативном внедрении мероприятий по их улучшению с привлечением экспертов.

В основе методики *идеализации* бизнес-процессов лежит широко используемый в рамках системного подхода метод идеальной системы, который заключается в попытке выработать идеальные бизнес-процессы. После того, как они разработаны, необходимо выделить только те их участки, которые невозможно непосредственно реализовать на практике.

Главной целью *статистического управления процессами* бизнеса является выделение факторов, влияющих на его эффективность, и классификация их на две группы: факторы, вызывающие хронический вариацию процесса бизнеса, и факторы, вызывающие спорадическую вариацию.

Анализ рабочих ячеек заключается в четком определении технических требований к изделию или услуге, которые необходимы для внутреннего или внешнего потребителя.

Метод структуризации функции качества позволяет определять взаимосвязи между требованиями и средствами их удовлетворения и проводить анализ выделенных взаимосвязей. Метод реализуется путем построения специальной таблицы (так называемого «дома качества»), в которой накапливаются результаты исследования бизнес-процессов.

Под *перепроектированием бизнес-процессов* понимается методика улучшения, основанная на детальном анализе всех существующих бизнес-процессов и предполагающая не создание принципиально нового варианта данного процесса бизнеса, а приведение уже существующего к виду, наиболее соответствующему стратегическим и оперативным целям организации.

Метод *упрощения* позволяет путем анализа и оптимизации бизнес-процессов добиться улучшения их показателей и повышения эффективности управления ими.

Бенчмаркинг является совершенствованием, направленным на поиск, оценку и обучение на основе лучших примеров ведения бизнеса конкурентами. Бенчмаркинг требует меньших затрат и менее рискованный, но его можно использовать только тогда, когда есть свободный доступ к информации о деятельности сторонних организаций, что на практике не всегда возможно.

Реинжиниринг – это фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов для достижения существенных улучшений в ключевых показателях результативности. Использование данного подхода позволяет посмотреть на цель бизнес-процесса по-новому, полностью игнорируя существующий порядок вещей. Риск реинжиниринга является достаточно большим, однако предпосылки неудач заключаются не в его загадочности, а в нарушении правил. Основное в стратегии управления реинжинирингом – избегать глобальных ошибок, которые могут быть следующими.

1. Организация пытается улучшить имеющийся процесс вместо того, чтобы перепроектировать его. Это наиболее распространенная грубая ошибка. Не достигнув желаемых результатов, начинают использовать различные методики, направленные на улучшение деятельности, но, как правило, результаты их не удовлетворяют. Потерпев неудачу с другими улучшениями, организации традиционно избегают радикальной перестройки действий. Консерватизм объясняется тем, что имеющиеся процессы понятны и поддерживаются соответствующей инфраструктурой. Поэтому кажется, что частичное улучшение старых действий – более безболезненный и безопасный путь. Таким образом, для большинства организаций основной предпосылкой неудач реинжиниринга является использование частичных улучшений вместо радикальной перестройки.

2. Несистемный подход к восстановлению. Организации концентрируются только на перепроектировании действий, игнорируя все остальное. Реин-

жиниринг вызывает значимые конфигурации в таких сферах, как проектирование работ, организационные структуры, системы управления и оценок. Традиционно даже менеджеры, заинтересованные в радикальном перепроектировании действий, избегают проводить все необходимые конфигурации.

3. Неправильная оценка уровня корпоративной культуры организации. Для того, чтобы персонал удачно выполнял перепроектированные процессы, он должен иметь побудительные причины, причем недостаточно просто найти новый процесс, нужно, чтобы менеджеры сформировали и провели в жизнь новейшие системы ценностей и убеждений. Другими словами, менеджеры обязаны заботиться не только о том, что происходит на рабочих местах исполнителей, но и о том, что происходит в их головах.

4. Непоследовательность освоения новаций, заключается в раннем завершении реинжиниринга и ограниченной постановке задачи. Опыт показывает, что часто организации отказываются от реинжиниринга при появлении первых проблем. И даже положительные результаты иногда не мотивируют руководство к закреплению новых образцов поведения персонала, обеспечению условий удобной работы в новейших условиях. Реинжиниринг будет неэффективным, если задача, ограниченная сферой его действия, поставлена очень узко.

5. Нерациональное распределение задач по освоению инноваций. Попытки выполнить реинжиниринг не сверху вниз, а снизу вверх неэффективны по двум причинам. Первая заключается в том, что менеджеры этих уровней не обладают той широтой взглядов на деятельность организации, которая нужна для реинжиниринга. Их опыт в основном ограничивается знанием функций, выполняемых ими в собственном подразделении. Они, как правило, лучше других понимают локальные трудности собственного подразделения, но им трудно увидеть процесс в целом и распознать его слабые стороны. Менеджеры среднего и нижнего уровня удачно осуществляют частичные улучшения, но не реинжиниринг. Вторая причина заключается в том, что бизнес-процессы пересекают организационные границы, то есть границы подразделений, поэтому менеджеры нижнего и среднего уровней не имеют достаточного авторитета для того, чтобы настаивать на трансформации действий. Более того, радикальные преобразования существующего процесса могут привести к уменьшению влияния и авторитета того или иного менеджера среднего уровня.

6. Недостаточное ресурсное обеспечение инноваций. Существенное повышение эффективности деятельности организации, являющееся следствием реинжиниринга, нереально без значительных инвестиций в его проведение.

7. Планирование момента начала мотивации. Шансы на удачный реинжиниринг заметно снижаются, если известно, что руководитель организации через год или два уволится. Исходя из того, что реинжиниринг обязательно повлечет за собой изменения в структуре организации, ее управляющих системах, то руководитель может не захотеть брать на себя обязательства, ограничивающие его преемника.

8. Личностные трудности восстановления. Попытка провести реинжиниринг, не задев прав других людей, не может привести к положительному результату. Угодить всем достаточно сложно, поэтому приходится либо откладывать реинжиниринг, либо последовательно проводить только частичные конфигурации. Организация отстывает, когда встречает сопротивление работников, недовольных последствиями реинжиниринга.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте понятие бизнес- процесса
2. Опишите подходы к управлению бизнес процессами.
3. Перечислите виды бизнес-процессов.
4. Что такое цикл управления бизнес- процессом?

Тема 2. Критерии оценки эффективности бизнес-процессов

Цель оценки эффективности бизнес процессов, система показателей бизнес процессов (ССП, Balanced Scorecard (BSC), система ключевых показателей эффективности (KPI – Key Performance Indicators). Ключевые показатели эффективности бизнес-процессов предприятия.

2.1. Цель оценки эффективности бизнес-процессов

Внутренние бизнес-процессы в бизнесе важны для достижения определенных целей. Поэтому необходимо создавать эффективные системы, которые будут включать в себя управление и организацию деятельности всей компании, а это, необходимо отметить, сложная задача. Разработка таких систем позволит компании предлагать своим клиентам качественные услуги и товары. Именно те процессы, которые будут отлажены, и работать эффективно, положительный результат гарантирован и позволит получить высокий уровень качества продукта или услуги.

Внутренние бизнес-процессы в бизнесе важны для достижения определенных целей. Поэтому необходимо создавать эффективные системы, которые будут включать в себя управление и организацию деятельности всей компании, а это, необходимо отметить, сложная задача. Разработка таких систем позволит компании предлагать своим клиентам качественные услуги и товары. Именно те процессы, которые будут отлажены, и работать эффективно, положительный результат гарантирован и позволит получить высокий уровень качества продукта или услуги.

Оценка эффективности бизнес-процессов – это задача для профессионалов отрасли менеджмента. Благодаря их деятельности руководители смогут увидеть показатели насколько бизнес-процессы эффективны, какие затраты проводятся на ресурсы и какое количество средств уходит на брак. Потраченные ресурсы необходимо рассматривать, как временные, так и материальные. Для нормализации и стабилизации продуктивности, с меньшим количеством брака, важно систематически проводить тренинги, подготавливать сотрудников с целью повышения квалификации, что будет благотворно влиять на основную оценку бизнес-процессов и их эффективность. Прежде чем определить оценку необходимо выбрать те стандарты и показатели, которые будут правильными для производительности.

Таким образом, можно выделить четыре основных ветви, которые становятся целью изучения для измерения оценки – насколько развивается продукт и услуги, спрос, насколько этот спрос удовлетворителен, а также планирование и управление предприятием.

Оценку бизнес-процессов необходимо осуществлять через анализ процедур и деятельности, которые есть в компании, изучить их актуальность на сегодняшний день. Важно провести сквозную проверку бизнес-процессов, проверить права и полномочия участников бизнеса.

По своей сути процесс – это деятельность, которая отображает работу, в какой манере она выполнена, кем и когда. Именно поэтому важно обратить внимание, при оценивании процесса, на некоторые аспекты и характеристики. Например, время, качество и легкость использования.

Если рассматривать процесс оценки бизнеса, тогда его можно поделить на несколько этапов.

Первый этап заключается в постановлении определенной задачи, в которой описывается объект оценки.

Второй этап заключается в составлении плана действий.

Третий этап позволяет провести полный анализ полученных данных, на этом этапе совершается сбор информации.

Четвертый этап характеризуется оцениванием стоимости объекта.

Пятый этап – согласование результатов.

Шестой этап позволяет составить отчет об оценке.

Необходимо напомнить, что для оценки какого-либо бизнеса важно собрать пакет документов – копия устава, свидетельство о госрегистрации, бухгалтерский отчет за последние пять лет, описание сферы деятельности организационной структуры, информация о прибылях и возможных убытках, все документы касательно кредитов (просрочки, задолженности), информация об имуществе.

Как мы уже выяснили оценку бизнес-процессов, проводят тогда, когда необходимо повысить эффективность текущего управления компанией, при принятии решения инвестиционного типа или при реструктуризации фирмы и т.д.

Задачи оценки бизнеса – это решение таких вопросов, как разработка планов и стратегий развития предприятия, оценка эффективности менеджмента, оценка эффективности деятельности компании в целом и определения стоимости одной акции. Для того чтобы фирма производила качественный товар или предоставляла клиентам услуги на высшем уровне проводят оценку персонала.

Бизнес-процесс оценка персонала направлен на улучшения качества работы, его можно поделить на несколько этапов – анализ целей, отношений и бизнес-процессов, внедрение и анализ модели, анализ результатов, корректировка и внесение улучшений, обучение, анализ результатов. В результате таких процессов проводится усовершенствование системы.

Данная процедура актуальна постоянно, поэтому проводится она систематически. Таким образом, благодаря оценке можно выстроить процессы, которые позволят контролировать персонал. К методам контроля относятся различные системы вознаграждения, обучение и повышение квалификации персонала, мотивация и как результат улучшение показателей.

Важно так же отметить, что система оценки должна быть прозрачной, комплексной и честной, дабы можно было быстро реагировать с целью повышения эффективности.

Напомним, что существует несколько подходов к оценке бизнеса – доходный подход, который базируется на доходах от бизнеса. Именно этот фактор позволит оценить, сколько стоит бизнес. Сравнительный подход базируется на сравнительном анализе конкретного бизнеса с другими объектами, которые есть или могут быть конкурентами. Затратный подход, применяется к тому виду бизнеса, который не приносит стабильный доход – «молодой бизнес» или бизнес в стадии ликвидации.

2.2. Система показателей бизнес-процессов (ССП, *Balanced Scorecard (BSC)*), система ключевых показателей эффективности (KPI – *Key Performance Indicators*)

Деятельность любой организации, предприятия, государственного или муниципального органа власти, учреждения направлена на достижение какой-либо цели. В случае с коммерческими организациями и предприятиями главной целью является получение прибыли, а значит, эффективность работы компании стоит оценивать через призму финансовых достижений. Этот показатель до недавнего времени был главным, а иногда и единственным критерием успеха, особенно в бизнес-среде. Поэтому большинство компаний, ставя для себя в виде стратегических целей повышение качества продукции и услуг, улучшение взаимоотношений с клиентами и создание экологичного производства, оценивают их достижение с точки зрения финансов. Завоевая новые рынки, улучшая имидж, они в кратковременном периоде получают неутешительные результаты. Это связано с тем, что нематериальные активы крайне трудно оцепить, используя финансовые показатели.

Сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard) — это система стратегического управления и оценки, связывающая цели и всеобъемлющие показатели. Она призвана дополнить традиционную систему финансовых показателей недостающими компонентами в целях организации более полной и всесторонней оценки деятельности компании. Основная идея сбалансированной системы показателей (ССП) заключается не только в оценке финансовых активов по результатам отчетного периода (прошлого), но и в предоставлении механизмов оценки перспектив (возможного будущего).

Концепция СПП была разработана в начале 1990-х гг. Д. Нортон и Р. Капланом в рамках исследования, спонсируемого консалтинговой фирмой KPMG. Первые результаты были представлены в статье "The Balanced Scorecard" журнала "Harvard Business Review" в 1993 г. Л в 1996 г. уже была выпущена первая книга, посвященная СПП.

Сбалансированная система показателей организации выстраивается с помощью следующих элементов:

- направления (области возможностей для достижения целей);
- стратегических целей;

- ключевых показателей (используются для измерения степени достижения стратегических целей);
- целевых значений (плановых или нормативных значений показателей);
- стратегических инициатив (средств достижения стратегических целей);
- причинно-следственной связи.

Стратегия, включая направления развития, цели, показатели и причинно-следственные связи между ними, описывается с помощью стратегических карт.

В ССП все возможные направления развития организации делятся на четыре категории: 1) финансы; 2) клиенты; 3) внутренние бизнес-процессы; 4) обучение и развитие персонала (см. рис. 4).

Таким образом, используя ССП, можно определить, как организация работает над созданием стоимости для нынешних и будущих клиентов, с одной стороны, и что следует предпринять, для того чтобы расширить внутренние возможности и увеличить инвестиции в персонал, бизнес-системы и процедуры в целях совершенствования своей деятельности в будущем — с другой

Таким образом, ССП предназначена для преобразования миссии и стратегических целей компании в конкретные задачи и показатели, которые учитывают требования к оценке выполненных действий и формируют требования будущего развития. В отличие от традиционной системы финансового учета и отчетности, позволяющей производить операционные и тактические оценки деятельности компании, ССП, напротив, является инструментом стратегического планирования. С ее помощью организация рассматривается как совокупность различных материальных и нематериальных активов, поэтому кроме финансовых показателей, придается большое значение таким показателям, как клиенты, внутренние бизнес-процессы, персонал и развитие компании в целом (см. рис. 4.5).



Рис. 4.5. Компоненты сбалансированной системы показателей

Связующим элементом между приведенными выше четырьмя компонентами (направлениями) ССП выступают **причинно-следственные связи**, которые показывают, как один из компонентов влияет на успешное функционирование другого. Например, плохо обученный персонал не сможет эффективно выполнять свои обязанности, тем самым даже оптимально выстроенный бизнес-процесс не будет давать требуемого результата.

Перед каждым из четырех направлений стоят определенные цели, достижение которых приведет организацию к желаемому состоянию. Между ними также есть **причинно-следственные связи**.

Важно запомнить

При формулировании цели нужно придерживаться следующих принципов:

- 1) конкретность и четкость цели;
- 2) измеримость;
- 3) реальность;
- 4) временные рамки.

Например, неправильная постановка цели — расширить рынок сбыта; правильная постановка — открыть три региональных филиала в течение следующего года. Последний вариант цели имеет четкую установку, что нужно сделать, что ее можно измерить (открыты филиалы или нет, а если открыты, то сколько), ее реально выполнить и есть ограничения по времени (один год).

Для перевода целей из словесного описания типа "Увеличение рынка сбыта" в цифровую форму используются **показатели деятельности или показатели эффективности**. Их задача дать точные **целевые значения** (например, "Увеличение рынка сбыта в этом году на 10% по отношению к прошлому году"). Это позволит поставить перед персоналом более конкретную задачу, а потом однозначно оценить полученный результат. **Показатели эффективности** помогают оценить отношение фактического результата к целевым значениям.

Такой элемент, как **инициативы**, предназначен для описания действий, которые целесообразно выполнить для достижения поставленных целей в соответствии со стратегией развития.

Таким образом, для каждой из четырех компонент следует указать: стратегические цели, показатели, значения и инициативы. Обычно это делается в виде таблицы, пример которой приведен ниже (табл. 11).

Таблица 11. Описание компонента сбалансированной системы показателей

№	Стратегические цели	Показатели	Значения	Инициативы

Финансовые показатели позволяют оценить экономический эффект от деятельности компании за предыдущий период. Обычно финансовыми целями организации является прибыль, которая может измеряться в виде дохода от займа, операционной прибыли и добавленной стоимостью продукции

или услуг. Кроме того, в качестве финансовых целей может выступать объем продаж.

В качестве примера можно привести следующие финансовые показатели:

- **группа показателей роста дохода и масштаба деятельности:**

- показатель объема продаж;
- доля дохода от продаж нового продукта;
- прибыльность продукта или клиента;
- доля неприбыльных клиентов и т.д.;

- **группа показателей, идентифицирующих сокращение издержек:**

- отношение получаемого дохода к имеющемуся персоналу;
- сокращение издержек;
- сравнение собственных издержек с издержками фирм-конкурентов;
- себестоимость продукта, услуги и т.д.;

- **группа показателей эффективности использования активов:**

- окупаемость вложений;
- коэффициент ликвидности оборотного капитала;
- коэффициент использования основных активов;
- процент продаж новых продуктов и т.д.

