

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра информационных и автоматизированных производственных систем

Составитель
Г. А. Алексеева

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Методические указания для самостоятельной работы

Рекомендовано цикловой методической комиссией специальности
СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2018

Рецензенты

Ванеев О. Н. – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Чичерин И. В. – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Алексеева Галина Алексеевна

Внедрение информационной системы: методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] для студентов специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование очной формы обучения / сост. Г. А. Алексеева; КузГТУ. – Электрон. издан. – Кемерово, 2018.

Приведено содержание самостоятельной работы, материал, необходимый для успешного изучения дисциплины.

Назначение издания – помощь обучающимся в получении знаний по дисциплине «Внедрение информационной системы» и организация самостоятельной работы.

© КузГТУ, 2018

© Алексеева Г. А.,
составление, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 МЕТОДОЛОГИЯ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	4
1.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	4
1.2 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ИЗУЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА	4
1.3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	12
2 КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ИХ РОЛЬ В ОРГАНИЗАЦИЯХ	13
2.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	13
2.2 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ИЗУЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА	13
2.3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	23
3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНЦИПЫ GRASP	24
3.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	24
3.2 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ИЗУЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА	24
3.3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	28
4 АРХИТЕКТУРА ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	29
4.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	29
4.2 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ИЗУЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА	29
4.3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	34

ВВЕДЕНИЕ

Целью самостоятельной работы обучающихся является получение новых знаний по дисциплине «Внедрение информационной системы».

Самостоятельная работа необходима для формирования у обучающихся способности самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, формирования умения и навыков планирования времени, формирования стремления развиваться и совершенствоваться.

Виды самостоятельной работы обучающихся указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Виды самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Выполнение заданий на самостоятельную работу, приведенных в данных методических указаниях
2	Оформление отчетов по практическим занятиям

Далее приведены задания на самостоятельную работу.

1 МЕТОДОЛОГИЯ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

1.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – изучить методологию и стандарты по внедрения информационных систем.

1.2 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ИЗУЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА

Внедрение информационных систем в жизнь компании сопровождается значительными инвестициями и должно быть основано на серьезной и всесторонней оценке ее уникальных особенностей и требований. Чтобы выбрать информационную систему, наиболее полно отвечающую потребностям вашей компании, необходимо выполнить следующие работы:

- провести документирование и экспресс-анализ основных бизнес-процессов. На основании этого анализа сформулировать требования к информационной системе;
- провести документирование и анализ функций и технических параметров информационных систем и решений, уже работающих в компании, анализ возможностей их объединения в единую корпоративную систему;
- провести аргументированный выбор программных решений и их компонентов, а также принять решение о том, какие из процессов управления предприятием и в каком объеме будут поддерживаться системой автоматизации.

Для успешного внедрения информационной системы специалистам компании также необходимо выполнить полный спектр проектных работ, включающий:

- разработку концепции внедрения;
- внедрение ERP системы, документирование всех настроек, создание системы поддержки и адекватное обучение конечных пользователей;
- дальнейшее непрерывное совершенствование процессов компании.

В качестве начального этапа должно быть проведено документирование существующих бизнес-процессов. Далее можно использовать один из нескольких подходов:

- провести серьезную реорганизацию процессов управления до внедрения информационной системы;
- провести небольшую подстройку процессов под внедряемую информационную систему, внедрить ее, а затем заниматься оптимизацией процессов и соответствующей информационной системы;
- ничего не делать с процессами, а сразу начинать внедрение информационных систем.

Каждый из подходов имеет свои плюсы и минусы, и для выработки той или иной конкретной стратегии необходимо изучить специфику предприятия.

Методология – это учение об организации деятельности.

Информационная система (ИС) – вся инфраструктура предприятия, задействованная в процессе управления всеми информационно-документальными потоками.

Инициация – стадия управления проектом, результатом которой является санкционирование начала работы проекта.

Современные сети разрабатываются на основе стандартов, что позволяет обеспечить, во-первых, их высокую эффективность и, во-вторых, возможность их взаимодействия между собой. Все стандарты на информационные системы (как и на любые системы вообще) можно разбить на следующие два основных класса:

- Функциональные стандарты, определяющие порядок функционирования системы в интересах достижения цели, поставленной перед нею ее создателями.
- Стандарты жизненного цикла, определяющие то, как создается, развертывается, применяется и ликвидируется система.

Модели, определяемые стандартами этих двух классов, конечно же, взаимосвязаны, однако решают совершенно разные задачи и характеризуются принципиально различными подходами к их построению.

Жизненный цикл информационной системы охватывает все стадии и этапы ее создания, сопровождения и развития:

- предпроектный анализ (включая формирование функциональной и информационной моделей объекта, для которого предназначена информационная система);
- проектирование системы (включая разработку технического задания, эскизного и технического проектов);
- разработку системы (в том числе программирование и тестирование прикладных программ на основании проектных спецификаций подсистем, выделенных на стадии проектирования);
- интеграцию и сборку системы, проведение ее испытаний;
- эксплуатацию системы и ее сопровождение;
- развитие системы.

Продолжительность жизненного цикла современных информационных систем составляет около 10 лет, что значительно превышает сроки морального и физического старения технических и системных программных средств, используемых при построении системы. Поэтому в течение жизненного цикла системы проводится модернизация ее технико-программной базы. При этом прикладное программное обеспечение системы должно быть сохранено и перенесено на обновляемые аппаратно-программные платформы. Эти проблемы привели к тому, что подавляющее большинство проектов информационных систем внедряется с нарушениями качества, сроков или сметы.

Из мировой практики известно, что затраты на сопровождение прикладного программного обеспечения информационных систем составляют не менее 70% его совокупной стоимости на протяжении жизненного цикла. Поэтому крайне важно еще на проектной стадии предусмотреть необходимые методы и средства сопровождения прикладного программного обеспечения, включая методы конфигурационного управления.

