

А. С. Трубицын

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие для бакалавров

Москва 2017

УДК 004
ББК 32.97я7
Т77

Автор:

Трубицын Алексей Сергеевич,
доцент, кандидат технических наук,

Рецензенты:

доктор экономических наук, профессор *М.А. Кочанов*
кандидат экономических наук, профессор *Г.А. Коршунова*

Трубицын А.С.

Т 77 Информационные технологии: Учебное пособие. — М.:
АНО ВО «Институт непрерывного образования», 2017. —
112 с. с ил.

ISBN 978-5-905248-34-4

Настоящее учебное пособие представляет собой обобщенный труд в области информационных технологий и систем, применяемых на производстве.

Материал пособия включает в себя не только обязательные разделы программы, но и дополнительный материал, поясняющий современное состояние дел в области создания и эксплуатации современных информационных технологий и систем, а также перспективы их развития.

Пособие может быть полезно не только студентам и преподавателям, но и широкому кругу специалистов в области информационных систем и технологий.

ISBN 978-5-905248-34-4

© Трубицын А.С.

© АНО ВО «Институт непрерывного образования»

ВВЕДЕНИЕ

С начала 90-х годов двадцатого века в России началось широко-масштабное использование современных информационных технологий. В результате, у экономистов и руководителей разных уровней появился мощный арсенал аппаратных и программных средств, позволивших поднять управление на новый, недоступный до этого уровень.

Широкомасштабное использование информационных систем и технологий во всех сферах человеческой деятельности привело к переходу от парадигмы индустриального общества к парадигме информационного общества, что обрело свое воплощение в распоряжении Правительства Российской Федерации от 20 октября 2010 г. № 1815-р о необходимости внедрения Государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)». В программе был предложен принципиально новый подход к информатизации общества с учётом задач по модернизации экономики. Основной целью госпрограммы стало создание новых возможностей для граждан, бизнеса и государства с использованием ИКТ, а также обеспечение технологического прорыва в использовании информации во всех сферах жизни, в том числе:

- повышение качества жизни граждан и улучшение условий развития бизнеса;
- электронное государство и повышение эффективности государственного управления;
- развитие российского рынка ИКТ и российских технологий, обеспечение перехода к цифровой экономике;
- преодоление цифрового неравенства и создание базовой инфраструктуры информационного общества;
- обеспечение безопасности в информационном обществе;
- развитие цифрового контента и сохранение культурного наследия.

Центральное место в стратегии перехода к информационному обществу отводится процессу подготовки кадров для новой экономики.

Данное учебное пособие преследует своей целью формирование у студентов системы знаний в области теории и практики применения информационных технологий в сфере экономики и управления в объеме, необходимом для принятия решений о целесообразности и обоснованности их внедрения в конкретных условиях деятельности предприятия.

Рациональное обоснование выбора необходимых информационных технологий и грамотное их использование позволяет существенно повысить конкурентоспособность продукции и организации в целом, снизить трудоемкость рутинных работ, ускорить процессы получения информации, необходимой для принятия управленческих решений. При этом затраты на внедрение информационных технологий должны не только окупаться, но и приносить прибыль. Как показывает опыт западных компаний, прибыль от инвестиций в информационные технологии может достигать до 80% на каждый вложенный доллар.

В результате освоения данного курса у студентов должна сформироваться упорядоченная система знаний о реальных возможностях новейших информационных технологий и правилах принятия решений для определения целесообразности внедрения тех или иных информационных технологий в практику управления.

1. ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.1 Введение в информационные технологии

Информационная технология (ИТ) — совокупность способов и методов получения, накопления, хранения, поиска, обработки, анализа, и выдачи информации на основе применения аппаратных и программных средств в соответствии с требованиями, пользователя.

В состав современных ИТ входят:

- комплекс технических средств (вычислительная, телекоммуникационная и организационная техника);
- система программных средств общего (системного) и функционального (прикладного) программного обеспечения;
- система организационно-методического обеспечения.

Согласно системного анализа любая организация может быть представлена виде «черного ящика» и рассмотрена как система реализующая информационный процесс.

Система — совокупность взаимосвязанных элементов, образующих единое целое и функционирующих совместно для достижения единой цели.

Элементы любой системы находятся в постоянном взаимодействии между собой и окружающей средой, в результате чего состояние элементов постепенно изменяется. Такое состояние характерно для любой системы. Если в результате система принимает состояние, не соответствующее заданному и не удовлетворяющее предъявленным к ней требованиям, то возникает необходимость в управлении системой т.е. целенаправленном воздействии на ее элементы.

Процесс управления системой складывается из следующих этапов:

- внешняя среда и объект управления информируют систему управления о своем состоянии;
- система управления анализирует поступившую информацию, вырабатывает управляющие воздействия на объект управле-

ния, отвечает на возмущения внешней среды и при необходимости изменяет структуру всей системы и даже ее цель.

Управляющий объект предназначен для выработки информационных воздействий на основе собранной информации и выдачи их объектам управления. Фактически управляющий объект — это управленческий аппарат системы.

Объект управления — это непосредственный исполнитель, обеспечивающий выдачу информации о своем состоянии и состоянии внешней среды, восприятие информационных воздействий от управляющего объекта и осуществление управляющих действий на основе полученной информации.

Система управления — это совокупность управляющего объекта, объекта управления и каналов прямой и обратной связи между ними.

Информационный процесс — это осуществление всей совокупности таких элементарных информационных актов как прием или создание информации, ее хранение, передача и использование.

Информационная система (ИС) — это совокупность механизмов и устройств, обеспечивающих полное выполнение информационного процесса.

Вне ИС информация может лишь сохраняться в виде записей на тех или иных физических носителях, но не может быть ни принятой, ни переданной, ни использованной.

Основная цель ИТ — обеспечение эффективного применения ИТ ресурсов:

- при разработке стратегических планов развития организаций;
- при изучении влияния инвестиционно-инновационной деятельности;
- для обеспечения конкурентоспособности подразделений предприятия на основе учета мнения клиентов, состояния конкурентов;
- для осуществления поддержки принятия управленческих решений.