Показатели **клиентской** составляющей позволяют сформулировать стратегию, ориентированную на потенциальных потребителей и клиентов, которая обеспечит желаемый доход компании. К таким показателям можно отнести:

- удовлетворение потребностей клиентов;
- сохранение или увеличение клиентской базы;
- расширение рынка сбыта;
- занимаемая доля рынка;
- прибыльность клиентов (доход от продаж клиенту за вычетом себестоимости продукта и расходов на привлечение и удержание клиента);
- потребительская ценность предложения.

В рамках компоненты "**Внутренние бизнес-процессы**", как отражено в ее названии, акцент делается именно на бизнес-процессы, от реализации которых зависит успешность выполнения финансовых и клиентских показателей, т.е. речь идет об основных бизнес-процессах, эффективность выполнения которых напрямую влияет на достижение стратегических целей компании.

Подход к оценке процессов компании в рамках концепции ССП отличается от традиционного анализа деятельности компании, который базируется на мониторинге и оптимизации бизнес-процессов с помощью сокращения ресурсного обеспечения и издержек. В рамках ССП предлагается создавать новые процессы, целями которых является удовлетворение потребителей и достижение финансовых показателей в соответствии со стратегией ор-

ганизации. В соответствии с концепцией ССП в категорию внутренних процессов входят и инновационные процессы, поскольку от их реализации зависит развитие компании.

Таким образом, в ССП рассматриваются процессы, которые реализуются для достижения стратегических целей (т.е. связанные с производством, маркетингом, продажами и оказанием сервисных услуг), а также процессы разработки и развития продуктов и услуг.

Категория **"Обучение и развитие персонала"** содержит цели, реализация которых обеспечит долговременный рост и совершенствование деятельности компании. В качестве примера можно привести следующие цели:

- повышение квалификации персонала;
- модернизация ИТ-инфраструктуры;
- организация эффективного информационного обмена и обмена знаниями внутри компании.

Для оценки персонала и климата в компании используются такие показатели, как:

- удовлетворенность сотрудника работой, коллективом, заработной платой и т.д.;
- сохранение и удержание ценных сотрудников;
- эффективность работника (эффективность выполнения им должностных обязанностей).

Одним из главных правил ССП является соблюдение и укрепление взаимосвязи между этими четырьмя компонентами, где для достижения показателей одного, необходимо достичь показателей эффективности другого, поскольку навыки и умения персонала, используемые информационные технологии и системы, влияют на эффективность реализации бизнес-процессов, т.е. на качество и количество выпускаемой продукции и оказываемых услуг. Выявление и совершенствование основных процессов (создающих добавленную ценность производимым продуктам и услугам) и инновационных процессов (которые выполняются в целях создания платформы для дальнейшего развития компании) позволяют удовлетворить клиента, а, может, даже превзойти его ожидания. Именно такой результат и позволяет получить желаемую прибыль и развиваться компании в планируемых направлениях.

Таким образом, ССП представляет собой систему целей, показателей результатов и факторов, позволяющих оцепить степень достижения поставленных целей.

Так как главным объектом изучения в настоящем учебнике являются бизнес-процессы, то далее будем рассматривать одну из четырех компонент ССП — компоненту "внутренние бизнес-процессы".

Компонента ССП **"Внутренние бизнес-процессы"** предназначена для идентификации и оценки видов деятельности, наиболее важных для достижения целей потребителей и собственников компании.

Для того чтобы разработать данную компоненту, нужно выявить процессы, соответствующие описанному выше требованию. Однако следует учитывать, что разработка данной компоненты должна начинаться только после того, как будут созданы финансовая и клиентская компоненты. Наличие этого требования связано с тем, что прежде чем выделять основные и инновационные бизнес-процессы, необходимо определить финансовые цели (какие финансовые результаты ожидают учредители компании) и цели, связанные с удовлетворением клиентских ожиданий. Ведь именно от этого зависит, какие задачи стоят перед основной деятельностью предприятия и с помощью каких показателей можно оценить эффективность ее реализации.

Поэтому определение целей реализации данной компоненты и разработка показателей эффективности должны осуществляться с помощью метода дедукции (от общего — к частному). Как известно, он активно применяется при исследовании и моделировании бизнес-процессов. Сначала изучаются цели и задачи компании, затем группы основных процессов, реализация которых направлена на их (целей и задач) достижение.

Поскольку каждая организация уникальна, так как есть свои нюансы в миссии, целях, корпоративной культуре, персонале, специфике создаваемых продуктов и оказываемых услуг, то и система бизнес-процессов уникальна. Однако можно выделить характерный для большинства компаний набор процессов, участвующих в создании добавленной стоимости продуктов и услуг компании, а именно (рис. 4.6):

- анализ рынка и его потребностей;
- создание продукта/услуги;
- продажа продукта/оказание услуг;
- послепродажное (сервисное) обслуживание.



Рис. 4.6. Базовая стоимостная цепочка

В зависимости от специфики организации, добавляя необходимые процессы, можно построить стоимостную цепочку под конкретную организацию.

Например, для предприятия, которое производит какое-либо изделие или продукт, стоимостная цепочка может выглядеть так, как представлено на рис. 4.7. Здесь видно, что в центре цепочки появляется процесс "Производство продукта".



Рис. 4.7. Стоимостная цепочка производственного предприятия

Поскольку при формировании компоненты "Внутренние бизнес-процессы" выбираются процессы, результаты выполнения которых позволяют достичь стратегических целей компании, то иногда возникает ситуация, при которой формируется совсем отличающийся от стоимостной цепочки перечень процессов. В качестве примера можно привести кинокомпанию, производящую мультипликационные фильмы для детей. В качестве одной из стратегических целей было расширение потребительской аудитории за счет активного продвижения бренда. В связи с чем одними из главных процессов, рассматриваемых в ССП стали следующие процессы управления: продвижением товара и брендом.

Так как большинство компаний предпочитает развиваться по стандартным сценариям, то подробнее рассмотрим процессы, входящие в базовую стоимостную цепочку (см. рис. 5) и цепочку производственного предприятия (см. рис. 6).

В рамках концепции ССП **анализ рынка и его потребностей** реализуется в целях выявления желаний рынка и возможных направлений развития продуктов и услуг. Практически он является "партнером" процессу **"Разработка нового продукта или услуги"**, поскольку дальнейшие действия цепочки могут и не запуститься, если один из них не реализуется, так как даже если вы что-то придумаете, но потенциального потребителя вашего изобретения не будет (рынку он не интересен), то продажи не пойдут. Или же наоборот, анализ и найденные направления развития продукта сами по себе, на бумаге, никакой ценности для конечного потребителя не имеют. Пара этих процессов относятся к категории **инновационных** (рис. 4.8), поскольку именно их реализация позволяет компании наращивать свои знания и инновационные активы, которые открывают возможности для развития и увеличения своего присутствия на рынке.

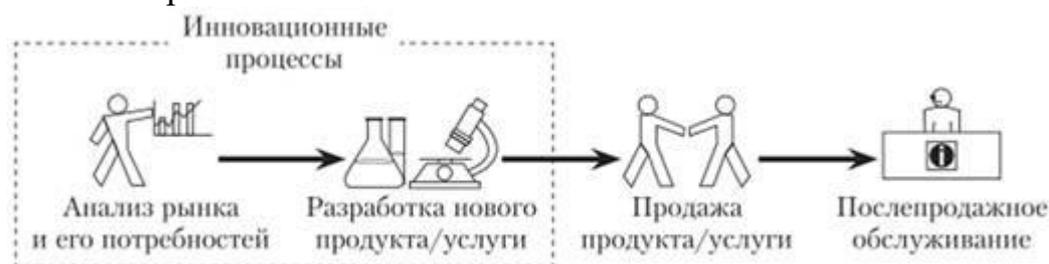


Рис. 4.8. Инновационные бизнес-процессы

Большинство руководителей различных компаний полагают, что самыми главными бизнес-процессами в деятельности организации являются операционные процессы производства и реализации продуктов и услуг. Мир неуклонно движется к новому типу экономики, построенной на знаниях. В связи с этим многим организациям, которые придерживаются описанного подхода, в целях удержания своих позиций на рынке необходимо изменять приоритеты в ранжировании важности своих бизнес-процессов. И на первое место выходят инновационные процессы. Поскольку в условиях, когда по-

беждает тот, кто владеет знаниями, эффективное управление знаниями и разработкой инноваций становится важнее оптимально организованных операционных процессов.

Для оценки инновационного процесса могут использоваться такие показатели, как:

- процент продаж нового изделия от общего объема продаж;
- валовая прибыль от реализации нового продукта (показатель для оценки процесса разработки совершенно нового продукта);
- прибыль от продаж прав на использование патентов;
- объем продаж нового продукта за период (показатель для оценки инновационности и реальной востребованности продукта на рынке);
- объем выполненных научно-исследовательских и (или) опытно-конструкторских работ для внешнего заказчика;
- объем выполненных научно-исследовательских и (или) опытно-конструкторских работ для внутреннего заказчика;
- продолжительность разработки нового продукта (показатель крайне опасен, его можно использовать только в качестве дополнительного, поскольку иногда срок разработки зависит от многих причин, так как возможна ситуация, при которой, продукт, на разработку которого было затрачено много ресурсов, в том числе времени, впоследствии на рынке будет пользоваться большим спросом и принесет больше дохода, нежели продукт, на разработку которого было затрачено меньшее количество ресурсов);
- период безубыточности (показатель для оценки эффективности процесса совершенствования продукта или процесса оптимизации производственных процессов).

Периодом безубыточности (Break-Event Time — BET) называют время от начала процесса разработки нового продукта до момента, когда он был представлен на рынок, и была получена прибыль, достаточная для того, чтобы вернуть инвестиции, сделанные первоначально в проект его разработки. Данный показатель сочетает в себе три элемента, характеризующих эффективность процесса разработки нового продукта: 1) эффективность процесса разработки; 2) прибыльность нового продукта; 3) время разработки нового продукта (опережение конкурента дает преимущества на рынке, а значит, быструю окупаемость) (Панов М. XI. Оценка деятельности и система управления компанией на основе КРІ. М.: ИНФРА-М, 2013).

Операционные процессы (рис. 4.9), такие, как **производство изделий, продажа продуктов, предоставление услуг, а также доставка товаров потребителю**, в рамках ССП играют не самую важную роль, хотя их роль в цепочке создания потребительской ценности неоспорима. Обычно данные процессы оцениваются с помощью классических показателей, таких, как:

- время выполнения процесса;
- стоимость реализации процесса;
- количество и стоимость ошибок или отклонений и др.

Однако эти показатели не применимы, например, в условиях производства нестандартных изделий, поскольку в данном случае невозможно определить среднее значение для каждого такого процесса. Кроме того, нестабильная ценовая политика поставщиков материалов, ротация персонала приводят к искажениям результатов оценки эффективности процесса. Это требует оперативного пересмотра структуры или референтных значений показателя.



Рис. 4.9. Операционные бизнес-процессы

Для оценки операционных процессов также могут использоваться качественные показатели эффективности, такие, как:

- возможность оперативного изменения последовательности выполнения операций процесса (например, стандартный заказ выполняется следующим образом: оплата изделия — изготовление — доставка клиенту; в порядке исключения этот цикл изменяется на следующий: изготовление — доставка клиенту — оплата заказа);
- наделение продукта уникальными свойствами (по требованию заказчика), которые придают ему дополнительную ценность (например, гравировка ювелирных изделий по запросу клиента).

Процессы **послепродажного обслуживания** (прием возврата, сервисное и гарантийное обслуживание, монтаж, настройка оборудования и т.д.) так же, как и все ранее рассмотренные процессы стоимостной цепочки, позволяют увеличить потребительскую ценность продукции и услуг компании. Оценить их эффективность можно с помощью тех же показателей, которыми оценивают эффективность операционных бизнес-процессов.

Например, показатель "количество отклонений" или "количество выполненных заявок на сервисное обслуживание без рекламаций" позволяет оценить качество реализации процесса.

Key Performance Indicators или *Ключевые показатели эффективности* — это система оценки для определения достижения операционных и стратегических целей предприятия. КРІ помогает компании оценить свое текущее состояние и повысить эффективность реализации собственной стратегии развития.

Очень часто методика **КРІ** применяется для оценки и контроля деятельности и активность сотрудников предприятия. В России и странах СНГ часто применяется термин «Ключевые показатели эффективности», как перевод с английского термина «Key Perfomance Indicator» (КРІ). Тем не менее данный перевод нельзя считать достаточно точным.

Если перевод слова «key» как ключевой (существенный для достижения цели) и слова «indicator» как индикатор (показатель) можно считать достаточно точным, то с переводом слова «performance» возникают затруднения. Согласно стандарту ISO 9000:2008 слово «performance» можно разделить на два термина – эффективность и результативность. Согласно стандарта под результативностью подразумевается степень достижения планируемых результатов и способность ориентироваться на результат. Под эффективностью, согласно стандарта, подразумевается соотношение между результатом и затратами (денежными, количественными, временными и прочими) на его достижение. С учетом того, что performance сочетает в себе как результативность, так и эффективность, то более точно перевести KPI можно как «Ключевые показатели результата деятельности», так как в результате заложены и затраты на его получение.

KPI является отличным инструментом для измерения степени достижения определенных целей. В реальной деятельности предприятия необходимо использовать только те показатели, которые связаны с целями деятельности предприятия.

Сегодня управление целями предприятия или управление по целям предприятия является одной из основ современных концепций управления предприятиями. Данная концепция предусматривает возможность предвидеть результаты деятельности и планировать пути для их достижения.

Концепция управления по целям начала свое развитие с работ Питера Друкера в 20-м веке. Согласно его работ, менеджеры должны избегать большого внимания решению ежедневных рутинных задач, вместо этого они должны фокусироваться на достижение поставленных перед предприятием (департаментом) целей. В наши дни система KPI включает в себя данную концепцию, дополненную другими современными методиками и автоматизированными программными средствами.

По различным оценкам на данный день у предприятий существует значительные проблемы с постановкой правильных целей и системы оценки результатов. По опросам руководителей компании США выяснилось, что более 60% руководителей недовольны системой оценки результатов деятельности предприятия. В России недовольство еще больше – более 80%.

KPI и система мотивации сотрудников предприятия являются очень тесно связанными вещами, с помощью KPI можно подготовить и внедрить высокоэффективную систему стимулирования персонала предприятия.

Существует больше множество ключевых показателей. Набор показателей зависит от области их применения, часто их применяют для оценки результата работы управленцев предприятия.

Ключевые показатели предприятия можно разделить на следующие виды:

- *Запаздывающие KPI* — показывают результаты работы предприятия после завершения периода

- *Опережающие KPI* — позволяют оперативно управлять ситуацией в пределах заданного периода для достижения заданных результатов после его истечения

Финансовые показатели обычно определяются запаздывающими KPI. Несмотря на то, что финансовые показатели используются собственниками предприятия для оценки возможности предприятия генерировать потоки денег, финансовые показатели, в силу того, что они являются запаздывающими, не могут показать текущую эффективность работы департаментов и предприятия в целом.

О текущей деятельности предприятия рассказывают опережающие (оперативные) KPI. Данные показатели часто могут дать косвенную информацию о планирующихся денежных потоках. Кроме того, при соответствующей настройке, они дают оценку качества бизнес-процессов предприятия, качества производимой продукции и удовлетворенности заказчиков.

Набор KPI предприятия является частью системы сбалансированных показателей, в которой определяются причинно-следственные связи между показателями и целями. Такие связи позволяют увидеть закономерности и факторы взаимного влияния результатов одних процессов на другие.

Разработка системы KPI

При разработке системы ключевых показателей можно выделить несколько этапов:

- *Предпроектные работы.* В такие работы обычно входит создание проектной группы и проведение предпроектного обследования. Важным в данном этапе также является получение одобрения и поддержки топ-менеджеров.

- *Разработка методологии KPI.* На данном этапе происходит оптимизация орг. структуры предприятия, разработка методологии и набора показателей, разработка механизмов управления на базе KPI, подготовка комплекта документации.

- *Подготовка программного обеспечения для управления KPI.* Производится разработка технического задания для внесения изменений в программное обеспечение. Непосредственное программирование системы, обучение пользователей и проведение опытно-промышленной эксплуатации системы. Завершение проекта. На заключительном этапе производится ввод системы KPI (и методологии и программного обеспечения) в промышленную эксплуатацию.

Рекомендуется акцентировать внимание при разработке методологии KPI на следующее:

- Разъяснению персоналу достоинств использования KPI
- Определении стратегических для всей компании показателей
- Разработке механизмов оперативного мониторинга показателей

- Необходимости дальнейшего постоянного улучшения набора КРІ для поддержания развития организации.

Правила и принципы внедрения КРІ

Существует различные оценки необходимости и достаточности количества ключевых параметров эффективности. Нортон и Коплан в свое время предлагали применять не более чем 20 КРІ.

Фрейзер и Хоуп рекомендуют использовать не более 10. Наиболее успешной из существующей практики является использование правила «10/80/10».