В России создание и испытания автоматизированных систем, к которым относятся и информационные системы, регламентированы рядом ГОСТов, прежде всего серии 34. Однако отдельные положения этих ГОСТов уже устарели, а ряд этапов жизненного цикла информационных систем предоставлены недостаточно полно. Поэтому более целесообразно рассматривать в качестве определяющего документа международный стандарт ISO/IEC 12207. Данный стандарт определяет структуру жизнен-

ного цикла, содержащую процессы, которые должны быть выполнены во время создания программного обеспечения информационной системы.

Эти процессы подразделяются на три группы: основные (приобретение, поставка, разработка, эксплуатация и сопровождение), вспомогательные (документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, верификация, аттестация, оценка, аудит и решение проблем) и организационные (управление проектами, создание инфраструктуры проекта, определение, оценка и улучшение самого жизненного цикла, обучение).

Стандарт ISO/IEC 12207 не предлагает конкретной модели жизненного цикла и методов разработки, его рекомендации являются общими для любых моделей жизненного цикла. Под моделью обычно понимается структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач на протяжении жизненного цикла. Из существующих в настоящее время моделей наиболее распространены две: каскадная и спиральная. Они принципиально различаются самим подходом к информационной системе и ее программному обеспечению. Суть различий в том, что в каскадной модели информационная система является однородной и ее программное обеспечение определяется как единое (с ней) целое. Данный подход характерен для более ранних информационных систем (каскадный метод применяется с 1970 года), а также для систем, для которых в самом начале разработки можно достаточно точно и полно сформулировать все требования. При выполнении этих условий каскадный метод позволяет достичь хороших результатов.

Суть каскадного метода заключается в разбиении всей разработки на этапы, причем переход от предыдущего этапа к последующему осуществляется только после полного завершения работ предыдущего этапа. Соответственно на каждом этапе формируется законченный набор проектной документации, достаточной для того, чтобы разработка могла быть продолжена другой группой разработчиков. Другим положительным моментом каскадной модели является возможность планирования сроков завершения работ и затрат на их выполнение. Однако у каскадной модели есть один существенный недостаток – очень сложно уложить реальный процесс создания программного обеспечения

в такую жесткую схему и поэтому постоянно возникает необходимость возврата к предыдущим этапам с целью уточнения и пересмотра ранее принятых решений. Результатом такого конфликта стало появление модели с промежуточным контролем, которую представляют или как самостоятельную модель, или как вариант каскадной модели. Эта модель характеризуется межэтапными корректировками, удлиняющими период разработки изделия, но повышающими надежность.

Однако и каскадная модель, и модель с промежуточным контролем обладают серьезным недостатком – запаздыванием с получением результатов. Данное обстоятельство объясняется тем, что согласование результатов возможно только после завершения каждого этапа работ. На время же проведения каждого этапа требования жестко задаются в виде технического задания. Так что существует опасность, что из-за неточного изложения требований или их изменения за длительное время создания программного обеспечения конечный продукт окажется невостребованным. Для преодоления этого недостатка и была создана спиральная модель, ориентированная на активную работу с пользователями и представляющая разрабатываемую информационную систему как постоянно корректируемую во время разработки. В спиральной модели основной упор делается на этапы анализа и проектирования, на которых реализуемость технических решений проверяется путем создания прототипов. Спиральная модель позволяет начинать работу над следующим этапом, не дожидаясь завершения предыдущего. Спиральная модель имеет целью, как можно раньше ознакомить пользователей с работоспособным продуктом, корректируя при необходимости требования к разрабатываемому продукту и каждый «виток» спирали означает создание фрагмента или версии. Основная проблема спирального цикла – определение момента перехода на следующий этап, и возможным ее решением является принудительное ограничение по времени для каждого из этапов жизненного цикла. Наиболее полно достоинства такой модели проявляются при обслуживании программных средств.

Сравнивая эти модели, можно сказать, что каскадная модель более универсальна, т. е. она применима к производству разных изделий, будь то отбойный молоток или графический редактор. Для

разных изделий просто будут изменяться количество и название этапов модели. Спиральная же модель более ориентирована именно на информационные системы, особенно на программные продукты, поэтому при разработке информационных систем и их программного обеспечения она предпочтительнее каскадной.

Следующим шагом в вопросе поддержания жизненного цикла информационной системы, как, впрочем, и любого другого изделия, является его автоматизация. Однако автоматизация различных процессов, связанных с разработкой, производством и эксплуатацией как изделий промышленности, так и информационных систем наиболее эффективна в том случае, когда она охватывает все этапы жизненного цикла изделия. При этом необходимо преодоление следующих проблем: наличие множества различных систем, ориентированных на решение конкретных задач, относящихся к разным этапам жизненного цикла, приводит к трудностям обмена данными между смежными системами; участие в поддержке жизненного цикла изделия нескольких предприятий требует эффективного обмена информацией об изделии между партнерами; сложность изделия, наличие множества его модификаций, заимствование, стандартизация, унификация, требуют поддержки многоуровневых многовариантных сборочных моделей. Эти проблемы могут быть преодолены путем реализации концепции CALS.

Аббревиатура CALS расшифровывается как Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта. Встречается также другой перевод, менее схожий с исходным названием, но более близкий по смыслу: обеспечение неразрывной связи между производством и прочими этапами жизненного цикла изделия. Данная технология, разработанная в 80-х годах в Министерстве обороны США, распространилась по всему миру и охватила практически все сферы мировой экономики. Она предназначена для повышения эффективности и качества бизнес-процессов, выполняемых на протяжении всего жизненного цикла продукта, за счет применения безбумажных технологий. Началом создания системы CALS-технологий явилась разработка системы стандартов описания процессов на всех этапах жизненного цикла продукции.

В международных стандартах серии ISO 9004 (управление качеством продукции) введено понятие «жизненный цикл изделия». Данное понятие включает в себя следующие этапы жизненного цикла изделия: маркетинг, поиск и изучение рынка; проектирование и/или разработка технических требований к создаваемой продукции; материально-техническое снабжение; подготовка и разработка технологических процессов; производство; контроль, проведение испытаний и обследований; упаковка и хранение; реализация и/или распределение продукции; монтаж, эксплуатация; техническая помощь в обслуживании; утилизация после завершения использования продукции.