1.2 Этапы развития информационных технологий

Этапы развития информационных технологий наиболее ярко прослеживаются на примере эволюции процессов хранения, транспортирования и обработки информации. В настоящее время можно выделить следующие эволюционные этапы ИТ:

Первая ИТ революция (5 — 6 млн. лет назад) связана с возникновением речи. У человечества появилась возможность обмениваться опытом по средствам обрядовых песен, устных преданий. Речь позволила отделиться человеку от мира животных.

Вторая ИТ революция (6 тыс. лет назад) состояла в изобретении письменности, позволившей в больших объемах хранить и передавать информацию, которая обрела способность без значительных потерь предаваться от поколения к поколению. Письменность сыграла колоссальную роль в накоплении и передаче знаний, в правовой регламентации крупных человеческих агломераций, в возникновении норм морали, вытеснении мифологического мышления личностным мышлением, появлении мыслителей, политиков и полководцев нового типа (Сократ, Будда, Конфуций, Мухаммед ибн Муса Хорезми и др.).

Третья ИТ революция датируется 1445 г., когда Иоганн Гуттенберг изобрел печатный станок, который сыграл роль информационного ключа, резко повысив пропускную способность социального канала обмена знаниями. Появление книг открыло доступ широкому кругу людей к информации и резко ускорило темпы накопления знаний. За три столетия после изобретения печатного станка оказалось возможным накопить ту «критическую массу» социально доступных знаний, при которой начался лавинообразный процесс развития промышленной революции.

Четвертая ИТ революция произошла в 1946 г. она характеризуется появлением электронной вычислительной машины (ЭВМ) для обработки информации. ЭВМ становится первым усилителем интеллекта за всю историю развития человечества.

Первой ЭВМ запущенной в эксплуатацию в Пенсильванском университете была машина ENIAC (Electronic Numerical Integrator

and Computer). Она не имела хранимой программы, которая задавалась путем шнуровой коммутации (аналог табуляторов — счетно-решающих машин). Электронно-вычислительная машина UNIVAC (UNIVersal Automatic Computer I, 1949) уже использовала общую память и для программ, и для данных, что обеспечивало сохранение программ на носителе (магнитных лентах, магнитных барабанах).

К этому времени уже значительная часть населения была занята в информационной сфере.

Пятая ИТ революция характеризуется появлением информационно-вычислительных (компьютерных) сетей, что позволило в разы ускорить скорость передачи информации. В 1983 г. Международная организация по стандартизации (International Standard Organization — ISO) разработала систему стандартных протоколов, получившую название модели взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection — OSI) или эталонной модели взаимодействия открытых систем. Модель OSI представляет самые общие рекомендации для построения стандартных совместимых сетевых программных продуктов, служит базой для разработки сетевого оборудования. Появление этого стандарта сыграло важную роль при формировании различных компьютерных сетей, в том числе Internet.

1.3 Определение информации

В настоящее время информация является важнейшим ресурсом, более важным, чем сырьевые ресурсы.

Термин «информация» не имеет строгого определения, несмотря на то, что он понятен каждому и часто встречается не только в научной литературе, но и в жизни.

В зависимости от области, в которой ведется исследование, и от класса задач понятие «информация» трактуется по-разному.

Условно можно выделить **три подхода**:

- антропоцентрический,
- техноцентрический
- недетерминированный.

Антропоцентрический отождествляет информацию со сведения-

ми или фактами, которые теоретически могут быть получены, усвоены и преобразованы в знания. Этот подход в настоящее время применяется наиболее широко в российском законодательстве.

Информация — сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.

Техноцентрический отождествляет информацию с данными и применяется в технических науках. Например, часто приходится слышать, что «информация передается по компьютерным сетям», «информация обрабатывается компьютерами», «информация хранится в базах данных». Во всех этих случаях происходит подмена понятий. Т.к. по компьютерным сетям передаются данные, компьютеры обрабатывают данные и в базах данных хранятся тоже только данные. А вот станут ли эти данные информацией зависит от многочисленных аппаратных, программных и естественных методов.

Недетерминированный подход используется достаточно широко. Он состоит в отказе от определения информации на том основании, что оно является фундаментальным, как, например, материя и энергия.

Подводя итог под вышесказанному, также можно выделить следующие определения термина «информация»:

Информация — обозначение формы связей или зависимостей между объектами, явлениями, процессами, относящимися к определенному классу закономерностей материального мира, и его отражения в человеческом сознании.

Информация — сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

В практическом смысле под **информацией** обычно понимают совокупность сведений об окружающем мире, подлежащих хранению, передаче и преобразованию.

В кибернетике **информация** — содержание сигнала, сообщения, полученного кибернетической системой из внешнего мира. Здесь сигнал отождествляется с информацией, они рассматриваются как

синонимы.

Информация — это мера сложности, организации структур.

Один из «отцов» кибернетики — американский ученый Норберт Винер — определил информацию как «обозначение содержания, полученного из внешнего мира».

Информация характеризуется определенными свойствами, зависящими как от содержательной части (данных), так и методов их обработки.

Свойства информации:

- **репрезентативность** — правильность сбора и формирования информации для адекватного отражения передаваемого явления;
- **содержательность** — семантическая емкость информации, равная отношению количества семантической информации в сообщении к объему обрабатываемых данных;
- **достаточность** — содержательная полнота сообщаемого набора показателей для принятия решения;
- **доступность** — удобство формы представления информации для восприятия потребителем;
- **актуальность** — степень ценности информации на момент ее использования в зависимости от срока возникновения и динамики изменения информации;
- **своевременность** — степень соответствия момента поступления информации назначенному моменту времени;
- **точность и достоверность** — близость информации к реальному состоянию описываемого объекта или явления;
- **ценность** — важность информации для решения конкретных задач;
- **понятность** — соответствие содержания информации уровню знаний потребителя;
- **краткость** — степень сжатости изложения сообщаемых сведений;
- **устойчивость** — способность информации реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точно-

сти.

1.4 Количество информации

В настоящее время существуют два способа измерения информации. Они появились почти одновременно. В конце 40-х годов XX века один из основоположников кибернетики американский математик Клод Шеннон развил вероятностный подход к измерению информации, а работы по созданию ЭВМ привели к «объемному» подходу.

Вероятностный подход трактует количество информации как меру снятия неопределенности одной случайной величины в результате наблюдения за другой. Количественно выраженная неопределенность состояния получила название энтропии (по аналогии с подобным понятием в физике). При получении информации уменьшается неопределенность, т.е. энтропия системы. Самым простым случаем является выбор из двух равновероятных событий.