Такое правило означает, что предприятие должно использовать около 10 ключевых показателей, ориентированных на результат, около 80-и показателей, связанных с операционной (например, производственной) деятельностью и около 10 ключевых показателей эффективности.

Для департаментов предприятия рекомендуется использовать не более 10-15 КРІ, иначе руководители департаментов будут перегружены планированием, а топ-менеджеры «разбором полетов» по выполнению малозначительных КРІ.

Очень важным во **внедрении КРІ** является принцип управляемости и контролируемости. Данный принцип утверждает, что департаменту или отдельному сотруднику, ответственному за результат показателя, должны быть выделены все ресурсы на управление им, а результат должен быть измеримым и контролируемым (в том числе им).

Можно выделить и другие принципы построения системы КРІ:

- Принцип партнерства – для успешного повышения эффективности необходимо добиваться партнерства, между всеми заинтересованными субъектами компании. Партнерство должно начинаться с построения системы и продолжаться в ходе её работы.

- Принцип перенесения усилий на главные направления – повышение эффективности может потребовать существенного расширения полномочий определенных сотрудников предприятия. Часто это сотрудники, работающие на «передовой линии». Возможно, им также потребуется повысить квалификацию, провести тренинги и включить их в разработку КРІ, имеющих отношение к их деятельности. Необходимо также улучшить коммуникации между различными подразделениями и сотрудниками.

- Принцип интеграционной оценки показателей, отчетности и повышения производительности. Созданная на предприятии *система КРІ* должна стимулировать сотрудников принимать ответственные и конкретные решения. Необходимо также обеспечить сотрудников всей необходимой им в работе отчетностью.

- Принцип согласования операционных показателей со стратегией. Все показатели должны быть направлены на достижение заявленных целей предприятия. Необходимо постоянно анализировать и оптимизировать ключевые показатели. В работе предприятия не должно

быть показателей, которые не согласуются со стратегическими целями предприятия.

Применение данных принципов позволит вам построить эффективный механизм управления предприятием.

2.3. Ключевые показатели эффективности бизнес-процессов предприятия

На основе исследований, охватывавших как частные, так и государственные компании, было выявлено семь характеристик эффективного КРІ (см. таб.12).

Таблица 12. Ключевые показатели эффективности бизнес-процессов предприятия.

	<i>Описание показателя</i>
Нефинансовый	Нефинансовый измеритель (не выраженный в долларах, иенах, фунтах, евро и т. д.)
Актуальный	Измеряется часто (например, ежедневно или еженедельно)
Сфокусированный на руководителе	Предпринимаемые действия основаны на решениях генерального директора и старшего звена
Простой	Все сотрудники понимают показатель измерения и необходимые корректировочные действия
Командный	Ответственность может быть назначена команде или подразделению команды, работающей в сотрудничестве
Оказывающий существенное влияние	Затрагивает более одной сбалансированной системы показателей
Ограниченный	Показатели, протестированные на наличие положительного влияния на производительность в противовес непродуманным измерителям, способным привести к дисфункциональному поведению

Показатели эффективности отличаются от бизнес-задач или целей. Например, университет может рассмотреть в качестве ключевого показателя эффективности отказы студентам, которые могут помочь учебному заведению понять его позиции в образовательном сообществе. В то же время бизнес в качестве потенциального ключевого показателя эффективности может рассматривать процент дохода от постоянных клиентов.

Основными этапами в определении ключевых показателей эффективности являются:

- Имеющийся предварительно определенный бизнес-процесс.
- Имеющиеся требования к бизнес-процессу.
- Качественные и количественные измерения результатов в сравнении с поставленными целями.
- Исследование отклонений и тонкая настройка процессов или ресурсов для достижения краткосрочных целей.

Ключевые показатели эффективности являются средствами для периодической оценки деятельности организаций, бизнес-единиц и их подразделений, отделов и сотрудников. Соответственно, КРІ должны быть понятными и измеримыми. В качестве ключевых факторов не рассматриваются процессы, неконтролируемые организациями или исполнителями.

Примеры использования КРІ в маркетинге и продажах

Основные примеры, где можно использовать показатели экономической эффективности деятельности предприятия:

- Приобретение новых клиентов.
- Демографический анализ потенциальных клиентов, уровни одобрений, отказов, ожиданий.
- Статус существующих клиентов.
- Отток клиентов.
- Доходы с разных сегментов рынка.
- Сбор проблемной задолженности в рамках взаимоотношений с клиентами.
- Прибыльность потребителей по демографическим сегментам и сегментация клиентов по прибыльности.

Эти показатели эффективности финансовой деятельности предприятия разрабатываются и управляются с помощью программного обеспечения для управления взаимоотношений с покупателями. Наличие этих данных является одним из основных конкурентных преимуществ организаций.

Использования КРІ на производстве

Эффективность оборудования является набором общепринятых нефинансовых показателей, которые отражают производственные успехи:

- Общая эффективность оборудования (ОЕЕ)=Работоспособность*Производительность*Качество.
- Работоспособность=Рабочее время/Общее время.
- Производительность=Общее количество изготовленных деталей/Целевое количество деталей.
- Качество=Хорошие детали/Общее количество деталей.
- Утилизация.
- Отбраковка.

Также нужно учитывать то, что рентабельность - показатель эффективности деятельности предприятия, и этот фактор должен также закладываться при разработке бизнес-процессов любой производственной компании.

Применение КРІ для управления ИТ-инфраструктурой

Примеры, как можно использовать показатели экономической эффективности деятельности предприятия в сфере ИТ:

- Доступность информации/Аптайм вычислительной системы.
- Средняя наработка на отказ.
- Среднее время ремонта.
- Незапланированное отсутствие

Выполнение ИТ-проектов

Основные показатели эффективности, используемые при разработке ИТ-проектов:

- Освоенный объем работ.
- Прогноз завершения работ.
- Рабочее время/месяц.

- Расходы/месяц.
- Планируемые расходы/месяц.
- Планируемое рабочее время/месяц.
- Количество новых клиентов.
- Управление цепочками поставок
- Предприятия могут использовать ключевые показатели эффективности для отслеживания прогресса в достижении различных целей, в том числе бережливого производства, экологических инициатив, программ снижения расходов.

В любом бизнесе, независимо от его размеров, можно улучшить управление поставками с помощью ключевых показателей эффективности, которые включают в себя:

- Автоматизированный ввод и утверждение функций.
- Отображение ключевых показателей в режиме реального времени.
- Единое хранилище данных.
- Отображение производительности в режиме реального времени.
- Устранение зависимости от ИТ-ресурсов.

Главные показатели эффективности финансовой деятельности предприятия в сфере логистики подробно описывают следующие процессы:

- Прогнозы продаж.
- Инвентарь.
- Закупки и поставщики.
- Складирование.
- Транспорт.
- Обратная логистика.
- Поставщики могут применять показатели оценки эффективности деятельности предприятия для получения преимуществ над конкурентами. Имея мгновенный доступ к пользовательским порталам, содержащим стандартизированные шаблоны затрат и сбережений, поставщики и их клиенты могут обмениваться важными данными о всей цепочке поставок, получая таким образом экономию средств за счет снижения расходов на документацию.

Недостатки метода КРІ

На практике контроль ключевых показателей эффективности может оказаться непосильной статьей расхода для некоторых организаций. Например, измерение морального духа персонала является невозможным само по себе и поэтому может быть использовано в качестве примерного ориентира, а не точного стандарта.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте понятие бизнес- процесса
2. Опишите подходы к управлению бизнес процессами.
3. Перечислите виды бизнес-процессов.
4. Что такое цикл управления бизнес процессом?

Тема 3. Согласование организационных изменений с существующей архитектурой предприятия

Теоретические аспекты управления организационными изменениями: сущность понятия управления, типы и виды организационных изменений. Управление организационными изменениями. Обоснование необходимости мероприятий по совершенствованию управления организационными изменениями на предприятии.

3.1. Теоретические аспекты управления организационными изменениями: сущность понятия управления, типы и виды организационных изменений

Опыт показывает, что стадию выполнения стратегии в системе стратегического управления часто недооценивают, считая, что выбор стратегической ориентации обеспечит желаемый результат. Однако именно эта стадия является критической, так как некачественное осуществление совершенной стратегии создает для организации трудности, и наоборот, умелая реализация позволяет устранить ошибки, допущенные при формировании стратегии. Удовлетворительное выполнение стратегии способно компенсировать негативные результаты, которые могут возникнуть вследствие имеющихся в ней недостатков или появлении непредвиденных обстоятельств. Следовательно, качество стратегии и эффективность ее внедрения – главные условия успешной деятельности организации. Возможные варианты реализации стратегии изображены на рис.4.10.

Выполнение стратегии направлено на решение следующих основных задач: определение видов и содержания управленческой деятельности для установления приоритетности отдельных задач в соответствии с выбранной стратегией; установление соответствия между выбранной стратегией и организацией управления (формирование соотношений полномочий, функций, прав и обязанностей; между управленческими звеньями и обеспечением их работы техническими средствами, информацией); выбор и согласование стратегии конкретного стиля управления организацией.

Реализация стратегии	<i>Хорошая</i>	Успех	«Рулетка»
	<i>Плохая</i>	Проблемы	Провал
		<i>Хорошее</i>	<i>Плохое</i>
		Формулирование стратегии	

Рис. 4.10. Матрица возможных результатов реализации стратегии

Составляющей частью реализации стратегии является мобилизация потенциала организации и осуществление соответствующих изменений. От глубины и масштабов изменений, которые целесообразно провести в организации, зависит сложность внедрения стратегии. Перестройки, которые происходят во время выполнения стратегии для достижения указанных задач, называются *стратегическими изменениями*. Необходимость и уровень изменений зависят от того, насколько организация готова к эффективной реализации стратегии, от ситуации, которая сложилась, выбранного варианта изменений.

Исходную ситуацию иногда называют *потенциалом изменений*. Этот потенциал определяет уровень готовности и склонности организации к изменениям. Внедрение стратегии предусматривает не только отслеживание изменений в окружении и осуществление стратегических изменений, но и активное взаимодействие с внешней средой. Организация должна направлено влиять на среду, преобразуя или используя ее возможности для реализации своей стратегии, создавая условия для достижения стратегических целей. Перечень факторов, по которым определяют уровень потенциала изменений, приведены в табл. 13

Характеристика процесса изменений имеет два критерия: *скорость изменения* и *сложность изменения*. Ситуации считают *простыми*, если осуществляется один процесс изменения и внешняя среда несущественно влияет на организацию. Ситуации считают *сложными*, если одновременно происходит несколько изменений и наблюдается значительное негативное влияние окружения на организацию. Теоретически комбинация двух переменных и двух констант приводит к изменению четырех типов: «простое-медленное изменение», «простое-быстрое изменение», «сложное-медленное изменение» и «сложное-быстрое изменение». Вариант «сложное-быстрое изменение» практически не осуществим, так как такие изменения требуют длительного периода реализации.

Таблица 13. Потенциал изменений организации

Фактор	Уровень потенциала изменений	
	низкий	высокий
<i>Доверие к руководству</i>	Практически отсутствует	Существует
<i>Цели организации</i>	Нечеткие	Четкие, согласованные
<i>Характер формулировки стратегии</i>	Расплывчатый	Четкий
<i>Характер стратегии</i>	Оборонительный	Наступательный
<i>Организационная культура</i>	Слабая	Самобытная, однородная

Организационная структура	Сложная	Открытая и четкая
Статус организации	Часть целого	Независимая, децентрализованная
Время создания	Сравнительно давно	Сравнительно недавно
Размер организации	Большой	Небольшой
Результаты деятельности	Средние или ниже среднего	Удовлетворительные

В зависимости от состояния основных факторов, определяющих целесообразность и глубину изменения, различают пять уровней изменений:

1) *перестройка* (коренная реорганизация) – существенное изменение организации, влияющее на ее миссию и организационную культуру. Перестройку осуществляют тогда, когда организация из одной отрасли переходит к другой. При этом меняются номенклатура ее продукции и рынки сбыта. Соответствующие изменения происходят также в технологии и составе ресурсов. Возникают существенные проблемы с фактической реализацией стратегии;

2) *радикальные изменения* – глубокие структурные преобразования, происходящие тогда, когда организация не меняет отрасли, но осуществляется ее разделение или объединение с другой аналогичной организацией. Объединение различных культур, появление новых продуктов и рынков предполагает изменения в организационной структуре и корректировку культуры;

3) *умеренные преобразования* – проводят тогда, когда организация выходит с новым продуктом на освоенный или новый рынок и пытается заинтересовать ним потребителей. В основном изменения касаются производства и маркетинга;

4) *обычные изменения* – обусловлены проведением преобразований в системе маркетинга с целью поддержания интереса к продукту организации. Эти изменения не являются существенными, поэтому мало касаются деятельности организации в целом;

5) *постоянное функционирование* – наблюдается при реализации выбранной стратегии. На стадии выполнения стратегии не нужно внедрять определенные изменения, так как результаты вполне удовлетворительные и устраивают организацию. Однако может возникнуть угроза упустить момент, когда следует проводить изменения.

Необходимость и характер стратегических изменений зависят от способности организации обеспечить достижение тех целей, на которые ориентирована стратегия. Наиболее радикальные изменения происходят во время перестройки организации, так как они влияют на организационные структуру и культуру.

3.2. Формы стратегических изменений

Стратегические изменения обеспечивают переход организации из нынешнего состояния к желаемому, увеличивают ее конкурентоспособность. Практикой выделено три основных типа стратегических изменений: *трансформацию, реструктуризацию и реорганизацию*.

Трансформация организации – это способ снятия противоречий между требованиями рынка и устаревшей логикой поведения организации. Выделяют внешние и внутренние факторы трансформации: несоответствие целей; недостатки структуры; несоответствие задач; отсталость технологий; несовершенство структуры персонала; недостатки в обеспеченности ресурсами; негативное влияние потребителей; недостатки снабжения; давление со стороны конкурентов; давление государственного аппарата управления и несовершенство законодательства; неадаптированность инфраструктуры рынка; влияние международных событий; неблагоприятное международное окружение; ускорение НТП и развития технологий; пагубное воздействие политических и социально-культурных обстоятельств; негативные изменения в состоянии экономики. Трансформация направляется на преодоление негативного и использования положительного влияния каждого из факторов влияния.

Трансформация предприятий часто рассматривается как способ преодоления кризисных явлений. Присуща стадиям перед спадом рыночной конъюнктуры и упадком организации. Основными составляющими успеха трансформации являются: скорость анализа, решений и практических действий; способность менеджеров анализировать состояние организации и причины негативных явлений; способность менеджеров к комплексным преобразованиям; соотношение фактора времени с имеющимися ресурсами; стратегические цели и задачи собственников; интересы заинтересованных сторон и т.д.

Трансформация реализуется путем комплексного использования различных методологий: реинжиниринга бизнес-процессов; тотального управления качеством; процессно-ориентированного управления (Activity-Based Management); сбалансированной системы оценочных индикаторов (Balanced Scorecard) ISO 9000; системы управления добавленной стоимостью (Value-Added Chain) и др.

Реструктуризация организации – это проведение организационно-экономических, правовых и технических мероприятий, направленных на изменение структуры, формы собственности, организационно-правовой формы организации с целью повышения эффективности производства, увеличения объема выпуска конкурентоспособной продукции, финансового оздоровления. Целью проведения реструктуризации является выведение организации из кризиса путем создания субъектов предпринимательской деятельности, способных эффективно работать в рыночной экономике и производить конкурентоспособную продукцию, соответствующую требованиям рынков и потребителей. Основное содержание реорганизации заключается в полной или частичной смене собственника уставного фонда, юридического лица, а также в изменении организационно-правовой формы ведения бизнеса. Реструктуризация должна

проводиться в направлении обеспечения роста стоимости собственного капитала. Основными целями при этом должны быть:

- предотвращение возможности приобретения предприятия другой организацией в случае недооцененной стоимости собственного капитала;
- повышение инвестиционной привлекательности для инвесторов;
- повышение стоимости организации для потенциальных покупателей, а также при слиянии, создании совместных предприятий и т.д.;
- улучшение процесса стратегического планирования;
- улучшение распределения ресурсов между производственными подразделениями.

Характер и особенности процессов структурных изменений в значительной степени зависят от *вида реструктуризации*:

операционная (производственная) – внесение изменений в организацию осуществления основной деятельности, структуру производственной программы и сбыт, состав доходов, расходов, персонала и т.д.;

финансовая – объектом выступают пассивы организации, условия предоставления, обслуживания и возврата долгов;

имущественная – изменения в составе активов и трансформация определенной их части в денежную форму;

бизнесовая – корректировка общей стратегии деятельности организации, изменение концептуальных основ управления;

организационная (структурная) – внедрение новой организационной структуры, изменение основ функционирования отдельных структурных подразделений на базе различных форм реорганизации их организационно-финансовых условий; ротация руководителей и специалистов; внедрение новых прогрессивных форм и методов управления;

правовая – изменение организационно-правовой формы путем использования различных видов реорганизации;

физическая – обновление и модернизация основных фондов;

социальная – освобождение от объектов социально-культурного назначения путем их передачи местным органам власти или выделение в самостоятельные структуры.