Для развития методологии CALS в США были созданы Управляющая промышленная группа по вопросам CALS (ISG) и ее исполнительный консультативный комитет. В настоящий момент в мире действует более 25 национальных организаций (комитетов или советов по развитию CALS), в том числе в США, Японии, Канаде, Великобритании, Германии, Швеции, Норвегии, Австралии и других странах, а также в НАТО.

Основные усилия этих и подобных организаций были направлены на создание разного уровня нормативной документации. За последние несколько лет разработаны следующие документы: ISO 10303 (Industrial automation systems and integration – Product data representation and exchange), ISO 13584 (Part Library), Def Stan 00-60 (Integrated Logistic Support), MIL-STD-2549 (Configuration Management. Data Interface), MIL-HDBK-61 (Configuration Management. Guidance), AECMA Specification 2000M (International Specification for Materiel Management Integrated Data Processing for Military Equipment), AECMA Specification 1000D (International Specification for Technical Data Publications, Utilising a Common Source Data Base) и т. д.

Стандарты, разработанные ISO для CALS-технологий, можно разбить на три группы: представление информации о продукте, представление текстовой и графической информации и общего назначения.

К первой группе относятся: ISO/IEC 10303 Standard for the Exchange of Product Model Data (STEP) и ISO 13584 Industrial Automation – Parts Library.

Во вторую группу входят: ISO 8879 Information Processing – Text and Office System – Standard Generalised Markup Language (SGML); ISO/IEC 10179 Document Style Semantics and Specification Language (DSSSL); ISO/IEC IS 10744 Information Technology – Hypermedia/Time Based Document Structuring Language (HyTime); ISO/IEC 8632 Information Processing Systems – Computer Graphics – Metafile; ISO/IEC 10918 Coding of Digital Continuous Tone Still Picture Images (JPEG); ISO 11172 MPEG2 Motion Picture Experts Group (MPEG); Coding of Motion Pictures and associated Audio for Digital Storage Media и ISO/IECS 13522 Information Technology – Coding of Multimedia and Hypermedia Information (MHEG).

Третья группа: ISO 11179 Information Technology – Basic Data Element Attributes; ISO 3166 Information Processing – Country Name Representations; ISO 31 Information Processing Representation of Quantities and Units; ISO 4217 Information Processing – Currencies and Funds; ISO 639 Information Processing Coded Representation of Names of Languages и ISO 8601 Information Processing – Date/Time Representations.

Кроме международных стандартов, разработанных ISO, стандарты CALS широко представлены стандартами с индексами MIL и FIPS, которые лишней раз подчеркивают приоритетность разработки технологии CALS Соединенными Штатами и их военным ведомством изначально (самая многочисленная группа стандартов CALS имеет индекс MIL – стандартный индекс для документов, разработанных в МО США). Аббревиатура FIPS означает федеральный стандарт обработки информации (Federal Information Processing Standard).

Стандарты CALS военного ведомства США, имеющие индекс MIL, также можно разбить на три группы: общих принципов электронного обмена и управления данными; представления текстовой и графической информации; электронных технических руководств.

Стандарты FIPS не так многочисленны, как ISO и MIL, и делятся всего на две группы: описания процессов и безопасности информации.

Госстандарт РФ готовит набор ГОСТов, отражающих, в частности, требования CALS-ориентированных стандартов серии ISO 10303 (Системы автоматизации производства и их интеграция; представление данных об изделии и обмен этими данными).

Однако внедрение CALS-подхода в России имеет специфические сложности: часто для использования CALS-решений требуется предварительное проведение реинжиниринга бизнес-процессов; невысок уровень компьютеризации предприятий; отсутствует нормативная база; не хватает специалистов; нет рынка CALS-продуктов и услуг; нет денег на внедрение CALS технологий.

Понятно, что первоочередной задачей для развития CALS-технологий в России является создание соответствующей нормативной базы. Поэтому Госстандартом России и Минэкономки России было принято решение о совместном финансировании разработки ряда первоочередных стандартов, которые открывают путь к внедрению CALS-технологий в отечественной промышленности. В настоящее время уже утверждены первые стандарты в области CALS. Создан и уже действует Технический комитет № 431 при Госстандарте России, организованный на базе научно-исследовательского центра CALS, основная задача которого – разработка стандартов в области CALS.

К настоящему времени приняты следующие стандарты серии «Системы автоматизации производства и их интеграция»:

ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. Методы описания. Общий обзор и основополагающие принципы;

ГОСТ Р ИСО 10303-21-99. Представление и обмен данными об изделии. Методы реализации. Текстовый обменный файл;

ГОСТ Р ИСО 10303-41-99. Представление и обмен данными об изделии. Интегрированные родовые ресурсы. Принципы описания продукта.

1.3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что необходимо для успешного внедрения информационной системы?
2. Подходы к документированию.
3. Понятие методологии.
4. Понятие информационной системы.
5. Понятие инициации.
6. Этапы жизненного цикла информационной системы.
7. Понятие CALS-технологий.
8. Стандарты, разработанные ISO для CALS-технологий.

2 КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ИХ РОЛЬ В ОРГАНИЗАЦИЯХ

2.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – изучить основные виды информационных систем и их роль в организациях.

2.2 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ИЗУЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА

2.2.1 Классификация информационных систем.

Разнообразие проблем, решаемых с помощью информационных систем (ИС), привело к появлению разнотипных систем, различающихся принципами построения и заложенными в них правилами обработки информации. Классификация информационных систем по различным признакам представлена на рисунке 2.1.

По масштабности применения ИС делятся на следующие группы:

- Персональные – ИС, предназначенные для использования одним человеком.
- Групповые – ИС, предназначенные для совместного использования группой людей.
- Корпоративные – ИС, охватывающие процессы отдельной организации. Корпоративные ИС используются для автоматизации всех функций предприятия и охватывают весь цикл работ – от планирования деятельности до сбыта продукции, включая такие аспекты деятельности, как маркетинг, производство, финансы, кадры.
- Глобальные – ИС, охватывающие процессы многих и организаций и физических лиц.