Автор теории информации Клод Шеннон создал базовую единицу измерения информации — бит.

Каждому событию присваивалась определенная вероятность его появления. Чем меньше вероятность появления того или иного события, тем больше оно несет информации. Шеннон вывел формулу измерения количества информации:

$$H = \sum_{i=1}^N P_i \log_2 \left(\frac{1}{P_i} \right),$$

где H — количество информации;

P_i , — вероятность появления i -го события;

N — количество возможных событий.

Количество информации здесь представляется как результат выбора из набора возможных вариантов и не позволяет определить ценность информации. Определение значимости информации в результате ложится на плечи человека.

В соответствии с объемным подходом, количество информации хранимой в памяти компьютера, подсчитывается по количеству требуемых для этого двоичных символов. Поэтому в отличие от вероят-

ностного подхода дробные значения бит невозможны.

Обращение к качественной стороне информации породило иные подходы в оценке. При аксиологическом подходе стремятся исходить из ценности, практической значимости информации, т.е. качественных характеристик, значимых в социальной системе.

В свою очередь, Норберт Винер попытался создать семантическую теорию информации, в последствии переработанную Юлием Анатольевичем Шрейдером в тезаурусную.

Суть этой теории состоит в том, что количество семантической информации, извлекаемой потребителем из поступающих сообщений, зависит от степени подготовленности его к восприятию такой информации. Для понимания и использования информации ее получатель должен обладать определенным запасом знаний. По мере роста знаний в той или иной области увеличивается и количество информации, извлекаемой из сообщений, относящейся к этой области. В случае если пользователь не обладает вообще никакими знаниями, то он не сможет извлечь из принятого сообщения никакой информации.

1.5 Классификация типов информации

Информация классифицируется в зависимости от технологии обработки, смысловой ценности, формы представления и т.д..

Выделяют следующие классы информации:

- **по принадлежности к системе управления:**
 - о внешней среде;
 - управляющей подсистемы;
 - управляемой подсистемы;
 - о целевой подсистеме.
- **по форме передачи:**
 - вербальная (например, словесная информация);
 - невербальная (например, графическая).
- **по стадиям возникновения:**

- исходная (первичная, возникающая в источниках информации);
- производная (сводная, формируемая из исходной по заданному алгоритму);
- промежуточная (возникающая в процессе преобразования первичной информации в сводную, содержащая перерабатываемые и накапливаемые данные для последующего использования).
- **по назначению при машинной обработке:**
 - входная (информация, поступающая в обработку);
 - выходная (результат обработки, подлежащий дальнейшей передаче).
- **по месту возникновения:**
 - внутренняя информация;
 - внешняя информация.
- **по степени стабильности:**
 - условно-постоянная (неизменная в течение длительного времени, многократно используемая для обработки);
 - переменная (первичная информация за определенный период времени, изменяющаяся в зависимости от периодичности поступления).
- **по отношению к запросу:**
 - релевантная информация (соответствующая формулировке запроса);
 - пертинентная информация (соответствующая информационной потребности лица, сформулировавшего запрос).
- **по уровню в системе управления:**
 - информация частных лиц;
 - информация предприятий и организаций;
 - информация министерств и ведомств;
 - информация государственного уровня и т. д.

– **по периодичности возникновения:**

- единовременная;
- ежедневная;
- еженедельная;
- декадная;
- ежемесячная;
- квартальная;
- полугодовая;
- годовая и т. д.

Любая организация в процессе своей деятельности постоянно сталкивается с большими информационными потоками. Получение качественной информации за счет использования ИТ позволяет делать действия специалистов любой организации целенаправленными и эффективными.

В системах организационного управления выделяют **экономическую информацию**, связанную с управлением коллективами людей, занятых производством продукции, работ и услуг, и **техническую**, связанную с управлением техническими объектами.

Экономическая информация — информация, связанная с общественным производством и отражающая процессы производства, распределения, обмена и потребления материальных благ и услуг. Она характеризуется большим объемом, многократным использованием, периодическим обновлением и преобразованием, использованием логических операций и выполнением относительно несложных математических расчетов.

Экономическая информация имеет определенную структуру. Основной структурной единицей которой является показатель.

Показатель имеет законченное смысловое содержание и потребительскую значимость для целей управления, и его нельзя разделить на более мелкие единицы без разрушения смысла. Показатель состоит из совокупности реквизитов.

Реквизит — логически неделимый элемент, отражающий опреде-

ленные свойства объекта или хозяйственного процесса. Каждый показатель состоит из одного реквизита-основания и одного или нескольких реквизитов-признаков.

Реквизит-основание характеризует, как правило, количественное значение показателя (масса, стоимость, норма времени и т.д.).

Реквизит-признак — смысловое значение показателя и определяет его наименование.

Экономическая информация также классифицируется по:

принадлежности к сфере экономики выделяется информация:

- в сфере производства;
- в непроизводственной сфере.

принадлежности к отрасли экономики:

- промышленности;
- материальным ресурсам;
- агропромышленному комплексу;
- связи;
- транспорту;
- капитальному строительству и т. д.

временным стадиям управления, информация подразделяется на:

- прогнозную;
- плановую;
- учетную;
- информацию оперативного управления;
- информацию анализа хозяйственной деятельности и т. д.

Информация с экономической точки зрения — это стратегический ресурс, один из основных ресурсов роста производительности труда в экономике. Информация является основой маневра экономиста с веществом и энергией, поскольку именно информация позволяет устанавливать стратегические цели и задачи и использовать открывающиеся возможности, принимать обоснованные решения, координировать действия различных подразделений, направляя их усилия на достижение общих целей.

В зависимости от источников формирования и сферы деятельности организации информация может быть разделена на **внутреннюю и внешнюю**.

Внутренняя информация — наиболее полно отражает финансово-хозяйственное состояние организации и может быть качественно обработана с помощью стандартных формализованных процедур.

Внешняя информация — это сведения об экономических и политических субъектах, существующих и действующих за пределами организации, отношениях между ними (например, отношениях с клиентами, поставщиками, посредниками, с государственными органами, конкурентами и т. п.). Как правило, эта информация неполная, противоречивая, имеет вероятностный характер, формализовать такую информацию можно только с помощью нестандартных процедур обработки.