В зависимости от характера применяемых мер различают следующие *формы*:

1) *реструктуризация производства* – внесение изменений в организационную и производственно-хозяйственную сферу деятельности с целью повышения рентабельности и конкурентоспособности (смена руководства; диверсификация ассортимента продукции; внедрение прогрессивных форм и методов управления; улучшение качества продукции; повышение эффективности маркетинга; уменьшение затрат на производство; сокращение численности персонала);

2) *реструктуризация активов* – продажа части основных фондов, лишнего оборудования, запасов сырья и материалов, отдельных подразделений; а

также возвратный лизинг, реализация отдельных видов финансовых вложений, рефинансирование дебиторской задолженности;

3) *финансовая реструктуризация* – изменение структуры и размеров собственного и заемного капиталов, изменения в инвестиционной деятельности. Для этого осуществляются: реструктуризация задолженности перед кредиторами; получения дополнительных кредитов; увеличение уставного фонда; замораживание инвестиционных вложений и т.д. Финансовая реструктуризация должна сопровождаться реструктуризацией производства;

4) *корпоративная реструктуризация* – реорганизация организации, имеющая целью сменить владельца уставного фонда, создание новых юридических лиц и/или новой организационно-правовой формы деятельности. Основными мерами здесь являются: частичная или полная приватизация; разделение крупных организаций на части; выделение отдельных подразделений, в частности, объектов социокультурного быта и других непрофильных подразделений; присоединение к другим или слияние с другими, более мощными организациями.

Процесс реструктуризации состоит из следующих основных *этапов*.

1. *Понимание необходимости перемен*. Реструктуризационные процессы, как правило, иницируются и вводятся владельцем и высшим руководством, которые по определенным симптомам определяют существующие или возможные проблемы, понимают необходимость их решения и стремятся это сделать с помощью реструктуризации.

2. *Формирование команды*. Важным залогом успеха реструктуризации является назначение руководителя этого процесса, предоставление ему высоких полномочий и формирование группы специалистов из ведущих лиц основных служб и подразделений. В команду могут входить внешние консультанты. Целесообразно провести обучение персонала, чтобы уровень его компетентности позволял принимать эффективные, адекватные ситуации решения.

3. *Диагностика состояния организации, выявление проблем*. Анализ текущей ситуации должен быть разносторонним, комплексным, сконцентрированным как на внутренних, так и на внешних аспектах. Он должен охватывать такие вопросы, как рынок, ресурсы, продукция, производственный процесс, организация и управление, финансы и т.д. Его направления и глубина обусловлены имеющимся временем и ресурсами для проведения, а также сложностью и очевидностью проблем. Результатом должны стать выводы об имеющихся текущих и/или будущих проблемах, перспективах и возможностях их решения.

4. *Определение целей*. В зависимости от вида реструктуризации цели могут быть либо стратегическими (долгосрочными, перспективными) при проведении стратегической реструктуризации, либо текущими (краткосрочными) при внедрении оперативных изменений. На этом этапе также разрабатываются альтернативные сценарии достижения установленных целей (с учетом результатов диагностики и существующего «разрыва» между намеченными целями и текущим состоянием) и определяется тот из них, который является наиболее

приемлемым, учитывая имеющиеся ресурсы и их соотношение с будущим результатом.

5. *Разработка программы реструктуризации.* Программа реструктуризации – это трансформация выбранного из нескольких альтернатив варианта достижения установленных целей в комплексный план конкретных действий по определению сроков, ресурсов, ответственных за их реализацию. Иногда этот этап разделяют на две составляющие – разработка программы и плана реструктуризации. При этом как программа выступает лишь перечень предлагаемых мероприятий в рамках соответствующих подразделений или служб с указанием конечного результата, а план представляет собой конкретизацию программы в разрезе действий, сроков, исполнителей, необходимых ресурсов и источников финансирования.

6. *Внедрение программы.* Этап состоит как из непосредственных действий по организации внедрения и контроля запланированных мероприятий, так и из постоянного информирования всего коллектива о текущих результатах, чтобы создать у персонала чувство причастности к общему делу, судьбоносным событиям и одновременно заручиться пониманием и поддержкой людей.

7. *Мониторинг реализации программы.* В ходе выполнения программы следует отслеживать достигнутые результаты как с точки зрения времени и результативности, так и учитывая их реальное влияние на положение дел в организации в целом. Задача мониторинга заключается также в своевременном обосновании и принятии соответствующих решений по корректировке первоначальных планов в случае необходимости.

8. *Корректирующие действия.* Этап может предусматривать дополнительные меры по обеспечению выполнения запланированных действий в рамках первоначальной программы реструктуризации в условиях возникновения осложнений. В то же время корректирующие действия могут быть направлены на изменение самой предложенной в начале реструктуризации программы, поскольку обстоятельства меняются или же неадекватно оцениваются. Этот процесс корректировки программы реструктуризации может повторяться несколько раз, каждый раз приближая организацию к желаемым результатам.

Реорганизация организации – прекращение или иное изменение состояния юридического лица, способствующее возникновению отношений правопреемства юридических лиц, в результате которых осуществляется одновременное создание одного или нескольких новых и/или прекращение деятельности одного или нескольких юридических лиц, подпадающих под реорганизацию. Реорганизация является одним из этапов реструктуризации.

Рассматривают три *вида* реорганизации:

1) *направленный на укрупнение организации* – реализуется в формах слияния, присоединения и поглощения;

2) *направленный на дробление организации* – реализуется в формах разделения и выделения;

3) *без изменений размеров организации* – реализуется в форме преобразования.

Перед проведением санационной реорганизации следует углубленно проанализировать финансово-хозяйственное состояние организации, находящейся в кризисе. На основе результатов анализа делается вывод о санационной возможности. Если принято решение о реорганизации, нужно разработать план реорганизационных мероприятий, который должен содержать:

- 1) экономическое обоснование необходимости проведения реорганизации;
- 2) предложения по формам и методам реорганизации;
- 3) расходы на осуществление реорганизации и источники их финансирования;
- 4) конкретные меры, направленные на реализацию плана;
- 5) оценку эффективности проекта реорганизации.

С санационной целью такие формы реорганизации, как *слияние* нескольких организаций в одну, *присоединение* одной или нескольких организаций к одной, а также их взаимное *поглощение* нередко применяют, когда организация-должник не в состоянии рассчитаться со своими долгами и вынуждена искать санатора, который погасил бы или принял на себя имеющуюся задолженность. Санатор принимает на себя, как правило, не только обязательства по уплате задолженности, но и контроль над должником, который теряет свой юридический статус. При этом основными мотивами санатора могут быть:

- 1) эффект синергизма – стоимость организации в результате реорганизации превышает суммарную стоимость отдельных организаций в ней. Эффект возникает благодаря экономии на издержках, наряду с ростом масштабов производства; экономии финансовых ресурсов и увеличении доли на рынке;
- 2) стремление завладеть лицензиями, патентами, ноу-хау, имеющимися в распоряжении организации, находящейся в кризисе;
- 3) получение надежного поставщика средств производства;
- 4) налоговые преимущества – прибыльная организация после приобретения организации, имеющей отрицательный объект налогообложения, получает экономию на налоговых платежах;
- 5) приобретение активов по цене ниже стоимости их замещения, передача технологических и управленческих знаний и навыков и т.д.;
- 6) диверсификация активов и деятельности с целью уменьшения рисков;
- 7) предупреждение захвата организации крупными корпорациями и сохранения контроля над деятельностью.

Решение о реструктуризации должно подвергаться всестороннему анализу, за исключением случаев, когда единственной альтернативой ей является банкротство. По результатам экспертных исследований, были установлены следующие частые *проблемы* реструктуризации:

- 1) кадровое несовершенство – большинство менеджеров высшего и среднего звена до сих пор не обладают необходимым арсеналом знаний и методов работы;

2) система маркетинга ориентирована на производство, а не на рынок, не позволяет проводить на практике эффективную инновационную, а следовательно, и инвестиционную политику;

3) система бухгалтерского учета не позволяет оптимизировать расходы и доходы;

4) изношенная производственно-техническая база, низкий коэффициент ее использования, порождает высокие амортизационные и эксплуатационные расходы;

5) высокая текущая дебиторская и кредиторская задолженности, что вызывает кризис неплатежей, задержки заработной платы, задолженность перед бюджетом;

6) высокие расходы на содержание социальной сферы, что резко снижает инвестиционную привлекательность организации;

7) низкая покупательная способность потребителей;

8) отсутствие инвестиционных источников и ресурсов на развитие производства.

На успех реструктуризации влияют следующие основные факторы:

1) перспектива и финансовое состояние организации – каждая организация, начиная реструктуризацию, должна представлять возможные изменения долгосрочной конкурентоспособности и финансовой ситуации, которые требуют достаточно времени для достижения определенных финансовых результатов;

2) обязательства руководства – надо понимать цель проекта реструктуризации и поддержать его внедрение, предоставляя достаточно необходимых ресурсов и принимая своевременные решения;

3) соответствие ожиданий руководства и консультантов – всегда следует понимать, каких результатов ожидать от деятельности консультантов, если придется с ними работать;

4) четко определенные цели и ожидаемые результаты проекта – предыдущий информационный запрос должен детально определить результаты проекта, их измеримость и возможности корректировки;

5) практический подход консультантов – работа консультантов должна принести существенные результаты и преимущественно иметь совместную с менеджментом организации основу.

Общие стратегии развития организации: роста, стабилизации, сокращения, комбинированные

Стратегия организации или *корпоративная стратегия*, является обобщенной моделью действий или изменений, планируемых ею на перспективу для достижения поставленной цели. Ставя определенные цели, руководство формулирует те главные ориентиры, на которых должна быть сфокусирована вся деятельность организации и ее коллектива. Для эффективной работы менеджеры ставят перед организацией конкретные, измеримые, уместные, стимулирующие, заметные цели на определенный период времени. Разработка эффективных целей усиливает побудительные мотивы, устанавливает четкие

ориентиры деятельности и создает ясную картину ожидаемых результатов. В состав типичных следует отнести цели, связанные с достижением определенной доли на рынке сбыта, с ростом объема бизнеса, его доходностью, рентабельностью и т.д.

Стратегия должна охватывать все основные аспекты деятельности. Она определяет пути решения ключевых проблем и задач, является средством достижения конечной цели. В прошлом многие организации могли успешно функционировать, ежедневно решая внутренние проблемы, связанные с повышением эффективности использования ресурсов в текущей деятельности. Сегодня исключительно важна разработка стратегии, обеспечивающей устойчивое развитие в условиях тотальной конкуренции и быстрого изменения окружающей среды. Так, стратегия японских фирм характеризуется ориентацией на непрерывные изменения как во внешней среде, так и внутри фирмы, отсутствием жестко регламентированного курса, усилением своей роли в изменяющемся мире, не только сегодня, но и на долгосрочную перспективу, выделением таких основных факторов развития, как интеллектуальный потенциал работников фирмы и новейшие технологии.

Единой для всех стратегии не существует. Теория и практика хозяйствования выработали множество стратегических подходов, связанных с изменением состояния одного или нескольких следующих компонентов: продукт, рынок, отрасль, состояние организации внутри отрасли, технологии и т.д.

Корпоративные стратегии делятся на две большие группы: *общие*, или *базовые*, и *специфические стратегии*. Базовые стратегии определяют общее направление деятельности и носят всеобъемлющий характер, то есть используются практически всеми организациями на тех или иных стадиях жизненного цикла. В их состав входят стратегии:

- 1) *сокращения* (выживания);
- 2) *стабилизации* (ограниченного роста);
- 3) *роста* (развития).

Каждая базовая стратегия имеет ряд так называемых стратегических альтернатив – возможных альтернативных вариантов стратегического развития (табл. 14). Как показывает практика, организации часто прибегают к **комбинированным** стратегиям, являющимися сочетанием нескольких видов указанных стратегических альтернатив.

Таблица 14. Базовые и альтернативные стратегии развития организаций

Общая (базовая) стратегия	Стратегическая альтернатива
Сокращения (выживания)	«Сбор урожая» Организационная, маркетинговая, экономическая и финансовая, социальная санации Ликвидация (банкротство)

Стабилизации (ограниченного роста)	Экономия на затратах Адаптация к внешней среде Сохранение научно-технического и кадрового потенциала
Роста (развития)	Интенсивный рост Концентрированный рост Интеграционный рост Диверсифицированный рост

Общая стратегия сокращения (выживания) предполагает проведение мероприятий, направленных на постепенное сворачивание бизнеса или оздоровление финансового состояния. Этот вид стратегии выбирается организацией под влиянием таких обстоятельств, как экономический кризис, высокий уровень инфляции, неприбыльность, бесперспективность развития в данной области, на стадии спада жизненного цикла товара. К стратегии сокращения прибегают в тех случаях, когда показатели деятельности ухудшаются, а у руководства отсутствуют эффективные средства изменения ситуации.

Наиболее распространенными альтернативами базовой корпоративной стратегии сокращения являются:

стратегия «сбора урожая» – ориентирует, в отличие от долгосрочных планов, на получение максимального дохода в краткосрочной перспективе. Стратегия применяется при полном отсутствии перспектив оздоровления и является предвестником ликвидации организации;

стратегия организационной санации – предполагает совершенствование организационной структуры управления, оптимизацию численности персонала, изменение организационно-правовой формы предприятия и т.д.;

стратегия маркетинговой санации – предусматривает проведение исследований рынка с целью увеличения доли продаж на существующих рынках, поиск новых «ниш», новых рынков сбыта, реорганизацию службы маркетинга и активизацию ее деятельности, разработку маркетинговой стратегии и плана первоочередных действий, связанных с выживанием организации в существующих сложных условиях;

стратегия экономической и финансовой санации – предусматривает продажу лишнего имущества, залежавшихся запасов, нормализацию дебиторской и кредиторской задолженности, меры по восстановлению собственных оборотных средств и повышению эффективности их использования;

стратегия социальной санации – предусматривает меры по коммерциализации социально-коммунальной сферы, социальной защиты персонала, внедрение пакета социальных гарантий;

стратегия ликвидации (банкротства) – применяется в случаях, когда организация в таком виде не способна в ближайшее время и в долгосрочной перспективе выполнять свои функции, а потому вынуждена распродавать активы, самоликвидироваться с тем, чтобы возродиться в новом качестве. Такая

стратегия является достаточно болезненной, но в определенных случаях может быть единственной возможной стратегией обновления.

Общая стратегия стабилизации (ограниченного роста) применяется организациями, относящимися к прогрессивным отраслям экономики страны, деятельность которых основана на передовых технологиях и выпускающими товары, находящиеся на стадии зрелости своего жизненного цикла, доминирующими на данном рынке, а владельцы и менеджеры в целом довольны состоянием функционирования своей организации. Цели развития в данном случае устанавливаются «от достигнутого». Генеральной целью является поддержка существующего состояния в течение максимального времени. Это самый легкий, наиболее удобный и наименее рискованный и затратный способ.

Наиболее распространенными альтернативами базовой корпоративной стратегии стабилизации являются:

стратегия экономии на издержках – проведение мероприятий по сокращению текущих издержек производства, внедрение системы управления затратами и других мероприятий, результатом которых должно стать получение ценовых преимуществ на рынке и укрепление конкурентоспособности на перспективу;

стратегия адаптации к внешней среде – предполагает приспособление к постоянным изменениям внешней среды, действия, направленные на максимальное использование сильных сторон и устранение угроз, с целью недопущения нарушений стабильности организации на более длительный период;

стратегия сохранения научно-технического и кадрового потенциала – направлена на поддержание имиджа, сохранение позиций на рынке, снижение социальной напряженности во внутренней среде.

Общая стратегия роста (развития) является наиболее эффективной для динамично развивающихся отраслей. Она выбирается базовой в том случае, когда организация пытается использовать возможности внешней среды и свои собственные сильные стороны для наращивания объемов продаж, повышения прибыльности преимущественно путем проникновения на новые рынки и улучшения показателей эффективности производства. Стратегия развития предусматривает усиленное инвестирование, научно-исследовательские разработки и внедрение инноваций.