Рисунок 2.1 – Классификация информационных систем

По характеру обработки данных различают следующие виды ИС:

- Системы обработки транзакций (TPS – англ. Transaction Processing System, системы оперативной обработки данных, OLTP, англ. On-Line Transactional Processing,) – информационные системы, ориентированные на оперативную обработку данных в режиме реального времени. Назначение – обеспечение ввода оперативных данных, ответ на запросы о текущем состоянии; отслеживание потока сделок.

TPS обрабатывают данные о сделках и событиях (оформление счетов, накладных, начисление зарплаты, учет сырья и материалов и др.). К системам такого уровня относятся системы обработки заказов на покупки, системы продажи билетов на международном транспорте, системы бронирования номеров в гостиницах, бухгалтерские системы, системы расчетов с персоналом.

- Информационно-справочные (поисковые) системы – ИС, осуществляющие хранение, систематизацию и выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных. Например, ИС библиотечного обслуживания, справочные системы вокзалов и пр. Словарные ИПС на сегодняшний день – самые быстрые и эффективные поисковые системы, получившие наибольшее распространение в сети Интернет.

- Системы поддержки принятия решений (СППР, англ. Decision Support Systems – DSS) – ИС, осуществляющие обработку информации с помощью специальных моделей и алгоритмов для помощи в процессе решения нестандартных (слабо структу-

рированных) задач. Такие системы помогают принимать решения в быстро меняющихся и непредсказуемых ситуациях. Решение таких задач сложно определить заранее.

Для СППР свойственны задачи расчетного характера и обработка больших объемов данных, например ИС планирования производства или заказов. Часто СППР разделяют на системы оперативной аналитической обработки и экспертные системы.

В зависимости от сферы применения различают следующие классы ИС:

– Информационно-управляющие системы (ИУС, англ. MIS – Management Information Systems) – ИС, предназначенные для решения задач автоматизации процессов управления. В организациях, где подобные системы используются, можно выделить разные уровни и области управления. Основными функциями подобных систем являются: планирование, контроль, управление сбытом и снабжением, управление производством и другие организационно-экономические задачи.

– Географические информационные системы (ГИС, GIS – Geographical Information Systems) – ИС, обеспечивающие сбор, хранение, обработку доступ, отображение и распространение пространственно-соотнесённых данных. В таких системах осуществляется работа с цифровыми картами.

– Торговые ИС (системы электронной коммерции) – ИС, предназначенные для автоматизации операций купли-продажи товаров и услуг через Интернет. При этом в качестве покупателей товаров или услуг могут выступать как частные лица, так и отдельные организации.

– Системы автоматизированного проектирования (САПР) – ИС, предназначенные для автоматизации функций инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новых технических объектов. Основными функциями подобных систем являются: инженерные расчеты, моделирование проектируемых объектов, создание проектной документации (чертежей, схем, спецификаций и др.). Для построения системам данного класса используют такие программные средства как CAD, CAM, CAE, CAPP, PLM и др.

– Образовательные ИС – ИС, предназначенные для автоматизации информационных процессов в образовательных учреждениях. Например, ИС КузГТУ.

Локальные и распределённые ИС.

2.2.2 Информационные системы и уровни управления организацией.

Информационные системы являются составной частью организаций и оказывают взаимное влияние друг на друга.

Ключевыми элементами любой организации являются ее сотрудники, структура, стандартные процедуры, политика (стиль работы) и культура.

Бизнес функции – специализированные задачи, выполняемые организацией (маркетинг, производство, финансовый и кадровый учет).

Организация включает в себя множество различных сотрудников, которых по характеру труда можно разделить на следующие категории:

- менеджеры;
- сотрудники, работающие со знаниями (knowledge workers) – работники умственного труда (инженеры, ученые, юристы);
- сотрудники, работающие с данными (data workers) – операционисты (клерки, бухгалтеры, секретари);
- сотрудники, занятые на производстве или в сфере услуг (production or service workers) и др.

В современном менеджменте различают три уровня управления организацией:

- стратегический (высший), на котором осуществляется стратегическое управление, определяются цели и задачи организации, долгосрочные планы, стратегия их реализации и т. д.;
- тактический (средний) уровень, на котором составляются тактические планы, осуществляется контроль их выполнения, отслеживаются ресурсы и т. д.;
- операционный (нижний), на котором осуществляется оперативное управление, оперативно-календарное планирование, осуществляется оперативный контроль.

Стратегический уровень обеспечивает выработку управленческих решений, направленных на достижение долгосрочных стратегических целей организации. Поскольку результаты принимаемых решений проявляются спустя длительное время (месяцы, годы), особое значение на этом уровне имеет такая функция управления, как стратегическое планирование. Ответственность за принятие управленческих решений чрезвычайно велика и определяется не только результатами анализа с использованием специального математического аппарата и информационных систем поддержки принятия решения, но и профессиональной интуицией менеджеров.

Тактический уровень обеспечивает решение задач, требующих предварительного анализа большого количества разнородной информации, поступающей с верхнего и нижнего уровней. На этом уровне особое значение приобретает такая функция управления, как анализ. Объем решаемых задач уменьшается, но возрастает их сложность и ответственность за результаты. При этом не всегда удается выработать нужное решение оперативно – требуется дополнительное время на осмысление, сбор недостающих сведений и т. п.

Операционный уровень управления обеспечивает решение многократно повторяющихся задач и операций и быстрое реагирование на изменения входной текущей информации. На этом уровне достаточно велики как объем выполняемых функциональных операций, так и динамика принятия управленческих решений. Этот уровень управления часто называют оперативным – из-за необходимости быстрого реагирования на изменение ситуации. На уровне оперативного управления большой объем занимают учетные задачи.

На операционном уровне все цели, задачи и ресурсы предопределены и четко структурированы. Например, решение о предоставлении кредита основывается на заранее определенных критериях.

Наличие нескольких уровней управления приводит к появлению соответствующих подсистем в составе корпоративной ИС.

Информационная система определяется как набор взаимосвязанных компонентов, которые собирают, обрабатывают, хранят и распространяют информацию, используемую в процессе приня-

тия решений, координации и управления в организации, создания новых продуктов.