Техническая информация — основа комплексной автоматизации производства, разработки и создания систем управления на транспорте, ирригационных и газораспределительных системах, на атомных электростанциях, космических кораблях и т.п. Сюда же относятся информация, используемая для идентификации объектов управления, т.е. определения динамических характеристик управляемых объектов на основе наблюдения и измерения некоторых их параметров и внешних возмущающих воздействий.

1.6 Вопросы к первой части

1. Дайте определение: информационной технологии, информационной системы, информационного процесса.
2. В чем состоит основная цель использования информационных технологий?
3. Каковы истоки и основные этапы развития информационных технологий?
4. Из каких этапов складывается управление системой?
5. Чем отличается управляющий объект от объекта управления?
6. Дайте определение «информации», а затем объясните в чем состоит разница между «информацией» и «данными».

7. Приведите определение термина «информация» с точки зрения кибернетики.

8. Перечислите основные свойства информации.

9. Что такое количество информации?

10. Назовите ученых, основоположников теории информации.

11. В чем принципиальное отличие вероятностного подхода в измерении количества информации от семантического?

12. Какие варианты классификации типов информации вам известны?

13. Что отражает экономическая информация в системах организационного управления?

14. Опишите структуру экономической информации, а также варианты ее классификации по различным признакам.

2. ТЕХНОЛОГИИ СБОРА, ХРАНЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

2.1 Технологии сбора и хранения информации

Сбор информации является важным этапом в работе с информацией. От цели и методов, используемых при сборе информации, а также от технологий последующей обработки полностью зависит конечный результат работы всей ИС.

Технология сбора подразумевает использование определенных методов и технических средств, выбираемых в зависимости от вида информации.

Собранные данные вводятся в систему для хранения и поддержания их в актуальном состоянии. Хранимые данные должны быть в достаточном объеме и доступны для извлечения из места хранения в любое время по требованию пользователя. Сбор данных должен обеспечивать необходимую полноту и минимальную избыточность хранимой информации, что может быть достигнуто за счет выбора данных, оценки их необходимости, а также анализа существующих данных и разделения их на входные, промежуточные и выходные.

Входные данные — данные, получаемые из первичной информации, создающие исходное описание предметной области и подлежащие хранению.

Промежуточные данные формируются из данных в процессе их преобразования и обработки. Как правило, они не подлежат длительному хранению.

Выходные данные — продукт обработки входных данных по соответствующему алгоритму, который служит основанием для принятия управленческих решений и подлежит хранению в течение определенного времени.

Первичным этапом **сбора данных** является выбор технического средства. В качестве **средств сбора данных** в ИС выступают устройства, представляющие собой совокупность программного и аппарат-

ного обеспечения, предназначенные для преобразования различных данных в электронную форму для последующего хранения и использования.

Для **сбора текстовой и графической информации** применяют такие средства, как клавиатура, манипуляторы («мышь», шаровой джойстик, световое перо и т. д.), сканер, планшет, сенсорный экран.

Для **сбора звуковой информации** используются диктофон и микрофон, в некоторых случаях звуковые датчики и аппаратуру распознавания речи.

Сбор видеoinформации осуществляется с помощью видеокамер и фотоаппаратов.

В **промышленных системах** в зависимости от сферы применения часто используются технические средства для сканирования штрих-кода, захвата изображений, автоматические датчики объема, давления, температуры, влажности, системы распознавания сигналов и кодов и т. д.

Применение подобных промышленных средств сбора информации носит название **технологии автоматической идентификации**, т. е. идентификации или прямого сбора данных в микропроцессорное устройство (компьютер или программируемый контроллер) без использования клавиатуры. Данная технология позволяет избежать ошибок, связанных со сбором данных.

В состав технологии **автоматической идентификация** входят:

- Технологии штрихового кодирования (Bar Code Technologies).
- Технологии радиочастотной идентификации (RFID — Radio Frequency Identification Technologies).
- Карточные технологии (магнитная полоса, смарт карты, оптические карты) (Card Technologies).
- Локационные метки (WI-FI Real Time Location Systems).
- Биометрические технологии.

После выбора технических средств разрабатывается **план сбора данных**, который включает следующие этапы:

- 1) определение проблемной ситуации и формулирование цели

- сбора данных;
- 2) детальное изучение предметной области с помощью опроса экспертов, изучения литературы и групповых дискуссий и уточнение задач сбора данных;
 - 3) разработка концепции сбора данных на основании выработки гипотез, их практической проверки, выявления причинно-следственных связей;
 - 4) детальное планирование сбора данных, определение источников информации (вторичные данные, уже собранные кем-то до проекта, или первичные, новые данные);
 - 5) отбор источников информации и сбор вторичных данных;
 - 6) оценка полученных вторичных данных (актуальность, точность, полнота, пригодность для дальнейшей обработки);
 - 7) планирование сбора первичных данных, выбор способа сбора;
 - 8) проведение сбора и ввода первичной информации;
 - 9) анализ полученных данных;
 - 10) представление результатов сбора данных, передача их на хранение и в обработку.

В зависимости от целей, сферы деятельности и располагаемых технических средств можно выделить следующие **методы сбора данных**:

— **в экономических информационных системах:**

- опрос и интервью — групповой, индивидуальный или телефонный опрос, опрос в форме анкетирования, формализованные и неформализованные интервью;
- регистрация (наблюдение) — систематическое, плановое изучение поведения того или иного объекта или субъекта;
- эксперимент — исследование влияния одного фактора на другой при одновременном контроле посторонних факторов;
- панель — повторяющийся сбор данных у одной группы опрашиваемых через равные промежутки времени;
- экспертная оценка — оценка исследуемых процессов

квалифицированными специалистами-экспертами;

– **в статистических информационных системах:**

- сбор данных с первичных документов;
- заполнение собственных форм и шаблонов при сборе данных;
- сбор данных из подотчетных организаций с помощью заполнения ими предписанных форм отчетности;

– **в информационных системах управления производственными процессами** применяются методы сбора данных, основанные на технологии автоматической идентификации;

– **в геоинформационных системах:**

- сбор информации из нормативной и методической документации;
- сбор пространственных (координатных и атрибутивных) данных;
- мониторинг потоков данных, поступающих с научно-исследовательских воздушных и морских судов, береговых станций и буев в оперативном и задержанном режиме;
- сбор данных, поступающих по каналам удаленного доступа;

Собранная информация, переведенная в электронную форму, является одной из основных ценностей организации, поэтому обеспечение надежного хранения и оперативного доступа к ней для дальнейшей обработки являются приоритетными задачами. Процедура хранения информации заключается в формировании и поддержке структуры хранения данных в памяти ЭВМ.