Наиболее распространенными альтернативами базовой корпоративной стратегии роста являются:

стратегия интенсивного роста – предполагает непрерывное увеличение объема производства продукции и ее реализацию в условиях существующего рынка сбыта. Применяется тогда, когда есть возможности совершенствования уже освоенных товаров и рынков, рыночный спрос на продукцию растет при полном ресурсном обеспечении производства. Стратегия предусматривает реализацию системы мер по расширению производства и повышению его эффективности за счет обновления основных фондов, замены устаревших технологий, совершенствования организации труда и производства, повышения квалификации работников, улучшения качества ресурсов;

стратегия концентрированного роста – связана с изменением продукта или рынка его реализации в рамках действующей отрасли. Организация, использующая эту стратегию, стремится к совершенствованию действующего или производству нового продукта с одновременным поиском возможностей улучшения собственных позиций на существующем или выход на новые рынки сбыта. При этом может быть использовано три разновидности стратегии:

1) *стратегия усиления позиций на рынке* – организация прилагает все усилия, чтобы с данным продуктом на рынке завоевать лучшие позиции. Этот тип стратегии требует значительного маркетингового напряжения. Является целесообразной при условии, что имеющиеся рынки не насыщены аналогичным товаром или товаром-заменителем; количество имеющихся потребителей может быть значительно увеличено; доля рынка у основных конкурентов имеет тенденцию к сокращению, в то время как продажи в отрасли в целом растут; существует тесная связь между объемом продаж и затратами на маркетинг; растущий эффект масштаба обеспечивает основные конкурентные преимущества. Возможны попытки осуществления горизонтальной интеграции, при которой организация стремится установить контроль над ближайшими конкурентами;

2) *стратегия развития рынка* – поиск новых рынков для существующего продукта. Использование стратегии целесообразно при условии доступности новых, надежных, недорогих и качественных каналов сбыта; наличии новых неоткрытых или ненасыщенных рынков; обеспечении организации необходимым капиталом, производственными мощностями и трудовыми ресурсами;

3) *стратегия развития продукта* – производство нового продукта, который планируется реализовывать на уже завоеванном рынке. Данной стратегии придерживаются организации, не стремящиеся к выходу на новые рынки, поскольку традиционные их полностью устраивают. В рамках стратегии организации работают с покупателями, которые благосклонно воспринимают все новинки ее продукции;

стратегия интеграционного роста, характеризуется расширением деятельности за счет приобретения в собственность новых организаций или путем расширения внутренних структур. В обоих случаях наблюдаются значительные изменения состояния организации внутри отрасли. Стратегия может быть использована стабильной организацией, которая успешно завоевала рынок и закрепила на нем. При этом может быть применено две разновидности стратегии:

1) *стратегия обратной вертикальной интеграции* – организация новых отделов поставок и закупок, покупкой организаций, специализирующихся на поставках сырья, открытии новых подразделений, которые будут изготавливать запчасти или сырье для основной продукции. То есть стратегия направлена на рост за счет приобретения или усиления контроля над поставщиками,

тем самым сокращается зависимость от колебания цен на комплектующие и сырье;

2) *вперед идущая вертикальная стратегия* – сокращение числа посредников между самой организацией и конечным потребителем. Используя эту стратегию, организации скупают фирмы-посредники, принимают новых сотрудников, которые должны заниматься посреднической деятельностью, или даже открывают собственные фирменные магазины для сбыта своей продукции. Данный тип интеграции является достаточно выгодным при условии, что посреднические услуги достаточно активно расширяются или когда организация не может найти посредников с достаточным качеством услуг;

стратегия диверсифицированного роста, используемая крупными организациями, которые полностью завоевали отраслевой рынок и внесли в продукцию все возможные изменения. Дальнейшее развитие в существующих условиях невозможно, необходимо что-то менять. Основными факторами выбора стратегии данного вида являются: запрет антимонопольного регулирования дальнейшего расширения бизнеса в рамках данной отрасли; имеющиеся рынки для данного вида бизнеса находятся в состоянии насыщения или наблюдается сокращение спроса из-за нахождения товара на стадии умирания; текущий бизнес обеспечивает достаточное поступление денежных средств, которые могут быть направлены на цели инвестирования; ожидание от нового бизнеса синергетического эффекта; возможность сокращения потерь от налогов; облегчение выхода на мировые рынки; привлечение новых высококвалифицированных специалистов или более полное использование потенциала штатных менеджеров. При этом может быть использовано три разновидности стратегии:

1) *стратегия горизонтальной диверсификации*, состоящая в поиске новой отрасли, в рамках которой организация сможет применить свою продукцию, то есть расширяются горизонты деятельности;

2) *стратегия центрированной диверсификации*, обуславливает целесообразность выпуска нового продукта с использованием передовой технологии и ориентацией на имеющегося у предприятия потребителя. В случае успешной реализации стратегии можно удачно инвестировать средства и закрепить свои позиции сразу на нескольких рынках;

3) *стратегия конгломеративной диверсификации*, обуславливает освоение совершенно нового рынка и нового продукта. Расчет строится на том, что потребитель узнает торговую марку и положительно воспримет нововведения. Такой риск может себе позволить только крупная и успешная организация, а в случае успеха есть вероятность, что она получит еще одно прибыльное дело.

На практике можно одновременно реализовывать несколько стратегий, что характерно для многоотраслевых организаций. Однако для этого необходимо разработать определенную последовательность в их реализации. В таких случаях считается, что организация использует *комбинированную стратегию*.

Итак, исходя из наличия широкого спектра стратегий деятельности организации, задача ее руководства заключается в том, чтобы сделать правильный и обоснованный их выбор в зависимости от конкретных условий и целей деятельности. При этом осознание организационных стратегий обуславливает осуществление систематического всестороннего развития менеджеров с учетом опыта предыдущих стратегических решений. Способность учиться на опыте дает возможность правильно скорректировать собственные стратегические направления и повысить профессионализм в области стратегического управления.

Вопросы для самоконтроля:

1. Раскройте теоретические аспекты управления организационными изменениями: сущность понятия управления, типы и виды организационных изменений.
2. Как происходит управление организационными изменениями?
3. Опишите процесс обоснования необходимости мероприятий по совершенствованию управления организационными изменениями на предприятии.

Тестовые задания

V2: Задания А

V3: Однозначный выбор.

S: Совокупность взаимосвязанных мероприятий или задач, направленных на создание определенного продукта или услуги для потребителей - это:

- : бизнес-план;
- : инновация;
- : инновационный менеджмент;
- : инновационный процесс.

S: Бизнес- процесс-это:

- : последовательность действий (шагов, этапов, функций), совершаемых в заданном порядке и направленных на достижение некоторой цели организации
- : основа, связывающая людей, капиталовложения и другие элементы в единое целое и определяющая те преимущества, которые компания, предлагает своим клиентам
- : ряд определенных, поддающихся измерению задач, выполняемых людьми и системами, которые направлены на достижение заранее запланированного результата
- : устойчивая целенаправленная последовательность исполнения функций, направленная на создание результата, имеющего ценность для потребителя

S: Укажите главный критерий организации бизнес- процесса:

- : время исполнения
- : качество;
- : надежность;

: затраты.

S: В центре внимания бизнес- процессов всегда стоят вопросы:

- : привлечения клиентов;
- : управления организацией
- : продвижения товаров на рынке
- : эффективная реклама

S: Укажите ложное утверждение для функционально-ориентированного подхода управления предприятием:

- : организация не стимулирует заинтересованность работающих в конечном результате
- : подавляющее большинство организаций в современном мире устроено по функционально-иерархическому принципу
- : данный подход позволяет сократить время и снизить издержки при обслуживании клиентов
- : в основе подобной организации управления лежит принцип разделения и специализации труда

S: Укажите верное утверждение для процессно-ориентированного подхода к управлению предприятием:

- : вертикальная связь "начальник - подчиненный" довольно сильна;
- : реализована иерархическая функциональная структура;
- : ярко выраженная ориентация руководителей на увеличение численности персонала и усложнение организационной структуры (иерархия);
- : каждый сотрудник обеспечивает жизнедеятельность конкретных бизнес-процессов, непосредственно участвуя в них.

S: Оптимизация деятельности предприятия, направленная на достижение поставленных целей является задачей:

- : традиционного менеджмента;
- : инновационного менеджмента;
- : бизнес процессов;
- : функционально-ориентированного подхода управления предприятием.

S: Планирование « сверху вниз» - это ...

- : Централизованное планирование;
- : Децентрализованное планирование;
- : Интерактивное планирование;
- : Смешанное планирование.

S: В зависимости от горизонта планирования различают:

- : централизованное и децентрализованное планирование;
- : Долгосрочное, среднесрочное и краткосрочное планирование;
- : Директивное и индикативное планирование;
- : смешанное и интерактивное планирование.

S: Чистая продукция предприятия характеризует:

- : Вновь созданную на предприятии стоимость;
- : Валовой доход предприятия;
- .. Валовой оборот предприятия;

.. Плановый объем товарной продукции.

V3: Наиболее правильный выбор.

S: Под методологией (нотацией) создания модели (описания) бизнес- процесса это:

+: совокупность способов, при помощи которых объекты реального мира (например, деятельность организации) и связи между ними представляются в виде модели;

+: система концепций, принципов, методов, моделей и нотаций ;

+: совокупность принципов и методов построения бизнес-процессов;

+: практическая последовательность шагов, которые приводят к заданному результату.

S: Процессный подход к управлению -это:

+: Любая деятельность или совокупность деятельности, в которой используются ресурсы для преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс;

+: Подход к управленческой теории, основывающийся на концепции, согласно которой управление есть непрерывная серия взаимосвязанных действий или функций.

+: Подход, определяющий рассмотрение деятельности любой компании как сети бизнес-процессов, связанных с целями и миссией этой компании;

+: Процесс формирования целей и способов их достижений, деятельность, ограниченная в пространстве и во времени, требующаяся для реализации комплекса управленческих ресурсов;

S: Моделирование бизнес-процессов - это:

+: отражение субъективного видения реально существующих в организации процессов при помощи графических, табличных, текстовых способов представления;

+: эффективное средство поиска путей оптимизации деятельности компании, позволяющее определить, как компания работает в целом и как организована деятельность на каждом рабочем месте;

+: описание бизнес-процессов предприятия позволяющее руководителю знать, как работают рядовые сотрудники, а рядовым сотрудникам - как работают их коллеги и на какой конечный результат направлена вся их деятельность;

+: эффективное средство поиска возможностей улучшения деятельности предприятия.

S: Эффективность бизнес- процесса - это

+: отношение конечного результата (выхода) процесса к затраченным на его получение ресурсам;

+: отлаженные «микро-сервисы» с крайне профессиональной постановкой приоритетов и сильной командой, задающей темп работы другим командам в других процессах;

+: идеальная оценка деятельности, получаемая в процессе того или иного моделирования деятельности организации;

+: сколько ресурсов затрачивает процесс на получение результата.

S: Целью бизнес-процесса является _____ :

+: Формирование потребительской ценности, которая будет удовлетворять потребностям клиента;

+: Удовлетворение требований клиентов

+: Получение прибыли в долгосрочной перспективе ;

+: Описание реального хода бизнес-процессов компании.

S: Управление бизнес-процессами это

+: представляется стандартной цепочкой управленческого цикла, который состоит из следующих этапов: планирование, организация, учет, контроль, регулирование;

+: систематический подход к управлению, направленный на улучшение деятельности организации и ее процессов;

+: метод, который позволяет нам определять границы бизнес процессов, создавать их, внедрять и постоянно улучшать;

+: работы по их описанию, оптимизации и регламентации.

S: Оптимизация бизнес-процессов это

+: фундаментальное переосмысление деятельности организации для достижения улучшения основных количественных параметров;

+: усовершенствование последовательных действий, которые направлены на достижение поставленных перед предприятием целей путём выбора наилучшего варианта их выполнения;

+: комплекс мероприятий, направленных на повышение их эффективности;

+: увязка разных бизнес-процессов друг с другом.

S: Рабочая команда реинжиниринга - это

+: группа работников организации (методисты, администраторы, сотрудники по обеспечению качества изделий, документированию, координации), а также внешние участники (консультанты, разработчики). ;

+: работники фирмы и внешние консультанты и разработчики;

+: коллектив сотрудников, непосредственно выполняющих проект;

+: группа работников фирмы.

S: Целью статистического управления процессами бизнеса является:

+: Выделение факторов, влияющих на его эффективность, и классификация их на две группы: факторы, вызывающие хронический вариацию процесса бизнеса, и факторы, вызывающие спорадическую вариацию. .

+: Управление качеством продукции непосредственно в процессе производства вместо проведения контрольных проверок для обнаружения уже случившихся проблем.

+: Рациональная организация работы предприятия;

+: Установление, обеспечения, поддержания необходимого уровня качества продукции на основе методов математической статистики.

S: Трансформация организации-это

+: способ снятия противоречий между требованиями рынка и устаревшей логикой поведения организации.

+ : [] организационно-экономическое преобразование организаций, при котором меняется состав юридических лиц, участвующих в преобразовании, является неотъемлемой составляющей развития организаций;

+ : [] прекращение юридического лица одной организационно правовой формы с передачей всех его прав и обязанностей другому вновь создаваемому юридическому лицу иной организационно правовой формы;

+ : [] слияние, присоединение, разделение, выделение, преобразование.

V3: Множественный выбор.

S: Разработка и принятие управленческого решения это есть деятельность по:

- : прогнозированию;
- : планированию;
- : корректировки планов;
- : расчету загрузки.

S: По отношению к клиентам процессы могут быть:

- : внешние;
- : внутренние;
- : основные
- : вспомогательные.....

S: По отношению к получению добавленной стоимости процессы могут быть:

- : вспомогательные,
- : основные,
- : внутренние,
- : внешние.

S: По уровню подробности рассмотрения процессы могут быть:

- : верхнего уровня
- : детальные;
- : элементарные;
- : нижнего уровня.

S: Выделяют виды реинжиниринга:

- : кризисный реинжиниринг;
- : реинжиниринг развития;
- : управленческий реинжиниринг;
- : структурный реинжиниринг;

S: Управление бизнес-процессами состоит из следующего вида работ:

- : работа по описанию бизнес -процессов;
- : работа по оптимизации бизнес -процессов;
- : работа по регламентации бизнес -процессов;
- : работа по анализу бизнес -процессов.

S: Качественными параметрами процесса являются:

- : результативность,
- : эффективность
- : адаптивность

: управляемость.

S: К количественным параметрам бизнес-процесса относятся:

: продуктивность;

: продолжительность;

: стоимость;

: затратность.

S: К участникам реинжиниринга бизнес- процессов относятся:

: лидер;

: комитет;

: менеджер;

: рабочее звено.

S: Различают следующие методы совершенствования бизнес- процессов:

: краткосрочные;

: долгосрочные;

: долговременные;

: кратковременные.

V2: Задания В

V3: Вписать правильный ответ

J: Сбалансированная система _____ организации выстраивается с помощью следующих элементов.

+: ...

J: Такой элемент, как _____, предназначен для описания действий, которые целесообразно выполнить для достижения поставленных целей в соответствии со стратегией развития _____.

+:

J: _____ показатели позволяют оценить экономический эффект от деятельности компании за предыдущий период....

+:

J: _____ – существенное изменение организации, влияющее на ее миссию и организационную культуру

+

V3: Установить соответствие.

Q: Установите соответствие между описанием формы реструктуризации предприятия и ее видом:

L: внесение изменений в организационную и производственно-хозяйственную сферу деятельности с целью повышения рентабельности и конкурентоспособности (смена руководства; диверсификация ассортимента продукции; внедрение прогрессивных форм и методов управления; улучшение качества продукции; повышение эффективности маркетинга; уменьшение затрат на производство; сокращение численности персонала);

L: продажа части основных фондов, лишнего оборудования, запасов сырья и материалов, отдельных подразделений; а также возвратный лизинг, реализация отдельных видов финансовых вложений, рефинансирование дебиторской задолженности;

L: изменение структуры и размеров собственного и заемного капиталов, изменения в инвестиционной деятельности.

L: реорганизация организации, имеющая целью сменить владельца уставного фонда, создание новых юридических лиц и/или новой организационно-правовой формы деятельности;

R: реструктуризация производства

R: реструктуризация активов;

R: финансовая реструктуризация;

R: корпоративная реструктуризация;

Q: Установите соответствие между описанием характера и особенностей процесса структурных изменений предприятия и его видом:

L: внесение изменений в организацию осуществления основной деятельности, структуру производственной программы и сбыт, состав доходов, расходов, персонала и т.д.;

L: объектом выступают пассивы организации, условия предоставления, обслуживания и возврата долгов;

L: изменения в составе активов и трансформация определенной их части в денежную форму;

L: корректировка общей стратегии деятельности организации, изменение концептуальных основ управления;

L: внедрение новой организационной структуры, изменение основ функционирования отдельных структурных подразделений на базе различных форм реорганизации их организационно-финансовых условий;

L: освобождение от объектов социально-культурного назначения путем их передачи местным органам власти или выделение в самостоятельные структуры.

R: операционная;

R: финансовая;

R: имущественная;

R: бизнесовая;

R: организационная;

R: социальная.

Q: Установите соответствие между ключевыми показателями эффективности бизнес-процессов предприятия и их описанием:

L: Нефинансовый;

L: Актуальный;

L: Простой;

L: Командный

L: Оказывающий существенное влияние;

L: Ограниченный.

R: Нефинансовый измеритель (не выраженный в долларах, иенах, фунтах, евро и т. д.);

R: Измеряется часто (например, ежедневно или еженедельно);

R: Все сотрудники понимают показатель измерения и необходимые корректировочные действия;

R: Ответственность может быть назначена команде или подразделению команды, работающей в сотрудничестве;

R: Затрагивает более одной сбалансированной системы показателей;

R: Показатель, протестированный на наличие положительного влияния на производительность в противовес непродуманным измерителям, способным привести к дисфункциональному поведению.

V3: Установить последовательность.

Q: Установите последовательность этапов процесса оценки бизнеса:

L1: постановка определенной задачи, в которой описывается объект оценки.

L2: составление плана действий;

L3: проведение полного анализ полученных данных, сбор информации;

L4: оценивание стоимости объекта;

L5: составление отчета об оценке.