Основные уровни управления организацией, а также задействованные на этих уровнях сотрудники и информационные системы показаны на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 – Уровни управления организацией и соответствующие информационные системы

Стратегические системы поддержки принятия решений (ССПР, ESS – Executive Support System) – ИС, обеспечивающие поддержку принятия решений руководителями высшего звена управления по реализации перспективных стратегических целей.

ССПР помогают решать неструктурированные задачи, справляться с нестандартными проблемами, которые требуют определенной интуиции, поскольку стандартной процедуры их решения не существует.

Подобные системы позволяют ответить на такие вопросы:

- Какие продукты следует выпускать в ближайшие пять лет?
- Стоит ли вкладывать средства в долгосрочные инвестиции, и в какой области фирма может рассчитывать на максимальную прибыль?
- Какие действия могут защитить фирму от изменений конъюнктуры рынка в ближайшие пять лет?

- Какие изменения мы должны произвести в своем бизнесе, чтобы получить (вернуть) конкурентное преимущество?
- Какие новые приобретения, в том числе и в области ИТ, защитят нас от циклических колебаний в экономике?
- Что предпринимают наши конкуренты, чтобы обогнать нас, что должны сделать мы, чтобы обогнать их?
- Какие подразделения корпорации нужно закрыть и какие акции продать в первую очередь, чтобы уменьшить влияние общего спада в отрасли на наш бизнес?

Система поставяет совокупность текущей информации – как правило, внешней: курсы акций, спрос и предложения по отрасли, политические новости, экономические обзоры, прогнозы динамики цен и выбора оптимальной структуры инвестиционного портфеля (основанные на различных эмпирических моделях динамики рынка), данные аналитического учета по предприятию из внутренних модулей MIS и DSS.

Системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems, DSS) на среднем управленческом уровне.

Рабочие системы знания (Knowledge Work System, KWS) и системы автоматизации делопроизводства (Office Automation Systems, OAS) на уровне знаний;

Профессиональные системы способствуют повышению производительности работы сотрудников, оперирующих знаниями (инженеры, ученые, юристы) при разработке или создании нового продукта. Главная задача таких систем – создание новой информации, нового знания.

К таким системам относятся системы автоматизированного проектирования, системы коллективной разработки ПО, автоматизированные системы научных исследований и др.

Системы диалоговой обработки транзакций (Transaction Processing Systems, TPS) на операционном уровне.

Системы диалоговой обработки транзакций (TPS) – базовые системы, обслуживающие исполнительский (эксплуатационный) уровень организации. Это компьютеризированная система для автоматического выполнения большого числа транзакций (Transactions), составляющих стандартный бизнес-процесс этого уровня. Примеры – коммерческие расчеты, заказы, регистрация

продаж, заполнение стандартных форм, платежных ведомостей, отчетов.

На этом уровне цели, задачи, ресурсы точно определены, их выполнение связано с минимальным риском, данные, как правило, формализованы. Правила очень жесткие, и решения всегда структурированы. Соответствие критериям и шаблонам должно быть полным. Объемы обрабатываемых данных велики, но потоки и структура данных (Data Flow and Data Structure) четко идентифицированы и легко контролируются автоматизированными средствами. Информационные системы этого уровня не являются самостоятельными – они обычно выполняются в виде приложений, которые по тем или иным правилам интегрируются в общую корпоративную ИС. Типичный пример: интеграция модулей в систему диалоговой обработки данных «1С: Бухгалтерия», «LanDocs», «LanStaff» и пр.

Системы офисной автоматизации осуществляют подготовку текстовых документов, обмен ими между сотрудниками организации (электронный документооборот), формирование электронных календарей, аудио- и видео конференции.

Подсистемы делопроизводства обеспечивают работу с электронными версиями документов, шаблонами и реквизитами учетно-контрольных форм в соответствии с правилами и стандартами делопроизводства, принятыми в России и в организации. Подсистемы документооборота обеспечивают строго регламентированное и контролируемое движение документов внутри и вне организации на основе информационных и коммуникационных технологий. Процессы делопроизводства и документооборота являются процессами, документально отражающими и обеспечивающими управленческие процессы.

2.2.3 Особенности и виды корпоративных информационных систем

Одним из основных направлений развития информационных систем является их применение для задач управления хозяйственной деятельностью предприятия. При этом автоматизация отдельных функций управления с помощью разрозненных ИС не обеспечивает существенного экономического эффекта. Требуется

переход к полнофункциональным ИС, ориентированных на автоматизацию процессов управления на всех уровнях предприятия. Такие ИС называют корпоративными информационными системами (англ., Enterprise Information Systems).

Корпоративные информационные системы (КИС) – это интегрированные системы управления предприятием (корпорацией). КИС призваны объединить стратегию управления предприятием и передовые информационные технологии и основываются на углубленном анализе данных, широком использовании систем информационной поддержки принятия решений, электронных документообороте и делопроизводстве.

Главная задача КИС – эффективное управление всеми ресурсами предприятия (материально-техническими, финансовыми, технологическими и интеллектуальными) для получения максимальной прибыли. Наиболее развитые КИС предназначены для автоматизации всех функций управления корпорацией: от маркетинговых исследований до реализации ее продукции и услуг.

В КИС используется модульное построение и единое хранилище данных, содержащее всю информацию, накопленную организацией в процессе ведения деловых операций, включая финансовую информацию, данные, связанные с производством, управлением персоналом, или любые другие сведения (рисунок 2.3). Любая часть информации, которой располагает данная организация, становится одновременно доступной для всех сотрудников, обладающих соответствующими полномочиями.

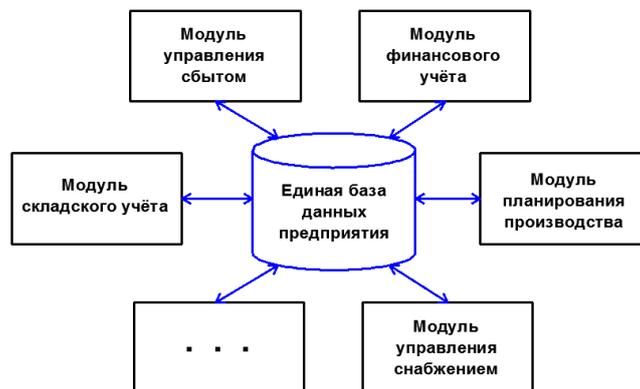


Рисунок 2.3 – Модули корпоративной информационной системы

В настоящее время главной методологической основой для построения КИС является международный стандарт управленческого учета – ERP (англ. Enterprise Resource Planning, планирова-

ние ресурсов предприятия), предложенный организацией APICS (Американская ассоциация по управлению производством и запасами). Системы, создаваемые на основе требований данного стандарта, называются ERP-системами.