Несмотря на высокий уровень развития ИТ, на данный момент не существует универсальной методики построения системы хранения данных, которая была бы приемлемой для большинства организаций. В каждом отдельном случае такая задача решается индивидуально, однако, несмотря на это, можно сформулировать **основные требования, предъявляемые к современным структурам хранения:**

- независимость от программ, использующих хранимые данные;
- обеспечение полноты и минимальной избыточности данных;
- возможность актуализации данных (т. е. пополнения или изменения значений данных, записанных в базе);
- возможность извлечения данных, а также сортировки и поиска по заданным критериям.

В роли структур хранения данных выступают базы, банки и хранилища данных.

База данных (БД) — именованная совокупность данных, отображающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области и предназначенная для совместного использования.

Основными характеристиками БД являются:

- полнота;
- правильная организация;
- актуальность;
- удобство пользования.

Для обслуживания корпоративных БД требуется большой аппарат сотрудников, включающий в себя: администратора, аналитиков, системных и прикладных программистов.

Администратор — это специалист, имеющий представление об информационных потребностях конечных пользователей и отвечающий за определение, загрузку, защиту и эффективность базы данных.

Аналитики, обладая знаниями закономерностей соответствующей предметной области, в контакте с конечными пользователями строят формальные (математические) модели для задач конечного пользователя, которые являются исходным представлением задачи для прикладного программиста.

Прикладные программисты на основе представления задачи, полученного аналитиками, разрабатывают прикладные программы для решения задач конечных пользователей.

Системные программисты обеспечивают работоспособность операционной системы, систем программирования и СУБД, разраба-

тывают сервисные программы.

Для поддержания актуальности данных, хранящихся в базе, получения сводок по информационным запросам, перехода к данным и программам пользователей служат системы управления базами данных (СУБД).

Система управления базами данных (СУБД) представляет собой комплекс информационных, технических, программных, лингвистических средств, обеспечивающих сбор, хранение, поиск и обработку данных.

Основой СУБД являются два языка — язык описания данных (ЯОД) и язык манипулирования данными (ЯМД). С помощью языка описания данных администратор базы данных и программисты описывают структуру и содержимое базы данных. Язык манипулирования данными является средством, которое применяется пользователями или прикладным программистом для выполнения операций над данными, хранящимися в базе: добавления новых данных, изменения или удаления устаревших, упорядочения данных по тем или иным признакам, поиска данных в соответствии с запросами.

Среди наиболее распространенных СУБД: Lotus Approach, Microsoft Access, Borland dBase, Borland Paradox, Microsoft Visual Fox-Pro, а также базы данных Microsoft SQL Server и Oracle, используемые в приложениях, построенных по технологии «клиент—сервер».

Банк данных — это система специально организованных данных, программных, языковых, организационных и технических средств, предназначенных для централизованного накопления и коллективного многоцелевого использования данных.

Банки данных могут быть классифицированы по различным признакам, например по назначению:

- информационно-справочные системы (общего назначения и специализированные);
- банки данных в автоматизированных системах управления (предприятий и организаций, технологическими процессами и т.д.);
- банки данных в системах автоматизации научных исследова-

ний.

По режиму функционирования можно рассматривать банки информации пакетного, диалогового и смешанного типов. В связи с широким распространением персональных компьютеров, локальных и глобальных сетей ЭВМ наибольшее распространение получили диалоговые системы.

По архитектуре вычислительной среды различают централизованные и распределенные банки информации.

Сложилось три основных типа банков информации: банки документов, банки данных и банки знаний.

Помимо баз и банков данных, современную структуру хранения информации предоставляют **хранилища данных (Data Warehouse, DW)** — это база, хранящая данные, агрегированные по многим измерениям. Основные отличия DW от БД, это агрегирование данных. Данные из DW никогда не удаляются, пополнение происходит на периодической основе. Формирование новых агрегатов данных, зависящих от старых, происходит автоматически. Доступ к DW осуществляется на основе многомерного куба или гиперкуба.

Хранилища данных включают следующие функциональные блоки:

- инструменты настройки информационной модели, отражающей все виды информации, необходимой для решения задач предприятия;
- репозиторий метаданных, т. е. описание структуры хранилища данных, доступное как внутренним программам хранилища, так и внешним системам, обеспечивающее гибкость хранилища;
- технология сбора данных из внешних источников, а также из удаленных подразделений с помощью двух методов:
 - применение средств **ETL (Extract, Transform, Load)** — извлечение, трансформация, загрузка), присущих специальным системам, для извлечения данных из других баз данных, трансформации в соответствии с правилами, описанными в системе, и загрузки в хранилище данных;

- применение стандартного формата сбора данных и разработка процедур их выгрузки на стороне источника, что обеспечивает однородность данных, извлеченных из разных систем, и децентрализацию разработки за счет передачи ее специалистам, знающим исходную систему;
- механизмы расчета агрегатов и показателей, базирующихся на детальных данных хранилища, с помощью технологий иерархической настройки структуры данных или показателей, а также встроеного языка программирования;
- пользовательские интерфейсы, позволяющие коллективу сотрудников разделять функции и выполнять различные задачи, включая администрирование, дизайн приложений, технологическую поддержку хранилища, анализ данных по запросам и т. д.;
- механизмы выполнения произвольных запросов, включая средства генерации запросов и необходимых индексов;
- инструменты настройки и выпуска отчетов как конечных продуктов хранилища данных, в том числе отчетов регламентированной формы, аналитических и настраиваемых пользователем.

Важным требованием к любой системе хранения данных является обеспечение резервного копирования, архивирования, структурированного хранения и восстановления данных в кратчайшие сроки.

Резервное копирование — создание копий файлов для быстрого восстановления работоспособности системы при возникновении аварийной ситуации. Копии файлов хранятся на резервных носителях в течение определенного времени, а затем перезаписываются. Различают полное, инкрементальное и дифференциальное резервное копирование. Выбор типа резервного копирования зависит от особенностей и объема данных, которые необходимо копировать.