R1:

R2:

R3:

R4:

R5:

Q: установите последовательность этапов проектирования реинжиниринга бизнеса:

L1: разработка образа будущего организации;

L2: исследование деятельности организации и составление схемы бизнес-процессов ее функционирования в данный момент;

L3: разработка новых и (или) модифицированных процессов и поддерживающей их информационной системы, выполняется тестирование новых процессов;

L4: сопоставление результатов эффективности функционирования бизнес-процессов с заданными в начале реинжиниринга критериями с учетом затрат по видам функциональной деятельности.

R1:

R2:

R3:

R4:

Q: Установите хронологическую последовательность развития методологий моделирования бизнес-процессов:

- L1: Появление алгоритмических языков описания
- L2: Появление методологии SADT (структурного анализа и проектирования)
- L3: Появление методологий серии IDEF (IDEF0, IDEF3, IDEF1X), DFD, ERD
- L4: Появление методологий ARIS (архитектуры интегрированных информационных систем), UML (универсального языка моделирования), методологий компаний Oracle, Vaap, Rational и т. д.
- L5: Выпуск стандартов ИСО серии 9000, четкое определение процессного подхода к управлению организацией
- L6: Появление нотации BPMN, версия 1 - Business Process Modeling Notation (нотация для моделирования «исполняемых» процессов)
- L7: Появление нотации S-BPM - субъектно-ориентированного подхода к управлению бизнес-процессами.
- L8: Обновление стандартов ИСО серии 9000. Появление в стандарте ИСО определения термина «владелец процесса» и удаление из стандарта ИСО 9001:2008 термина «качество продукции»
- L 9: BPMN, версия 2 - Business Process Model and Notation (модель и нотация для моделирования «исполняемых» процессов)

R1:

R2:

R3:

R4:

R5:

R 6:

R7:

R8:

R 9:

V2: Задания С

V3: Задача 1 (1 расчетное задание)

Ж: Фирма является малым специализированным предприятием по производству электронных компонентов, основную часть ее продукции используют в самолетостроении (гражданском и военном). Одно из предприятий предложило фирме контракт на производство 400 одинаковых компонентов в течение следующих 12 месяцев. Исходные данные для производства каждого компонента:

А. Потребность в материалах:

3 кг материала М1, 2 кг материала Р2, 1 деталь № 678.

М1 используется фирмой и имеется в наличии в количестве 100 кг по балансовой стоимости 4,7 руб. за кг. При последующих закупках его цена будет 5,5 руб.

Имеется в наличии 1 200 кг Р2. Первоначальная его стоимость - 4,3 руб. за кг. В нем не было потребности 2 года и его списали по цене 1,5 руб. Единственная возможность использования этого материала - вместо Р4 (используется в настоящее время), но в этом случае потребуются дополнительные затраты по

обработке материала в размере 1,6 руб. за кг. Текущая стоимость материала Р4 равна 3,6 руб. за кг.

Деталь № 678 будет закуплена по цене 5 руб.

Б. Трудовые затраты

Изготовление каждого компонента потребует 5 часов квалифицированного и 5 часов малоквалифицированного труда. Высококвалифицированные рабочие имеются и их зарплата 5 руб. в час, но им придется искать замену с оплатой 4 руб. в час. Оплата малоквалифицированного труда - 3 руб. в час и для выполнения данной работы потребуется еще 1 рабочий.

В. Накладные расходы

Фирма распределяет накладные расходы по норме 20 руб. за 1 станко-час, 7 руб. из которых переменные и 13 руб. постоянные накладные расходы.

В случае заключения контракта постоянные расходы возрастут на 3200 руб.

Имеются запасные мощности оборудования, и производство каждого компонента потребует 4 машино-часа.

Определите величину общих затрат на материалы.

1. 28600

2. 28700

3. 28800

4. 28900

+

V3: Задача 2 (2 расчетное задание)

J: Фирма является малым специализированным предприятием по производству электронных компонентов, основную часть ее продукции используют в самолетостроении (гражданском и военном). Одно из предприятий предложило фирме контракт на производство 400 одинаковых компонентов в течение следующих 12 месяцев. Исходные данные для производства каждого компонента:

А. Потребность в материалах:

3 кг материала М1, 2 кг материала Р2, 1 деталь № 678.

М1 используется фирмой и имеется в наличии в количестве 100 кг по балансовой стоимости 4,7 руб. за кг. При последующих закупках его цена будет 5,5 руб.

Имеется в наличии 1 200 кг Р2. Первоначальная его стоимость - 4,3 руб. за кг.

В нем не было потребности 2 года и его списали по цене 1,5 руб. Единственная возможность использования этого материала - вместо Р4 (используется в настоящее время), но в этом случае потребуются дополнительные затраты по обработке материала в размере 1,6 руб. за кг. Текущая стоимость материала Р4 равна 3,6 руб. за кг.

Деталь № 678 будет закуплена по цене 5 руб.

Б. Трудовые затраты

Изготовление каждого компонента потребует 5 часов квалифицированного и 5 часов малоквалифицированного труда. Высококвалифицированные рабочие имеются и их зарплата 5 руб. в час, но им придется искать замену с оплатой 4

руб. в час. Оплата малоквалифицированного труда - 3 руб. в час и для выполнения данной работы потребуется еще 1 рабочий.

В. Накладные расходы

Фирма распределяет накладные расходы по норме 20 руб. за 1 станко-час, 7 руб. из которых переменные и 13 руб. постоянные накладные расходы.

В случае заключения контракта постоянные расходы возрастут на 3200 руб.

Имеются запасные мощности оборудования, и производство каждого компонента потребует 4 машино-часа.

Определите величину общих затрат на материалы с учетом безвозвратных потерь.

1. 30820

2. 30830

3. 30840

4.30850

+

УЗ: Задача 3 (3 расчетное задание)

Ж: Фирма является малым специализированным предприятием по производству электронных компонентов, основную часть ее продукции используют в самолетостроении (гражданском и военном). Одно из предприятий предложило фирме контракт на производство 400 одинаковых компонентов в течение следующих 12 месяцев. Исходные данные для производства каждого компонента:

А. Потребность в материалах:

3 кг материала М1, 2 кг материала Р2, 1 деталь № 678.

М1 используется фирмой и имеется в наличии в количестве 100 кг по балансовой стоимости 4,7 руб. за кг. При последующих закупках его цена будет 5,5 руб.

Имеется в наличии 1 200 кг Р2. Первоначальная его стоимость - 4,3 руб. за кг. В нем не было потребности 2 года и его списали по цене 1,5 руб. Единственная возможность использования этого материала - вместо Р4 (используется в настоящее время), но в этом случае потребуются дополнительные затраты по обработке материала в размере 1,6 руб. за кг. Текущая стоимость материала Р4 равна 3,6 руб. за кг.

Деталь № 678 будет закуплена по цене 5 руб.

Б. Трудовые затраты

Изготовление каждого компонента потребует 5 часов квалифицированного и 5 часов малоквалифицированного труда. Высококвалифицированные рабочие имеются и их зарплата 5 руб. в час, но им придется искать замену с оплатой 4 руб. в час. Оплата малоквалифицированного труда - 3 руб. в час и для выполнения данной работы потребуется еще 1 рабочий.

В. Накладные расходы

Фирма распределяет накладные расходы по норме 20 руб. за 1 станко-час, 7 руб. из которых переменные и 13 руб. постоянные накладные расходы.

В случае заключения контракта постоянные расходы возрастут на 3200 руб. Имеются запасные мощности оборудования, и производство каждого компонента потребует 4 машино-часа.

Определите величину трудовых затрат.

1.11000

2.12000

3.13000

4.14000

+

V3: Задача 4 (4 расчетное задание)

Ж: Фирма является малым специализированным предприятием по производству электронных компонентов, основную часть ее продукции используют в самолетостроении (гражданском и военном). Одно из предприятий предложило фирме контракт на производство 400 одинаковых компонентов в течение следующих 12 месяцев. Исходные данные для производства каждого компонента:

А. Потребность в материалах:

3 кг материала М1, 2 кг материала Р2, 1 деталь № 678.

М1 используется фирмой и имеется в наличии в количестве 100 кг по балансовой стоимости 4,7 руб. за кг. При последующих закупках его цена будет 5,5 руб.

Имеется в наличии 1 200 кг Р2. Первоначальная его стоимость - 4,3 руб. за кг. В нем не было потребности 2 года и его списали по цене 1,5 руб. Единственная возможность использования этого материала - вместо Р4 (используется в настоящее время), но в этом случае потребуются дополнительные затраты по обработке материала в размере 1,6 руб. за кг. Текущая стоимость материала Р4 равна 3,6 руб. за кг.

Деталь № 678 будет закуплена по цене 5 руб.

Б. Трудовые затраты

Изготовление каждого компонента потребует 5 часов квалифицированного и 5 часов малоквалифицированного труда. Высококвалифицированные рабочие имеются и их зарплата 5 руб. в час, но им придется искать замену с оплатой 4 руб. в час. Оплата малоквалифицированного труда - 3 руб. в час и для выполнения данной работы потребуются еще 1 рабочий.

В. Накладные расходы

Фирма распределяет накладные расходы по норме 20 руб. за 1 станко-час, 7 руб. из которых переменные и 13 руб. постоянные накладные расходы.

В случае заключения контракта постоянные расходы возрастут на 3200 руб.

Имеется запасные мощности оборудования, и производство каждого компонента потребует 4 машино-часа.

Определите величину накладных расходов.

1. 32000

2. 33000

3. 34000

4. 35000

+:

V3: Задача 5 (5 расчетное задание)

J: Фирма является малым специализированным предприятием по производству электронных компонентов, основную часть ее продукции используют в самолетостроении (гражданском и военном). Одно из предприятий предложило фирме контракт на производство 400 одинаковых компонентов в течение следующих 12 месяцев. Исходные данные для производства каждого компонента:

A. Потребность в материалах:

3 кг материала M1, 2 кг материала P2, 1 деталь № 678.

M1 используется фирмой и имеется в наличии в количестве 100 кг по балансовой стоимости 4,7 руб. за кг. При последующих закупках его цена будет 5,5 руб.

Имеется в наличии 1 200 кг P2. Первоначальная его стоимость - 4,3 руб. за кг. В нем не было потребности 2 года и его списали по цене 1,5 руб. Единственная возможность использования этого материала - вместо P4 (используется в настоящее время), но в этом случае потребуются дополнительные затраты по обработке материала в размере 1,6 руб. за кг. Текущая стоимость материала P4 равна 3,6 руб. за кг.

Деталь № 678 будет закуплена по цене 5 руб.

B. Трудовые затраты

Изготовление каждого компонента потребует 5 часов квалифицированного и 5 часов малоквалифицированного труда. Высококвалифицированные рабочие имеются и их зарплата 5 руб. в час, но им придется искать замену с оплатой 4 руб. в час. Оплата малоквалифицированного труда - 3 руб. в час и для выполнения данной работы потребуются еще 1 рабочий.

B. Накладные расходы

Фирма распределяет накладные расходы по норме 20 руб. за 1 станко-час, 7 руб. из которых переменные и 13 руб. постоянные накладные расходы.

В случае заключения контракта постоянные расходы возрастут на 3200 руб.

Имеются запасные мощности оборудования, и производство каждого компонента потребует 4 машино-часа.

Определить общие затраты (релевантные). В качестве релевантных выступают постоянные издержки.

1. 55000

2. 56000

3. 57000

4. 58000

+:

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.Г. Михеев Системы управления бизнес-процессами и административными регламентами на примере свободной программы RunaWFE [Электронный ресурс] / Михеев А.Г. - М.: ДМК Пресс, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601891.html>
2. В.Б. Акулов Теория экономической организации [Электронный ресурс] / Акулов В.Б. - М.: ФЛИНТА, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511743.html>
3. В.Р. Веснин Управление современной корпорацией [Электронный ресурс] / Веснин В.Р. - М.: Проспект, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392218301.html>
4. В.Р. Веснин Управленческие решения [Электронный ресурс] / Меркурьева Ю.В. - М.: Проспект, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392217663.html>
5. Л.С. Ружанская Теория организации [Электронный ресурс] / Ружанская Л.С. - М.: ФЛИНТА, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976526716.html>
6. С.Л. Сальников Современные коммуникационные технологии в бизнесе [Электронный ресурс]: Учебник для студентов вузов / Л. С. Сальникова. - М.: Аспект Пресс, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785756707663.html>
7. Ю.Б. Гриценко Архитектура предприятия: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Гриценко Ю. Б. — Томск: ТУСУР, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/646>.
8. В.Б. Трофимов Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие / Трофимов В.Б., Кулаков С.М. - М.: Инфра-Инженерия, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901357.html>
9. В.В. Ильин Управление бизнесом: системная модель. Практическое пособие [Электронный ресурс] / В.В. Ильин - М.: Агентство электронных изданий "Интермедиа", 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942804299.html>
10. В.И. Аверченков Защита персональных данных в организации [Электронный ресурс] / В.И. Аверченков, М.Ю. Рытов, Т.Р. Гайнулин - М.: ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976512733.html>
11. В.П. Фомин Учетно-аналитическая информационная составляющая сбалансированного развития коммерческой организации [Электронный ресурс] / Фомин В.П., Маняева В.А., Пискунов В.А. Фролова И.В., Фомин П.А. - М.: ФЛИНТА, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976526952.html>

12. Д.С. Лебедев Стратегия международного бизнеса компаний в схемах и таблицах [Электронный ресурс] / Лебедев Д.С. - М.: Проспект, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392214167.htm>
13. Е.В. Иванова Корпоративное управление [Электронный ресурс] / Иванова Е.В. - М.: ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976520516.html>
14. И.Л. Калюжный Основы инновационного менеджмента и научно-производственного предприятия [Электронный ресурс] / Калюжный И.Л. - М.: Проспект, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392238507.html>
15. Н.В. Кузнецова Управление качеством [Электронный ресурс] / Кузнецова Н.В. - М.: ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976507319.html>
16. Н.С. Воронова Финансовая диагностика и оценка публичных компаний [Электронный ресурс] / Воронова Н.С., Дарушин И.А. - М.: Проспект, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392242108.html>
17. О.Н. Демчук Антикризисное управление [Электронный ресурс] / Демчук О.Н. - М.: ФЛИНТА, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976502246.html>
18. Т.Ю. Шемякина Система управления инновационной деятельностью предприятия [Электронный ресурс] / Шемякина Т.Ю. - М.: ФЛИНТА, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976500389.html>
19. У. Детмер Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию [Электронный ресурс] / Уильям Детмер; Пер. с англ. - 6-е изд. - М.: Альпина Паблишер, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961452907.html>

ГЛОССАРИЙ

А

Активная часть основных фондов — основные фонды, которые непосредственно воздействуют на предмет труда, перемещают его в производственном процессе, осуществляют контроль над ходом производства (рабочие машины, оборудование, транспортные средства, инструмент и т. п.).

Акционерное общество — организация, уставный капитал которой разделен на определенное число акций.

Акция — ценная бумага, свидетельствующая о доле ее владельца в капитале предприятия и дающая право на участие в его прибыли.

Альтернативные затраты — стоимостная оценка наилучшего из возможных способов использования экономических ресурсов (упущенные возможности).

Амортизационные отчисления — сумма денежных средств, планируемая на полное восстановление производственных фондов, исчисленная по их балансовой стоимости и действующим нормам амортизации.

Амортизационный фонд — целевое накопление денежных средств (амортизационных отчислений) и их последующее использование для возмещения изношенных основных фондов.

Амортизация — постепенное списание первоначальных затрат на вновь созданный продукт для воспроизводства основных фондов по мере их износа.

Б

Баланс предприятия — бухгалтерский отчет об активах и пассивах фирмы на последний день операционного периода. Сводные показатели производственно-финансовой деятельности предприятия, раскрывающие источники формирования и использования денежных средств в текущем плановом периоде, статьи доходов и расходов.

Балансовая стоимость — затраты на строительство или приобретение основных средств, отраженные в бухгалтерских документах юридического лица.

Балансовый метод планирования — метод планирования, основанный на установлении связей между потребностями в ресурсах и источниками их покрытия.

Бизнес-план — документ, который описывает основные аспекты деятельности будущего коммерческого предприятия, анализирует проблемы, с которыми оно может столкнуться, а также определяет способы решения этих проблем.

Бизнес-планирование — новый вид внутрихозяйственного планирования, осуществления инновационных проектов, связанных с созданием фирм и их подразделений, разработкой и поставкой на рынок требуемых товаров и услуг.

Бухгалтерские издержки — фактические затраты денежных средств в процессе производства и реализации товаров (работ, услуг).

Бюджет фирмы — сводный план (смета) доходов и расходов всех хозяйственных подразделений и функциональных служб предприятия в планируемом году.

В

Вертикально-интегрированные фирмы — объединения предприятий, осуществляющих разные стадии производства готового продукта.

Внеэкономическая деятельность (ВЭД) — производственно-хозяйственная деятельность предприятия, включающая экспорт и импорт товаров, совместное предпринимательство, а также производственную и научно-техническую кооперацию.

Внутренняя норма доходности — предельная величина окупаемости инвестиций в процессе производства и реализации продукции и услуг.

Внутризаводской оборот — стоимость продукции, выработанной одними и потребленной другими цехами в течение одного и того же периода времени.

Восстановительная стоимость — стоимость воспроизводства ранее созданных основных фондов в современных условиях, определяется в процессе переоценки основных фондов.