ERP-система – набор интегрированных приложений, позволяющих создать информационную систему для автоматизации всех основных бизнес-операций предприятия (продажи, производство, закупки).

Задача ERP-системы – интегрировать все подразделения и функции предприятия в единой информационной системе. ERP-система охватывает стороны производственной и коммерческой деятельности: производство, планирование, управление договорами, материально-техническое снабжение, финансы, бухгалтерия, управление кадрами, сбыт, управление запасами.

Применение современных ERP-систем позволяет:

- увеличить получаемую прибыль;
- увеличить эффективность производства;
- снизить внутренние издержки;
- создать структуру, которая сможет адаптироваться к изменяемым условиям рынка;
- повысить конкурентоспособность компании.

ERP-системы относятся к категории «тяжелых» заказных программных продуктов, их выбор, приобретение и внедрение, как правило, требуют тщательного планирования в рамках длительного проекта с участием поставщика или консультанта. Внедрение подобных систем занимает много времени и связано с изменением деятельности и логики внутренних бизнес-процессов, внесением изменений в структуру предприятия.

Примерами российских ERP-систем являются: 1С: ERP, Галактика ERP, Флагман, Парус и др. К наиболее известным зарубежным ERP-системам относятся: SAP R/3, BAAN IV, Oracle Applications, MS Axapta и др.

Дальнейшим развитием концепции ERP является ERP II (англ. Enterprise Resource & Relationship Processing) – управление ресурсами и взаимоотношениями предприятия.

Системы ERP II ориентированы на управление виртуальным предприятием, которое отражает взаимодействие поставщиков, партнеров и потребителей и может состоять из автономно рабо-

тающих предприятий или географически распределенного предприятия, или временного объединения предприятий, работающих над одним проектом.

2.3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие выделяют виды информационных систем по масштабу применения?
2. Что понимают под системами обработки транзакций?
3. В чем заключаются основные особенности информационно-поисковых систем?
4. Какие системы называют системами поддержки принятия решений?
5. Для решения каких задач применяют информационно-управляющие информационные системы?
6. Что понимают под системами электронной коммерции?
7. Какие выделяют уровни управления организацией?
8. В чем заключаются основные особенности стратегических систем поддержки принятия решений?
9. Какие функции выполняют системы офисной автоматизации?
10. Какие информационные системы называют корпоративными?
11. Что понимают под ERP-системой?
12. В чем заключаются основные особенности концепции ERP II?

3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНЦИПЫ GRASP

3.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – изучить дополнительные принципы GRASP.

3.2 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ИЗУЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА

3.2.1 Принцип *Controller*

Контроллер (*controller*) – это объект, отвечающий за обработку системных событий, генерируемых внешними системами и пользователями. Контроллер преобразует асинхронные обращения пользователей в синхронные обращения к модели предметной области. Задачами контроллера занимается браузер и корпоративный сервер.

Например, когда кассир в POS-системе нажимает кнопку *Оплатить*, то он генерирует системное событие, свидетельствующее о завершении торговой операции.

Проблема. Кто должен отвечать за обработку входных системных событий?

Решение.

Обязанности по обработке системных событий возлагаются на специальный класс (контроллер), который определяет методы для выполнения системных операций.

Пример.

Пусть в разрабатываемой системе имеется модель предметной области (*Domain Model, DM*) и пользовательский интерфейс (*User Interface, UI*), через который различные пользователи работают с бизнес-логикой, реализованной в модели.

В каждом классе должна быть защита от асинхронных обращений, поскольку два пользователя могут попытаться изменить один объект. Кроме того, подобная защита должна быть реализована в связанных объектах. В результате модель предметной области обрастёт блоками обработки асинхронных обращений от пользователей и поддержка подобной системы станет очень сложным делом.

Рекомендации. Для разных прецедентов логично использовать разные контроллеры (контроллеры прецедентов).

Последствия.

Положительные последствия:

- удобно накапливать информацию о системных событиях, если системные операции выполняются в некоторой определённой последовательности; удобно выполнять аудит, авторизацию и аутентификацию, проксирование, кэширование (если какая-то часть доменной логики долго обрабатывается, то можно разместить её в кэш на контроллере и выдавать её из кэша);
- улучшаются условия для повторного использования элементов управления GUI (системные события обрабатываются контроллером, а не элементами управления).

Отрицательные последствия:

- Контроллер может быть перегружен. Решение – из одного класса делается пакет или подсистема, которая работает отдельно. В результате получаем большой асинхронный кусок, который что-то обрабатывает, кэширует, проксирует и т. п., и доменную модель (бизнес-логика), которая работает в однопоточном режиме.

3.2.2 Принципы Polymorphism и Protected Variations

Под полиморфизмом в ООП понимают возможность в производных классах изменять поведение базового класса, сохраняя неизменным его интерфейс. При этом реализация методов базового класса может быть изменена в производных классах, но сигнатуры методов остаются неизменными. Полиморфизм позволяет работать с экземплярами производных классов, как с однотипными объектами.

Термин полиморфизм имеет несколько взаимосвязанных значений. В данном случае он означает «присваивание одинаковых имён функциональным элементам различных объектов». Различные классы могут реализовывать общий интерфейс или связываются между собой посредством иерархии и наследования свойств базового класса.

Шаблон GRASP является более частным случаем одноимённого принципа ООП. Он говорит для чего использовать полиморфизм.

Полиморфизм можно использовать для создания подключаемых модулей. Если подключаемые программные компоненты связаны отношением клиент-сервер, то как заменить один серверный компонент, не затрагивая при этом клиентские компоненты?