Полное резервное копирование — создание копий всех данных, подлежащих резервному копированию. Позволяет в случае аварийной ситуации быстро восстановить информацию, однако такое копирование занимает много время.

Дифференциальное резервное копирование — дублирование только тех файлов, которые были созданы или изменены с момента проведения предыдущего сеанса полного копирования. При возникновении аварийной ситуации для восстановления данных потребуются последняя полная и дифференциальная копии.

Инкрементальное резервное копирование — создание копий только тех файлов, которые были созданы или изменены с момента последнего полного, дифференциального или инкрементального копирования. Такое копирование осуществляется довольно быстро, однако при возникновении аварийной ситуации для восстановления данных потребуется последняя полная и все последующие инкрементальные копии, а процедура восстановления будет очень длительной.

Учитывая достоинства и недостатки существующих методов резервного копирования, на практике параллельно применяют полное копирование (1 раз в месяц), дифференциальное (1 раз в неделю) и инкрементальное (1 раз в день или чаще).

Архивное копирование — процесс копирования файлов для длительного хранения на архивных носителях. Архивное копирование может быть полным, инкрементальным и дифференциальным, оно осуществляется реже резервного копирования.

Для удешевления процесса хранения редко используемых данных применяют **систему структурированного хранения**, т. е. организации иерархической структуры устройств хранения информации, когда на верхнем уровне находятся жесткие диски, а на нижних уровнях — съемные накопители, которые объединяются в единый логический диск для хранения редко используемой информации. Перемещение файлов по уровням организуется таким образом, чтобы объем свободного пространства на дисках серверов сохранялся в заданных пределах.

2.2. Технологии обработки информации

Предметная технология — последовательность технологических этапов преобразования первичной информации определенной предметной области в результатную, не зависящая от использования ИТ.

Базовая ИТ — это совокупность аппаратных и программных средств, предназначенных для организации процесса преобразования данных (информации, знаний), их связи и передачи. В различных предметных областях выделяют такие понятия, как обеспечивающие и функциональные ИТ.

Обеспечивающие ИТ — технологии обработки информации, которые могут использоваться как инструментарий в различных предметных областях для решения различных задач.

Функциональные ИТ — модификация обеспечивающих ИТ, при которой реализуется какая-либо из предметных технологий. Функциональная ИТ образует готовый программный продукт или его часть, предназначенный для автоматизации задач в определенной предметной области и заданной технической среде.

Преобразование обеспечивающей ИТ в функциональную может быть выполнено не только специалистом-разработчиком систем, но и самим пользователем. Это зависит от квалификации пользователя и от сложности необходимой модификации. Корректная реализация предметной технологии зависит от рациональной организации технологического процесса обработки информации.

Технологический процесс обработки информации — строго определенная последовательность взаимосвязанных процедур, выполняемых для преобразования первичной информации с момента ее возникновения до получения требуемого результата.

Технологический процесс призван автоматизировать обработку исходной информации за счет привлечения технических средств базовой ИТ, сократить финансовые и трудовые затраты, обеспечить высокую степень достоверности результатной информации. Для конкретной задачи той или иной предметной области технологический процесс обработки информации разрабатывается индивидуально.

Совокупность процедур обработки зависит от следующих факторов:

- характер и сложность решаемой задачи;
- алгоритм преобразования информации;
- используемые технические средства;

- сроки обработки данных;
- используемые системы контроля;
- число пользователей и т. д.

В любой предметной области **в технологическом процессе обработки информации можно выделить три основных этапа:**

- 1) первый этап начинается со сбора первичных документов из различных источников и подготовки их к автоматизированной обработке. Производятся анализ представленных для обработки документов, систематизация имеющейся информации, составление и уточнение контрольных сведений, которые в дальнейшем будут использованы для проверки корректности введенных данных.
- 2) второй этап является основным и включает ввод, обработку информации по заданному алгоритму и вывод результатных документов. Осуществляется ручной или автоматизированный ввод информации с первичных документов, контроль корректности и полноты результатов ввода. Информация с первичных документов переносится в информационную базу либо в электронную форму документа и таким образом преобразуется в данные. Далее следует обработка данных на основании алгоритма решения поставленной задачи, их преобразование в выходные данные, формирование и печать результатных документов.
- 3) на третьем этапе обработки информации производится контроль качества и полноты результатных документов, их тиражирование и передача заинтересованным лицам по различным каналам связи в электронном виде или на бумажных носителях.

Способы обработки информации делятся на централизованные и децентрализованные (т. е. распределенные).

Централизованный способ предполагает сосредоточение данных в информационно-вычислительном центре (ИВЦ), выполняющем все основные действия технологического процесса обработки информации. **Основное достоинство централизованного способа** —

дешевизна обработки больших объемов информации за счет повышения загрузки вычислительных средств.

Децентрализованный способ характеризуется рассредоточением информационно-вычислительных ресурсов и распределением технологического процесса обработки информации по местам возникновения и потребления информации. **Достоинством децентрализованного способа** является повышение оперативности обработки информации и решения поставленных задач за счет автоматизации деятельности на конкретных рабочих местах, применения надежных средств передачи информации, организации сбора первичных документов и ввода исходных данных в местах их возникновения.

Децентрализованный способ может быть автономным или сетевым. При **автономной обработке** передача данных (документов) осуществляется по почте или курьером, а при сетевой — через каналы связи.

На практике чаще применяют т.н. **смешанный способ** обработки информации, для которого характерны признаки обоих способов (централизованный с частичной децентрализацией или децентрализованный с частичной централизацией). В этом случае за основу принимают один из способов, используя при этом преимущества другого, за счет этого достигается высокая эффективность работы информационно-вычислительных средств, экономия материальных и трудовых ресурсов.

Вычислительные средства участвуют в процессе обработки информации в двух основных режимах: **пакетном или диалоговом**.

В случае, когда технология обработки информации представляет строго определенную последовательность операций, не требующую вмешательства человека, информация обрабатывается в **пакетном режиме**.