Входная мощность — производственная мощность предприятия (цеха, участка) на 1 января текущего года или на конкретную дату.

Выработка — количество продукции, произведенной в единицу рабочего времени или приходящейся на одного среднесписочного работника.

Выручка от реализации — сумма денежных средств, поступивших на счет предприятия за реализованную продукцию и оказанные услуги.

Выходная мощность — производственная мощность предприятия (цеха, участка) на конец планового периода.

Г, Д

Горизонтальное слияние — слияние фирм, производящих однородную продукцию.

Диапазон тарифной сетки — соотношение тарифных коэффициентов крайних разрядов.

Диверсификация — проникновение фирм в разнородные, технологически не связанные с собой отрасли.

Дивиденд — часть прибыли акционерного общества, приходящаяся на одну акцию. Выплачивается акционерам пропорционально их взносам в акционерный капитал с учетом номинала акций.

Дивизиональная структура управления — структура управления, характеризующаяся выделением в составе предприятия практически самостоятельных единиц (дивизионов) по продукту, инновациям или рынкам сбыта.

Дисконтирование — процесс приведения разновременных затрат к одному моменту времени, установление современного эквивалента выплачиваемой в будущем суммы с помощью дисконтирующего множителя.

Должностные оклады — ежемесячная заработная плата руководителей, специалистов, государственных служащих, устанавливаемая в зависимости от

особенностей отрасли, занимаемой должности, квалификации, результативности труда и деловых качеств работников.

Е

Европейская организация по качеству (ЕОК) — неправительственная международная организация. Создана в 1957 г. с целью разработки и пропаганды применения практических методов и теоретических принципов управления качеством продукции.

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) — служит для определения разрядов работ и рабочих, сопоставления (соизмерения) разнообразных видов работ по степени их сложности, а следовательно, и по уровню квалификации работников.

З

Заработная плата — основная часть фонда потребления работников, распределяемая между ними в соответствии с количеством и качеством затраченного труда и зависящая от конечных результатов работы предприятия (организации). Форма вознаграждения за труд, выполняет воспроизводственную и стимулирующую (мотивационную) функции.

Знак соответствия (для сертификации) — защищенный в установленном порядке знак, применяемый или выданный в соответствии с правилами системы сертификации. Указывает, что данная продукция, процесс или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу.

И

Износ основных фондов — утрата первоначальной потребительной стоимости основных фондов вследствие их изнашивания и устаревания или потери экономической эффективности и целесообразности использования основных фондов до истечения срока их полного физического износа.

Инвестиции — долгосрочные вложения капитала с целью получения прибыли.

Инвестиционный проект — система планируемых и осуществляемых мероприятий по вложению капитала в создаваемые или модернизируемые материальные объекты, технологические процессы, виды предпринимательской деятельности.

К

Кадры — совокупность работников различных профессионально-квалификационных групп, занятых на предприятии и входящих в его списочный состав.

Календарное планирование — распределение годовых плановых заданий по производственным подразделениям и срокам исполнения, доведение установленных показателей до конкретных исполнителей работ.

Капитальные вложения — вложение средств в новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента и инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты.

Картель — соглашение между фирмами об установлении цен на продукт, объеме производства, географическом распределении рынков сбыта.

Качество жизни — совокупность условий человеческого существования, обеспечивающих получение необходимых жизненных благ, материального богатства и духовных ценностей.

Качество продукции — совокупность свойств и характеристик продукции, которые придают ей способность удовлетворять конкретные потребности покупателя.

Квалиметрия — наука о способах измерения и количественной оценки уровня качества продукции и услуг.

Коммерческие организации — организации, основной целью которых является получение прибыли.

Конкурентоспособность товара — совокупность качественных и стоимостных характеристик товара, обеспечивающая удовлетворение конкретных потребностей покупателя.

Коэффициент обновляемости продукции — соотношение между объемами производства новой и старой продукции в годовом плане предприятия.

Критерий экономической эффективности — совокупность требований, целей, задач и показателей, обеспечивающих получение наивысших конечных результатов деятельности предприятия.

Л

Лизинг — разновидность аренды. Вид инвестиционной деятельности по приобретению имущества и передаче его на основании договора лизинга юридическим и реже физическим лицам на установленный срок, за определенную плату и в соответствии с условиями, закрепленными договором, с правом выкупа имущества лизингополучателем.

Ликвидационная стоимость — денежная сумма в виде разницы между доходами от ликвидации активов и расходами на их ликвидацию.

Ликвидность баланса — степень покрытия обязательств предприятия его активами, срок превращения которых в деньги соответствует сроку погашения обязательств.

Линейная структура управления — структура построения аппарата управления только из взаимоподчиненных органов в виде иерархической лестницы.

Логистика — наука о планировании, контроле и управлении транспортировкой, складированием и другими операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия.

М

Маркетинг — осуществление предприятием мероприятий по изучению рынка и активному воздействию на потребительский спрос с целью расширения сбыта производимых товаров и услуг.

Материально-производственные запасы — активы, используемые в качестве сырья, материалов и т. п. при производстве продукции, предназначенные для продажи, используемые для управленческих нужд организации в течение периода не более 12 месяцев или не более операционного цикла, если он превышает 12 месяцев.

Матричная структура управления — структура управления, сочетающая вертикальные линейные и функциональные связи с горизонтальными.

Международная организация по стандартизации (МОС или ИСО; International Standard Organization, ISO) — неправительственная организация, созданная в 1946 г. для содействия стандартизации в мировом масштабе, обеспечения международного товарообмена и взаимопомощи, расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности.

Методика планирования — состав применяемых методов, способов и приемов обоснования конкретных плановых показателей.

Методология планирования — совокупность теоретических положений, общих экономических закономерностей, современных рыночных требований и признанных передовой практикой методов разработки планов.

Методы изучения затрат рабочего времени — способы получения информации об использовании фонда рабочего времени, рациональности выполнения производственных операций с целью повышения производительности труда.

Методы нормирования труда — способы исследования и проектирования трудового процесса для установления норм затрат труда.

Моральный износ — обесценение основных фондов вследствие создания новых, более производительных и совершенных основных средств.

Н

Налог — обязательный безвозмездный платеж, взимаемый государством с организаций и физических лиц в форме отчуждения принадлежащих им денежных средств.

Налоговая база — стоимостная, физическая или иная характеристика объекта налогообложения.

Налоговая декларация — письменное заявление налогоплательщика о полученных доходах и произведенных расходах, источниках доходов, налоговых льготах и исчисленной сумме налогов.

Налоговая ставка — величина налоговых начислений на единицу измерения налоговой базы.

Налоговые льготы — преимущества, предоставляемые отдельным категориям налогоплательщиков в соответствии с законодательством о налогах и сборах.

Налоговые санкции — денежные взыскания (штрафы), устанавливаемые в размерах, предусмотренных законодательством.

Налоговый период — календарный год или иное время, по окончании которого определяется сумма налога, подлежащая уплате.

Незавершенное производство — незаконченная производством продукция (заготовки, детали, полуфабрикаты), находящаяся на рабочих местах, контроле, транспортировке, в цеховых кладовых в виде запасов, а также продукция, не принятая отделом технического контроля и не сданная на склад готовых изделий.

Некоммерческие организации — организации, основной целью которых не является получение прибыли и ее распределение между участниками.

Неплатежеспособность — невозможность погашения обязательств предприятия.

Непромышленный персонал — работники, которые не заняты основной производственной деятельностью (работники торговли, общественного питания, медицинских и оздоровительных учреждений и т. д., состоящих на балансе предприятия).

Несостоятельность (банкротство) — признанная арбитражным судом или объявленная должником неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей.

Номенклатура продукции — перечень или состав товаров (работ, услуг), выпускаемых предприятием в плановом периоде.

Номинальная заработная плата — заработная плата в денежном выражении, начисленная и полученная работником за его труд в определенный период.

Норма — научно обоснованная величина расхода экономических ресурсов в конкретных производственных условиях.

Норма выработки — количество продукции, которое рабочий должен произвести в единицу времени (час, смену, месяц).

Норма обслуживания — зона работы или количество единиц оборудования (число рабочих мест), которые должны обслуживаться одним или несколькими рабочими.

Норма управляемости — численность работников, подчиненных определенному руководителю.

Норма численности — установленная численность работников определенного состава, необходимая для выполнения конкретных функций или объемов работ.

Нормирование труда — определение необходимых затрат времени на производство единицы продукции или объема работ (услуг) в соответствии с организационно-техническими условиями производства и рациональной организацией труда.

Нормированное задание — установленный объем работы, который работник или группа работников обязаны выполнить за рабочую смену, рабочий месяц или иную единицу времени на повременно оплачиваемых работах.

О

Оборотные производственные фонды — часть оборотных средств, функционирующая в сфере производства и включающая производственные запасы (сырье, материалы, топливо, тара, запасные части), незавершенное производство, расходы будущих периодов.

Оборотные средства — совокупность денежных средств, авансированных для создания оборотных производственных фондов и фондов обращения, с

целью обеспечения непрерывности процесса производства и реализации продукции.

Объект налогообложения — имущество, прибыль, доход, стоимость реализованных товаров, выполненных работ и оказанных услуг, с которых взимаются налоги и сборы.

Оперативное планирование — совокупность методов и способов расчета основных планово-организационных показателей, необходимых для регулирования хода процесса производства и распределения продукции.

Оптимизация планов — выбор наилучшего варианта из множества показателей, которые предусматриваются в реальных производственных условиях.

Основные средства — часть имущества, используемая в качестве средств труда при производстве продукции, выполнении работ или оказании услуг либо для управленческих нужд предприятия в течение периода, превышающего 12 месяцев или обычный операционный цикл, если он превышает 12 месяцев и стоимостью свыше 20 тыс. рублей.

Отрасль производства — группа предприятий, выпускающих и продающих на рынке определенный (однородный) вид продукта.

П

Партия — количество одноименных изделий, которые поочередно обрабатываются на каждой операции производственного цикла.

Пассивная часть основных фондов — основные фонды, которые создают условия для нормального функционирования активной части основных фондов (здания, сооружения и т. п.).

Пеня — денежная сумма, которую налогоплательщик должен выплатить в случае уплаты причитающихся сумм в более поздние сроки по сравнению с установленными.

Первоначальная стоимость — балансовая стоимость основных фондов на момент ввода объекта в эксплуатацию.

Переменные издержки — затраты факторов производства, изменяющиеся в зависимости от объема выпуска продукции.

Период оборота оборотных средств — время, за которое оборотные средства проходят период производства и обращения, т. е. совершают полный кругооборот.

Персонал предприятия — состав работников определенных категорий и профессий, занятых производственной деятельностью (рабочая сила).

Петля качества (спираль качества) — концептуальная модель взаимосвязанных видов деятельности, влияющих на качество на различных стадиях — от определения потребностей в продукте до оценки степени их удовлетворения.

План — программа социально-экономического развития организации и всех ее подразделений на определенный период.

Планирование — разработка системы количественных и качественных показателей деятельности предприятия, которые характеризуют темпы, пропорции развития данного предприятия как в текущем периоде, так и на перспективу.

Платежеспособность — наличие у предприятия платежных средств, достаточных для погашения кредиторской задолженности.

Повременная оплата труда — форма оплаты труда, при которой заработная плата работникам начисляется по установленной тарифной ставке или окладу за фактически отработанное время, но не календарное, а нормативное, которое предусматривается тарифной системой.

Показательный метод калькуляции — планирование издержек производства продукции по отдельным заказам, работам, подрядам и услугам.

Попроцессная калькуляция — планирование экономических затрат по отдельным подразделениям предприятия, стадиям производства или производственным процессам.

Постоянные издержки — затраты факторов производства, не изменяющиеся с ростом объема продукции.

Потенциал предприятия — совокупность показателей или факторов, характеризующих сильные стороны предприятия, его возможности, ресурсы, производственные резервы и т. п.

Поточная линия — совокупность рабочих мест, расположенных по ходу технологического процесса и предназначенных для выполнения определенных технологических операций.

Потребительская корзина — набор товаров, соответствующих планируемому стандартному уровню потребления.

Потребление — процесс использования результатов производства для удовлетворения определенных потребностей.

Предельная полезность — увеличение общей полезности продукта, вызванное потреблением дополнительной его единицы.

Предложение — объем продукции, которую производитель готов и способен произвести и предложить к продаже по рыночным ценам в течение определенного периода времени.

Предприятие — обособленная специализированная единица, основанием которой является профессионально организованный трудовой коллектив, способный с помощью средств производства производить продукцию (выполнять работы, оказывать услуги) соответствующего назначения, профиля и ассортимента.

Прибыль — конечный доход предприятия от реализации его продукции (работ, услуг) и от других видов производственной и коммерческой деятельности. Разница между выручкой от реализации продукции (без налога на добавленную стоимость и акцизов) и затратами на производство и реализацию продукции.

Программа качества — документ, регламентирующий конкретные меры в области обеспечения качества продукции, распределение ресурсов и последовательность действий, относящихся к конкретной продукции.

Продолжительность производственного цикла — время от начала первой производственной операции до окончания последней.

Проект — замысел какого-то мероприятия (события), описание замысла и план его реализации.

Проектная мощность — производственные мощности предприятия (цеха, участка), которые введены в действие, но не освоены.

Проектно-конструкторская подготовка производства — совокупность взаимосвязанных процессов по созданию новых или совершенствованию выпускаемых конструкций изделий согласно требованиям заказчика (потребителя).

Производительность труда — показатель эффективности труда, определяемый как отношение результатов труда (производства) к затратам живого труда. Объем продукции (работ, услуг), произведенной в единицу рабочего времени, или количество рабочего времени, затраченного на изготовление единицы продукции.

Производственная мощность — максимально возможный годовой объем выпуска продукции, выполнения работ и оказания услуг установленной номенклатуры и ассортимента при наиболее полном использовании экономических ресурсов предприятия.

Производственная программа — развернутый план производства и продаж, характеризующий объем, номенклатуру, качество и сроки выпуска товаров, выполнения работ и оказания услуг.

Производственный процесс — процесс превращения исходного сырья и материалов в готовый продукт, годный к потреблению или дальнейшей обработке.

Производственный цикл — интервал календарного времени от начала до окончания производственного процесса изготовления продукции, выполнения работ и оказания услуг.

Производство — процесс создания материальных и духовных благ для удовлетворения потребностей.

Промышленно-производственный персонал — кадры предприятия, непосредственно связанные с процессом производства продукции (услуг), т. е. занятые основной производственной деятельностью.

Профессия — особый вид трудовой деятельности, требующий определенных теоретических знаний и практических навыков.

Р

Расходы будущих периодов — расходы, произведенные в отчетном периоде, но подлежащие погашению в следующих периодах путем отнесения на издержки производства (обращения) или другие статьи затрат в течение срока, к которому они относятся.

Реальная заработная плата — количество товаров и услуг, которые можно приобрести за номинальную заработную плату. Отражает покупательную способность номинальной заработной платы.

Реальные инвестиции — вложение средств в основной капитал и прирост материально-производственных запасов.

Реклама — воздействие на потребителя путем распространения информации о потребительских свойствах товаров с целью создания спроса на них.

Рентабельность изделия — соотношение прибыли и издержек производства продукции.

Рентабельность производства — отношение совокупной прибыли к среднегодовой стоимости основных фондов и оборотных средств предприятия.

Рыночная цена — стоимость товара (работы, услуг), сложившаяся под влиянием соотношения спроса и предложения на рынке.

С

Сдельная оплата труда — форма оплаты труда, при которой заработная плата работникам начисляется по заранее установленным расценкам за каждую единицу выполненной работы или изготовленной продукции.

Себестоимость продукции — выраженные в денежной форме индивидуальные издержки предприятия на производство и реализацию продукции.

Сертификат соответствия — документ, подтверждающий соответствие сертифицированной продукции, процесса или услуги по конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Сертификация продукции — деятельность по подтверждению соответствия продукции определенным стандартам и техническим условиям и выдача документов, подтверждающих это соответствие.

Сетевое планирование — форма графического отражения содержания работ и продолжительности выполнения стратегических планов и долгосрочных проектов.

Система качества — в международной системе стандартов качества совокупность организационной структуры, распределения ответственности, процессов, процедур и ресурсов, обеспечивающая осуществление общего руководства качеством. В отечественной практике применяется термин «система управления качеством».

Смета затрат — сводный план всех расходов предприятия на предстоящий период производственно-хозяйственной деятельности в текущем году.

Специальность — вид деятельности в пределах профессии, который имеет специфические особенности и требует от работников дополнительных специальных знаний и навыков.

Списочная численность работников — численность работников списочного состава на определенную дату с учетом принятых и выбывших за этот день работников.

Спрос — количество товаров, которое потребители готовы и в состоянии приобрести по рыночным ценам в течение определенного периода времени.

Среднесписочная численность работников — численность персонала предприятия, определяемая путем суммирования численности работников списочного состава за каждый календарный период (включая праздничные и выходные дни) и деления полученной суммы на число календарных дней периода.

Ставка рефинансирования — учетная ставка Центрального банка РФ за использование кредитных ресурсов.

Стандарт — нормативно-технический документ, содержащий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации (продукции, образцам, эталонам и т. п.).