Проблема. Как обрабатывать альтернативные варианты поведения на основе типа?

Альтернативные варианты поведения на основе типа (класса) можно реализовать с помощью условного оператора типа if-then-else или оператора перехода по ключу. При добавлении новых вариантов поведения придётся модифицировать логику условных операторов. Такой подход затрудняет процесс модификации программы в соответствии с новыми вариантами поведения, поскольку изменения приходится вносить в разных местах программного кода.

Решение.

Если поведение объектов одного типа может изменяться, то обязанности распределяются для различных вариантов поведения с использованием полиморфных операций этого класса.

Следует использовать не проверку для типа объекта, а логику для реализации различных вариантов поведения на основе типа.

При неизвестной заранее иерархии классов для поддержки полиморфизма используются интерфейсы.

Последствия.

Положительные последствия:

- Возможность лёгкого модифицирования и расширения системы;
- Новые реализации можно вводить без модификации клиентской части приложения.

Отрицательные последствия:

- Не следует злоупотреблять добавлением интерфейсов с применением принципа полиморфизма (например, для обеспечения работы системы в заранее неизвестных ситуациях).

3.2.3 Protected Variations (Устойчивый к изменениям)

Проблема. Как спроектировать систему так, чтобы изменение одних её элементов не вызывало нежелательного влияния на другие?

Решение.

Распределить обязанности таким образом, чтобы обеспечить устойчивый интерфейс. Термин «интерфейс» в данном случае

3.2.4 Принципы Pure Fabrication и Indirection.

Pure Fabrication (Искусственный или Чистая выдумка).

Модель предметной области.

Иногда можно столкнуться со следующим вопросом: «Какой объект наделить ответственностью, но принципы информационный эксперт, высокая сцепленность не выполняются или не подходят?». Ответ: «Нужно использовать синтетический класс, который обеспечивает высокую сцепленность».

Проблема. Какой класс должен обеспечивать реализацию шаблонов Сильное сцепление (High Cohesion) и Слабое связывание (Low Coupling), если шаблон Информационный эксперт (Expert) не обеспечивает подходящего решения?

Решение.

Присвоить обязанности с высокой степенью сцепления искусственному классу, который не представляет конкретного понятия из предметной области. То есть создаётся искусственный класс для обеспечения высокого зацепления и слабого связывания.

Пример.

Какой класс должен сохранять объект Order в базу данных? Если подчиняется принципу «информационный эксперт», то Order, но, наделив его такой ответственностью, мы получаем слабую сцепленность внутри него. Тогда можно найти выход, создав синтетическую сущность – Order Repository, которая будет сильно сцеплена внутри и будет иметь единую ответственность – правильно сохранять Order в базу.

Поскольку этот объект выдуман, а не спроектирован с предметной области, то он подчиняется шаблону Pure Fabrication.

Последствия.

Положительные последствия:

– Реализуется шаблон High Cohesion, поскольку обязанности передаются отдельному классу, сконцентрированному на решении специфического набора взаимосвязанных задач.

– Повышается потенциал повторного использования, поскольку искусственные классы можно применять в других приложениях.

Отрицательные последствия:

– При злоупотреблении данным шаблоном все функции системы могут превратиться в объекты. При этом происходит уход от модели предметной области и усложняется понимание системы.

3.2.5 *Indirection (Посредник или Перенаправление)*.

Можно столкнуться с таким вопросом: «Как определить ответственность объекта и избежать сильной связанности между объектами, даже если один класс нуждается в функциональности, которую предоставляет другой класс?» Ответ: Необходимо разделить ответственностью объект-посредник.

Проблема. Как перераспределить обязанности объектов, чтобы обеспечить отсутствие прямого связывания и возможность повторного использования?

Решение.

Присвоить обязанности по обеспечению связи между частями системы (классами, компонентами, службами) промежуточному объекту. При таком подходе связи перенаправляются к другим компонентам или службам.

Последствия.

Положительные последствия:

– Обеспечение слабого связывания между компонентами.

3.3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Поясните принцип Controller.
2. Достоинства и недостатки принципа Controller.
3. Поясните принцип Polymorphism.
4. Достоинства и недостатки принципа Polymorphism.
5. Поясните принцип Protected Variations.
6. Поясните принцип Pure Fabrication.
7. Достоинства и недостатки принципа Pure Fabrication.
8. Поясните принцип Indirection.
9. Достоинства принципа Indirection.

4 АРХИТЕКТУРА ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

4.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – изучить основные элементы архитектуры данных информационных систем.

4.2 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ИЗУЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА

4.2.1 Понятие архитектуры данных. Виды корпоративных данных

Поддержка бизнес-процессов на уровне организации требует согласованного использования информации во всех организационных подразделениях. Одной из главных целей информационных систем является эффективная переработка данных в информацию, которую можно использовать для задач анализа и управления.

Под корпоративными данными понимают данные, характеризующие различные бизнес-объекты, события и процессы. Корпоративные данные рассматриваются как стратегический ресурс организации.

Архитектура корпоративных данных определяет, какие данные необходимы для поддержания бизнес-процессов организации.

Ключевые активы, связанные с информацией, требующейся для функционирования организации.

Архитектура корпоративных данных включает в себя следующие компоненты:

- Информационные модели.
- Описание существующих и планируемых информационных потоков.
- Описание решений по организации хранения данных (от общих каталогов, до хранилищ и витрин данных).

Классификация корпоративных данных показана на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1 – Классификация корпоративных данных

По источнику получения корпоративные данные разделяют на следующие виды:

- Внутренние данные – сведения об объектах и процессах в данной организации (люди, события, продукция и др.). Внутренние данные получают через внутреннюю компьютерную сеть организации.

- Внешние данные – данные, получаемые из внешних по отношению к организации источников (коммерческие базы данных, Интернет, органы государственного управления).

- Личные данные – различные мнения и оценки сотрудников организации о продажах, действиях руководства и конкурентов, прогнозные оценки.

По степени структурированности корпоративные данные разделяют на следующие виды:

- Структурированные данные, которые хранятся в базах данных (реляционных, объектных, многомерных).