Задачи, решаемые в пакетном режиме, характеризуются свойствами:

- алгоритм решения задачи формализован, вмешательства пользователя не требуется;
- наличие большого объема входных и выходных данных, в ос-

- новном хранящихся на устройствах хранения информации;
- расчет выполняется для большинства записей входных файлов;
 - длительное время решения задачи — как правило, обусловлено большими объемами обрабатываемых данных;
 - регламентность — задачи решаются с заданной периодичностью.

В настоящее время более распространен **диалоговый режим**, предполагающий непосредственное взаимодействие пользователя с компьютером. Диалоговый режим позволяет пользователю интерактивно управлять порядком обработки информации и получать результатные данные в виде необходимых документов или файлов.

В зависимости от вида обрабатываемой информации любые информационные технологии могут быть ориентированы на:

- обработку данных (СУБД, электронные таблицы, алгоритмические языки, системы программирования и т. д.);
- обработку текстовой информации (текстовые процессоры, гипертекстовые системы и т. д.);
- обработку графики (средства для работы с растровой графикой, средства для работы с векторной графикой);
- обработку анимации, видеоизображения, звука (инструментарий для создания мультимедийных приложений);
- обработку знаний (экспертные системы) и т. д.

Современные ИТ могут образовывать интегрированные системы, включающие обработку различных видов информации.

Для обработки текстовой информации используют текстовые редакторы и процессоры.

Текстовый редактор — программа, предназначенная для редактирования текста.

Текстовые редакторы — это достаточно простые инструменты обработки текста, не поддерживающие форматирование (изменение внешнего вида текста), вставку рисунков, объектов и т. д. Текстовые редакторы сохраняют файлы в ASCII-формате. **Основное назначение текстовых редакторов** — создание и редактирование исходных текстов программ на языках программирования высокого уровня,

ввод и редактирование тэгов HTML, XML, редактирование пакетных и INI-файлов и т.д. Основными пользователями текстовых редакторов являются программисты и системные администраторы.

Текстовый процессор — это программа, предназначенная для ввода, редактирования, форматирования, вставки различных графических, табличных, аудио и видеофайлов, сохранения в электронном виде и вывода на печать документов. Принципиальным отличием текстовых процессоров от текстовых редакторов является возможность сохранения файлов в двоичном формате, либо добавлении к тексту специальных тэгов разметки (формат RTF — Rich Text Format).

Текстовые процессоры используют собственные форматы хранения документов, поэтому, для того чтобы открыть в одном текстовом процессоре документ, созданный в другом, необходима специальная программа — **конвертер**.

Форматирование электронного документа — это оформление документа, т. е. определение размеров листа, выделение заголовков, выравнивание текста, настройка красной строки в абзацах, вставка рисунков, объектов и другого графического материала в текст.

В настоящее время в РФ используют следующие текстовые процессоры: Microsoft Word и OpenOffice Writer.

Для обработки числовой информации, как правило, применяются такие программные продукты, как табличные процессоры (электронные таблицы).

Электронная таблица — программа, позволяющая производить различные операции с данными, представленными в виде двумерных массивов, имитирующих бумажные таблицы.

Основное назначение электронных таблиц — автоматизация рутинных табличных расчетов. Электронные таблицы нашли широкое применение в сфере бухгалтерского учета, финансового анализа, планирования, статистики и во многих других отраслях, где требуется производить большой объем вычислений.

Современные **табличные процессоры** позволяют не только про-

изводить операции над числами, но и строить диаграммы, осуществлять сложный финансово-экономический анализ, автоматизировать различные сферы бухгалтерской и экономической деятельности. **Отличительными особенностями функциональных возможностей табличных процессоров** от других базовых систем являются:

- широкие возможности по форматированию таблиц (выбор формы представления данных в таблице, определение типа данных, автоматическое оформление таблиц и данных и т. д.);
- вычисления (математические, статистические, финансовые, функции даты и времени, логические и т. д.);
- создание и работа с объектами деловой компьютерной графики (возможность построения двух- и трехмерных диаграмм);
- выполнение табличными процессорами функций баз данных (заполнение таблиц аналогично заполнению баз данных, сортировка по ключам, обработка запросов к базе данных и т. д.);
- моделирование (поиск оптимальных решений для многих задач управления с помощью простых встроенных приемов);
- программирование с помощью встроенных языков макрокоманд и макрофункций, проектирование элементов управления для быстрого запуска созданных программ.

Наиболее популярными табличными процессорами являются Microsoft Excel, OpenOffice Calc.

Гипертекстовая технология — это технология преобразования текста из линейной формы в иерархическую.

Гипертекстовая технология широко используется для построения подсистем помощи пользователям при работе с диалоговыми компьютерными программами, а также для построения различных справочников, энциклопедий и электронных учебников.

С развитием компьютерных средств мультимедиа гипертекст начал превращаться в более наглядную информационную форму, получившую название **гипермедиа** — эта информационная форма содержит не только текст, но и графику, видеоинформацию и звуки.

В основе гипертекста лежат следующие идеи:

- разделение текста на отдельные фрагменты (семантические

- единицы, сеты) между которыми устанавливаются связи;
- выбор основного маршрута чтения и расстановка ссылок, ведущих пользователя по темам последовательно, в соответствии с основным маршрутом;
 - определение дополнительных маршрутов чтения, которые могут оказаться удобными читателю, и расстановка ссылок, позволяющих осуществить логичный переход от основного маршрута к дополнительным;
 - выявление и написание недостающих частей текста, которые требуются для логичного следования по маршрутам чтения;
 - связь ссылок с существующими темами.

Гипертексты обладают определенной семантической (смысловой) сетевой структурой. При многократном просмотре, если гипертекст используется как учебник, эта структура будет сильно влиять на структуру знаний пользователя по изучаемому вопросу. Поэтому при построении гипертекстовых систем следует уделять внимание не только тому, как разбить исходный текст на части, но и тому, насколько пользователю будет понятно, легко и удобно работать с этими частями текста.

Варианты применения гипертекстов:

- информационные ресурсы и технологии Internet;
- гипертекстовые информационно-поисковые системы;
- гипертекстовые информационные модели экономических систем;
- базы данных с гипертекстовой организацией;
- представление электронной документации (в том числе, контекстно-зависимой и ситуативно-зависимой справки по программным средствам);
- электронные записные книжки;
- электронные картотеки, словари, энциклопедии, справочники;
- обучающие системы;
- экспертные системы;
- организация пользовательского интерфейса и др.