Стратегическое планирование — выбор и обоснование долгосрочных целей и задач развития фирмы и необходимых средств для достижения запланированных целей.

Стратегическое управление — целенаправленные действия по обеспечению стабильного экономического роста предприятия.

Т

Такт поточной линии — интервал времени между последовательным выпуском двух деталей или изделий.

Тарифная сетка — соотношение в оплате труда работников в зависимости от их квалификации. Характеризуется числом тарифных разрядов и коэффициентов.

Тарифные ставки — определяют размер оплаты труда за единицу времени (например, час, день, месяц). Устанавливаются в зависимости от тяжести и вредности труда, его интенсивности. За базу определения тарифных ставок принимается размер оплаты труда, устанавливаемый государством на тот или иной период времени.

Тарифный коэффициент — отношение тарифной ставки данного разряда к тарифной ставке первого разряда.

Текущее управление — обеспечение непрерывности и взаимосвязанности работы всех звеньев предприятия по выполнению текущего задания.

Техническое перевооружение — замена старой производственной техники и технологии на новую без расширения производственных площадей.

Технологическая подготовка производства — совокупность работ, определяющих последовательность стадий производственного процесса изготовления нового изделия, наиболее рациональных способов производства с учетом конкретных условий данного предприятия.

Технология производства — методы, технические средства и система взаимосвязанных способов изготовления продукции или выполнения установленного вида работ.

Товар — любой объект купли-продажи.

Товарное производство — изготовление товаров и оказание услуг не для собственного потребления, а для продажи.

Товародвижение — деятельность по планированию и контролю за перемещением товаров от производителя к потребителю с целью получения прибыли и удовлетворения запросов потребителей.

Точка безубыточности — объем выпуска продукции, при котором достигается равновесие совокупных доходов (выручки) и расходов (издержек).

Трудоемкость продукции — отношение затрат рабочего времени на производство выпускаемой единицы продукции (работ, услуг) к объему продукции.

У

Удельная себестоимость — средняя величина затрат предприятия на производство единицы продукции (услуг).

Уставный капитал — основной источник формирования собственных средств организации, первоначально вложенных его собственниками.

Ф

Физический износ — утрата основными средствами первоначальной потребительной стоимости, ввиду чего они постепенно приходят в негодность, изнашиваются, устаревают и требуют замены новыми основными средствами.

Финансовое планирование — определение потребности в денежных средствах на осуществление запланированной деятельности, основных источников их поступления и финансовых потоков на предприятии.

Финансовые (портфельные) инвестиции — вложение средств в ценные бумаги (формирование портфеля ценных бумаг).

Фондовооруженность труда — стоимостный показатель, характеризующий стоимость основных средств, приходящихся на одного работающего.

Фондоотдача — стоимостный показатель, характеризующий выпуск продукции на 1 шт. среднегодовой стоимости основных фондов.

Фонды обращения — часть оборотных средств, функционирующая в сфере обращения и включающая готовую продукцию на складе, товары отгруженные, денежные средства в незаконченных расчетах, а также свободные денежные средства на счетах и в кассе предприятия.

Формы и системы заработной платы — устанавливают связь между величиной заработной платы и количеством и качеством труда работников предприятия и обуславливают определенный порядок ее начисления в зависимости от организационных условий производства и результатов труда.

Формы оплаты труда — методы организации заработной платы персонала предприятия в зависимости от экономических показателей и способов измерения затрат и результатов труда.

Функциональная структура управления — структура управления, при которой предполагается создание подразделений для выполнения определенных функций на всех уровнях управленческой иерархии.

Функция издержек — отношение между объемом производства и минимально возможными издержками.

Х,Ц,Ч

Хозяйственные товарищества и общества — коммерческие организации с уставным капиталом, разделенным на доли (вклады) учредителей.

Холдинг — организация, владеющая контрольными пакетами акций других организаций с целью контроля и управления их деятельностью.

Цена — денежное выражение стоимости товара.

Чистая прибыль — определяется как разность между балансовой прибылью и налогами и процентами по кредиту.

Чистый дисконтированный доход — общая сумма эффекта за весь планируемый срок действия проекта, приведенная к моменту начала осуществления проекта.

Э, Я

Экономическая эффективность — соотношение между затратами и результатами производственной деятельности предприятия. Предполагает производство продукта определенной стоимости при наименьших затратах ресурсов или достижение наибольшего объема производства с применением ресурсов определенной стоимости.

Экономический ущерб — включает упущенную выгоду, непроизводительные затраты и материальные потери.

Явочная численность работников — численность работников списочного состава, явившихся на работу. Разница между явочным и списочным составом характеризует число целодневных простоев (отпуска, болезни, командировки и т. д.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебном пособии изложены основные вопросы, изучаемые в курсе «Архитектура предприятия». Рассмотрены важнейшие составляющие архитектуры предприятия: бизнес-архитектура, архитектура информации, архитектура приложений, технологическая архитектура.

Архитектура информационных технологий и архитектура предприятия в целом является основным механизмом интерпретации и реализации целей организаций через адекватные ИТ-инфраструктуры и системы. Это достигается через создание определенного количества взаимосвязанных архитектурных представлений. Имеется множество методик описания архитектуры, и все они разбивают Архитектуру предприятия на различное количество моделей и определений, которые относятся к таким областям, как бизнес, информация, прикладные системы, технологическая инфраструктура.

Бизнес-модели описывают стратегию организации, структуры управления, требования, ограничения и правила, а также основные бизнес процессы, включая взаимосвязи и зависимости между ними. Т.е. бизнес-архитектура описывает на уровне предприятия в целом то, как реализуется основные функции организации, включая организационные и функциональные структуры, роли и ответственности.

Архитектура информации определяет ключевые активы, связанные со структурированной и неструктурированной информацией, требующейся для бизнеса, включая расположение, время, типы файлов и баз данных и других информационных хранилищ.

Архитектура прикладных систем описывает те системы, которые и обеспечивают необходимый функционал для реализации логики бизнес-процессов организации.

Методология архитектуры предприятия в настоящее время является базовой при системной организации бизнеса и служит основой анализа и синтеза ИТ-систем. Поэтому изучение теоретических положений и приобретение практических навыков, составляющих содержание дисциплины «Архитектура предприятия», являются необходимым условием формирования специалиста по бизнес – информатике.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕЙТИНГОВОЙ РАБОТЫ

1.1. Задания для выполнения рейтинговой работы

1.1.1. Индивидуальные задания.

Подготовить реферат и презентацию на тему:

1. Эволюция представлений об архитектуре предприятия
2. Архитектура как модель реальной информационной системы.
3. Контекст и уровни абстракции архитектуры.
4. Интегрированная концепция архитектуры предприятия.
5. Принципы, модели и стандарты в рамках архитектуры предприятия.
6. Основные модели и инструменты описания бизнес-архитектуры
7. Основные модели и инструменты описания архитектуры информации.
8. Модели и инструменты управления портфелем приложений.
9. Влияние архитектуры приложений на инфраструктуру.
10. Оценка состояния и требований к технологической инфраструктуре в контексте бизнес-стратегии.
11. Адаптивная технологическая инфраструктура.
12. Использование архитектурных шаблонов.
13. Сервис-ориентированная архитектура (SOA) и архитектура, управляемая моделями (MDA).
14. Выбор «оптимальной» методики описания архитектуры.
15. Оценка затрат на разработку и сопровождение архитектуры предприятия.
16. Gap-анализ (анализ несоответствий) и модель развития элементов ИТ архитектуры.
17. Оценка зрелости архитектуры.
18. Формирование миссии и стратегии предприятия (на конкретном примере)
19. Выявление технико-экономических факторов формирования организационной структуры предприятия (на конкретном примере)
- 20.. Построение функциональной модели предприятия с использованием методологий структурного анализа и проектирования. Модель AS-IS (на конкретном примере)
21. Построение функциональной модели предприятия с использованием методологий структурного анализа и проектирования. Модель TO-BE (на конкретном примере)
22. Моделирование предприятия с использованием методологий объектно-ориентированного анализа и проектирования (на конкретном примере)
23. Построение системной архитектуры предприятия. Архитектура информации (на конкретном примере)
24. Построение системной архитектуры предприятия. Архитектура приложений (на конкретном примере)

25. Построение системной архитектуры предприятия. Технологическая архитектура (на конкретном примере)

26. Формирование многослойной архитектуры предприятия (на конкретном примере)

1.2. Методические рекомендации по выполнению рейтинговой работы

Общие положения.

Цель самостоятельной работы состоит в развитии у бакалавров способности к самообразованию, осознанному выбору индивидуальной образовательной траектории обучения, постановке бакалавров в позицию субъектов собственной учебно-познавательной деятельности.

Задачи рейтинговой работы:

- формирование навыков работы с первоисточниками, электронными ресурсами при выполнении практических заданий, научно-исследовательской деятельности при выполнении ВКР
- совершенствование профессиональных умений (аналитических, проективных, конструктивных, организаторских, коммуникативных);
- приобщение студентов к самопознанию, саморазвитию, пониманию собственного предназначения и способности к творческому поиску;
- закрепление принципов психолого-педагогической поддержки обучения и воспитания детей в образовательных организациях;
- углубление знаний о способах взаимодействия образовательной организации с семьей по вопросам воспитания, обучения и развития детей

Выполненная письменная работа (презентация) направляется на проверку руководителю по электронной почте и считается зачтенной при положительной оценке, указанной в ответном электронном письме студенту от руководителя – это является обязательным условием завершения данного вида рубежного контроля.

В ходе выполнения рейтинговой работы формируются следующие компетенции :

- проведение анализа архитектуры предприятия- (ПК-1);
- умение проектировать архитектуру электронного предприятия (ПК-15).

1.2.1. Методические указания по выполнению реферата

Реферат – письменная работа, выполняемая студентом дома и сдающаяся в конце изучения курса.

Основные требования к реферату

Реферат выполняется письменно и обеспечивает глубокую, всестороннюю проверку усвоения изучаемого материала, поскольку требует ком-

плекса знаний и умений студентов. В реферате студент должен показать степень владения письменной речью, умение логично, адекватно проблеме выстраивать, составлять свой текст и излагать его, давать оценку проблеме (произведению, факту, событию и т.д.).

Распределение тем реферата между студентами и консалтинг (консультирование) обучаемых по выполнению письменной работы осуществляется ведущим преподавателем. Тема реферата может быть выбрана и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем.

По составу и содержанию реферат должна включать: *титульный лист* с указанием названия института и факультета, кафедры и дисциплины, вида работы и названия темы, учебной группы и фамилии с инициалами студента, а также места (города) и года написания; *лист с оглавлением* (планом) работы; *введение*; *основную часть*; *заключение*; *список литературы*; *приложения* (при необходимости).

По структуре, оформлению и объему реферат должна отвечать следующим требованиям:

во *введении* (1 стр.) – обосновать актуальность темы, сформировать цель работы и пути ее достижения, коротко осветить состояние научной разработки проблемы;

в *основной части* (5–7 стр.) – раскрыть содержание рассматриваемой темы (по отдельным вопросам (разделам, главам или параграфам)). При этом рассуждения автора должны подкрепляться конкретными фактами, цифрами, документами (на каждый из них должны быть сделаны соответствующие сноски). Важно вычленять факторы, особенности, направления, характерные черты, содержание политического процесса. Каждый вопрос (раздел, глава или параграф) должны заканчиваться *выводом* (логическим итогом рассуждений, умозаключением);

в *заключении* (1 стр.) – обязательно сформулировать общие выводы по рассматриваемой теме (проблеме) и собственный взгляд на решение данной проблемы (на позиции авторов используемой литературы, источников информации и т.д.).

в *списке литературы* – дать библиографическое описание литературы (перечислить использованные источники, в т.ч., адреса Internet). Список литературы должен содержать не менее 5 источников (монографии и научные статьи). Учебная литература не учитывается. Обязательно должны быть включены все произведения, из которых приведены цитаты. Все литературные источники располагаются в алфавитном порядке. В случае использования работ одного автора следует помещать их в хронологической последовательности издания;

оформление реферата должно быть выполнено машинописным способом в соответствии со следующими требованиями: **печатный шрифт** – Times New Roman, кегль (размер) 14; **листы бумаги** – формата А4, все страницы должны быть пронумерованы, с размером полей по 2 см; **междустрочный интервал** – полусторонний; **абзац** – с отступом первой строки 1,25 см; **текст** – должен быть вы-

ровнен по ширине и структурирован по главам (разделам, параграфам), сопровождаются ссылками на источники при использовании прямых (в кавычках) цитат и фрагментов опубликованных текстов, т.е. на такое использование источников должно быть явным образом указано в сносках или затекстовом списке литературы в соответствии с требованиями ГОСТа.

объем реферата, в целом, не должен превышать 10–12 страниц машинописного текста.

1.2.2 Основные рекомендации по выполнению электронной презентации

Приступая к подготовке письменной работы в виде электронной презентации необходимо исходить из целей презентации и условий её прочтения – как правило, такую работу обучаемые представляют преподавателю на проверку по электронной почте, что исключает возможность дополнительных комментариев и пояснений к представленному материалу. По согласованию с преподавателем, материалы презентации студент может представить на CD/DVD-диске (USB флэш-диске).

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint *в виде слайдов в следующем порядке:*

- титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации;
- план презентации (5-6 пунктов - это максимум);
- основная часть (не более 15 слайдов);
- заключение.

Общие требования к стилевому оформлению презентации:

- дизайн должен быть простым и лаконичным;
- основная цель - читаемость, а не субъективная красота. При этом не надо впадать в другую крайность и писать на белых листах чёрными буквами – не у всех это получается стильно;

- цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трёх цветов;
- всегда должно быть два типа слайдов: для титульных, планов и т.п. и для основного текста;

- размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст);

- текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании. При необходимости, в поле «Заметки к слайдам» можно привести краткие комментарии или пояснения.

- каждый слайд должен иметь заголовок;
- все слайды должны быть выдержаны в одном стиле;
- на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций;
- слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов;
- использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись. Обычно анимация используется для привлечения внимания

слушателей (например, последовательное появление элементов диаграммы).
списки на слайдах не должны включать более 5–7 элементов. Если элементов списка все-таки больше, их лучше расположить в две колонки.

В таблицах не должно быть более четырех строк и четырех столбцов – в противном случае данные в таблице будут очень мелкими и трудно различимыми; в целом, оформление слайда не должно отвлекать внимание читателей от его содержательной части.

1.2.3. Для подготовки работы следует использовать следующие источники:

1. А.Г. Михеев Системы управления бизнес-процессами и административными регламентами на примере свободной программы RunaWFE [Электронный ресурс] / Михеев А.Г. - М.: ДМК Пресс, 2016. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601891.html>

2. В.Б. Акулов Теория экономической организации [Электронный ресурс] / Акулов В.Б. - М.: ФЛИНТА, 2017. –
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511743.html>

3. В.Р. Веснин Управление современной корпорацией [Электронный ресурс] / Веснин В.Р. - М.: Проспект, 2017. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392218301.html>

4. В.Р. Веснин Управленческие решения [Электронный ресурс] / Меркурьева Ю.В. - М.: Проспект, 2017. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392217663.html>

5. Л.С. Ружанская Теория организации [Электронный ресурс] / Ружанская Л.С. - М.: ФЛИНТА, 2017. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976526716.html>

6. С.Л. Сальников Современные коммуникационные технологии в бизнесе [Электронный ресурс]: Учебник для студентов вузов / Л. С. Сальникова. - М.: Аспект Пресс, 2015. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785756707663.html>

7. Ю.Б. Гриценко Архитектура предприятия: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Гриценко Ю. Б. — Томск: ТУСУР, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/646>.

- 1. http://www.telelogic.ru/contact/buy_try.cfm
- 2. <http://www.betec.ru/> - бизнес-инжиниринговые технологии. Управленческое консультирование и обучение
- 3. <http://www.kmnetwork.com/> - виртуальная библиотека по менеджменту знаний
- 4. <http://www.cfin.ru/> - Корпоративный менеджмент
- [5.allmatematika.ru](http://www.allmatematika.ru)
- [6. mathnet.spb.ru](http://www.mathnet.spb.ru)
- [7.www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)
- [8.www.math.ru](http://www.math.ru)

- 9.economictheory.narod.ru
- 10.ecsn.ru
- 11.ecsocman.edu.ru
- 12.microeconomics.ucoz.ru
- 13.rbc.ru/economics/economist/
- 14.vlib.ustu.ru/rosec/
- 15.www.consultant.ru
- 16.www.e-rej.ru
- 17.www.expert.ru
- 18.www.mybiz.ru
- 19.www.vopreco.ru

Учебное электронное издание

ТРОИЦКАЯ Елена Анатольевна
АРТЮШИНА Лариса Андреевна

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ АРХИТЕКТУРЫ
ПРЕДПРИЯТИЯ

Учебное пособие

Издается в авторской редакции

Системные требования: Intel от 1,3 ГГц; Windows XP/7/8/10; Adobe Reader;
дисковод CD-ROM.

Тираж 25 экз.

Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
Изд-во ВлГУ
rio.vlgu@yandex.ru

Институт информационных технологий и радиоэлектроники
кафедра информатики и защиты информации
troickiyv@mail.ru