- Слабоструктурированные данные, которые базируются на XML-стандартах.

- Неструктурированные данные (офисные документы, схемы, чертежи, изображения, web-страницы, видео и другая информация, сопровождаемая описательными данными (метаданные и каталоги)).

По отношению к выбранному интервалу времени корпоративные данные можно разделить на следующие классы:

- Оперативные данные – данные, которые отражают состояние определённого объекта предметной области в течении некоторого интервала времени, пока эти данные являются актуальными

(обычно не более года). Например, бухгалтерские данные, которые актуальны лишь в течение отчетного периода. По истечении заданного интервала времени оперативные данные могут стать архивными данными, перейти в категорию исторических данных, могут быть преобразованы к агрегированным данным или послужить основой для генерации прогнозируемых данных.

– Архивные данные – данные, в которые переходят все остальные типы данных после того, как они потеряли актуальность и востребованность.

– Исторические данные – данные, относящиеся к интервалам времени более ранним, чем текущий интервал. В отличие от архивных данных исторические данные востребованы и применяются для проведения долговременного анализа.

– Прогнозируемые данные – данные, генерируемые на основе оперативных и исторических данных в результате выполнения некоторого алгоритма, для получения прогноза о состоянии определённого объекта или процесса в некотором будущем. Такие данные используются для принятия долговременных решений. Поскольку существуют различные методики прогнозирования, то на основе одних и тех же данных могут быть получены разные прогнозируемые данные.

По степени детализации различают следующие группы данных:

– Детальные данные – данные, которые переносятся в хранилище данных непосредственно из оперативных данных. В OLAP эти данные образуют структуру многомерного куба (гиперкуба) данных.

– Агрегированные данные – данные, подготовленные для проведения анализа. Из таких данных удалена вся детализация. Например, для анализа того, как менялась оплата труда в течение года не требуется знать какую зарплату получал конкретный служащий. Для этой цели необходимы суммарные показатели по различным категориям сотрудников.

Если данные являются недостаточно структурированными и фрагментированными среди разнообразных платформ, операционных систем, различных СУБД и приложений, то особенно важным процессом является концентрация по некоторым согласован-

ным правилам этих данных в массивы, называемые метаданными (Metadata).

Отдельной категорией данных являются метаданные – данные о данных (например, схемы реляционных баз данных, XML-схемы для документов XML и др.).

Хранилища метаданных называют репозиториями метаданных (англ. Metadata Repository).

4.2.2 Архитектура хранилищ данных.

Хранилища данных позволяют объединить корпоративные данные со всех отделов предприятия в единое целое. Такие хранилища разрабатывают в целях объективного отображения всей корпоративной информации, её анализа и использования в целях принятия эффективных управленческих решений.

Хранилище данных (англ. Data Warehouse, DW) – это особым образом организованный набор данных, извлечённых из разных источников (обычно из баз данных различных подразделений предприятия) для целей оперативного анализа и принятия решений. То есть хранилище данных (рисунок 4.2) – это интегрированная база данных масштаба всего предприятия.



Рисунок 4.2 – Структура корпоративного хранилища данных

При больших объёмах хранилища данных в нём выделяют витрины данных по определённым направлениям деятельности.

Витрина данных (англ. Data Mart, DM) – совместно используемый набор данных, который поддерживает одну предметную область, приложение или отдел.

В отличие от хранилищ данных витрины данных являются более предметно-ориентированными и содержат информацию, относящуюся к какому-либо определённому направлению деятельности предприятия (маркетинг, производство, финансы, кадры).

К системам, использующим ХД для оперативного анализа и принятия решений относятся:

1. Системы оперативной аналитической обработки (англ. Online Analytical Processing, OLAP) используют технологию обработки данных, которая заключается в подготовке агрегированных данных на основе детальных данных, организованных по многомерному принципу.

На осях куба, называемых измерениями, указываются названия анализируемых показателей деятельности

Структура, созданная из детальных данных, называется OLAP-куб (рисунок 4.3). Куб создаётся из соединения таблиц с применением схемы звезды или схемы снежинки. В центре схемы звезды находится таблица фактов, которая содержит ключевые факты, по которым делаются запросы. Множественные таблицы с измерениями присоединены к таблице фактов. Эти таблицы показывают, как могут анализироваться агрегированные реляционные данные.

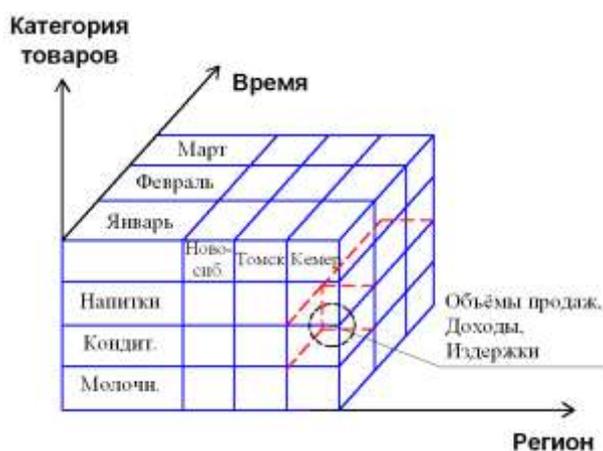


Рисунок 4.3 – Гиперкуб данных (OLAP-куб)

Существуют три типа OLAP-систем:

- многомерные OLAP (Multidimensional OLAP, MOLAP);
- реляционные OLAP (Relational OLAP, ROLAP);
- гибридные OLAP (Hybrid OLAP, HOLAP).

2. Системы управления контентом (англ. Enterprise Content Managment, ECM) обеспечивают управление неструктурирован-

ной информацией (контент) различных типов и форматов (тексты, графические изображения, видео и др.).

4.3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что понимается под корпоративными данными?
2. Что включает в себя архитектура корпоративных данных?
3. Какие виды данных выделяют по источнику получения?
4. Какие виды данных выделяют по степени структурированности?
5. Какие виды данных выделяют по отношению к выбранному интервалу времени?
6. Какие виды данных выделяют по степени детализации?
7. Понятие хранилища данных.
8. Поясните понятие «витрина данных».