К основным элементам гипертекстовой технологии относятся:

- информационный фрагмент;
- тема;
- узлы;
- ссылки.

Информационный фрагмент гипертекста — линейная последовательность строк текста, рисунок, видеофрагмент, аудиофрагмент.

Тема — краткое название информационного фрагмента. Информационный фрагмент может состоять целиком из множества тем либо включать в себя одну или несколько тем наряду с прочей информацией.

Узлом в гипертексте называется информационный фрагмент, из которого возможен переход к другим информационным фрагментам гипертекста.

Ссылка представляет собой слово, фразу или набор фраз, с помощью которых осуществляется переход от одного узла к другому.

Ссылки могут быть референтными или организационными.

Референтные ссылки — это типичный вид ссылок в гипертекстах. Они, как правило, имеют два конца, обычно это направленные связи, хотя большинство гипертекстовых информационных систем поддерживает и обратное движение по ссылке. Исходный конец референтной ссылки называется «**источник**». Логически это отдельная точка или область в тексте. Другой конец называется «**назначением**» — это определенная точка или область в гипертексте. С источником ссылки связывается некоторая пометка, указывающая наличие ссылки, — она показывает имя ссылки, обычно изображается в виде последовательности символов и высвечивается как отдельная единица текста. Например, при щелчке по термину появится информационный фрагмент, разъясняющий значение этого термина.

Организационные ссылки устанавливают явные связи между двумя точками гипертекста и отличаются от референтных тем, что поддерживают иерархическую структуру в гипертексте. Организационные ссылки связывают узел-родитель с узлами-сыновьями и таким образом формируют древовидный подграф в рамках общего гипертекстового сетевого подграфа. Такие ссылки часто соответствуют

отношению «быть частным случаем», и по этой причине операции над этими ссылками (при построении гипертекста) отличаются от операций над референтными ссылками.

Кроме явных референтных и организационных ссылок, в некоторых гипертекстовых системах имеется возможность устанавливать **неявные ссылки** через использование ключевых слов. Для этого гипертекстовая система должна иметь возможность сквозного поиска заданной подстроки среди всех узлов гипертекста (в некотором порядке), а в самом гипертексте должны активно использоваться ключевые слова. Примером использования неявных ссылок может служить поиск в Интернет-каталогах, таких, как Yandex, Rambler, Yahoo, Nigma и т. д.

С функциональной точки зрения следование по ссылкам и поиск подстроки близки: каждая операция — это способ получить доступ к интересующему узлу. Ссылки приводят к единственному узлу, а поиск по ключевому слову — к множеству узлов.

2.3. Технологии передачи информации

В соответствии со спецификой передаваемых данных организуется **канал связи** — совокупность технических средств, обеспечивающих передачу сигналов от источника к потребителю.

Канал связи соединяет передатчик и приемник с помощью линии связи, которая может быть проводной или беспроводной.

Основной характеристикой канала связи является скорость передачи данных (емкость канала), которая ограничивается шириной полосы пропускания и шумом.

Основное достоинство передачи информации в цифровой форме заключается в возможности использования шифрования для обеспечения защиты информации.

Для представления переданной или хранимой информации потребителю используются процессы воспроизведения и отображения.

Воспроизведение информации — это процесс, при котором ранее записанная на носителе информация считывается устройством воспроизведения.

Отображение информации — есть представление информации, т. е. генерация сигналов на основе исходных данных, а также правил и алгоритмов их преобразования в форме, приемлемой для непосредственного восприятия человеком.

Для отображения информации на мониторе, компьютером осуществляется следующая последовательность действий:

- преобразование данных, представленных в машинной форме, в вид, приемлемый для экранного отображения;
- согласование формы представления данных с параметрами монитора;
- воспроизведение в соответствии с возможностями воспроизводящего устройства (т. е. в данном примере — монитора).

2.4 Вопросы ко второй части

1. В чем основное предназначение сбора информации?
2. Что понимается под технологией сбора информации?
3. Сформулируйте определение входных, промежуточных и выходных данных. В чем заключаются основные различия между ними?
4. Назовите основные требования к сбору и хранению данных.
5. Перечислите основные средства сбора текстовой, графической, видео, аудиоинформации.
6. Дайте определение технологии автоматической идентификации и перечислите основные методы и технологии, используемые при этом.
7. Перечислите основные этапы, входящие в план по сбору данных.
8. Какие методы сбора данных применяются в экономических информационном системах? Дайте краткую характеристику каждому из них.
9. Перечислите основные требования к структурам хранения данных.
10. В чем принципиальное различие между базой и банком данных?

11. Дайте определение термину «база данных».
12. Какие виды резервного копирования вам известны и в чем их различие?
13. Чем отличается архивное копирование от резервного?
14. Что такое хранилище данных, и из каких элементов оно состоит?
15. Дайте определение предметной технологии.
16. Что такое базовая информационная технология?
17. В чем состоит различие между обеспечивающими и функциональными информационными технологиями?
18. Что такое технологический процесс обработки информации, и какие факторы на него влияют?
19. В чем преимущества и недостатки централизованного и децентрализованного способов обработки информации?
20. Что такое канал передачи информации, и какими свойствами он характеризуется?
21. Какие информационные технологии применяются для обработки текстовой информации?
22. В чем состоит отличие текстового процессора от текстового редактора?
23. Что такое табличный процессор?
24. Для чего предназначена гипертекстовая технология?
25. Перечислите идеи, которые легли в основу гипертекста.
26. Перечислите основные элементы гипертекстовой технологии.
27. Дайте определение следующим терминам: информационный фрагмент, тема, узел, ссылка.
28. В чем состоит различие между референтными и организационными ссылками?

3. СОВРЕМЕННЫЕ КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

3.1 Основные понятия и структура автоматизированных информационных систем

Информационная система (ИС) — это организационно-техническая система, предназначенная для выполнения информационно-вычислительных работ и предоставления информационно-вычислительных услуг, удовлетворяющих потребности системы управления и ее пользователей путем использования и (или) создания информационных продуктов. ИС существуют в рамках систем управления и полностью подчинены целям функционирования этих систем.

В соответствии с системным подходом ИС, как и любая другая система, представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов (элементов), функционирующих совместно для достижения общей цели.

Для систем характерно изменение состояния в результате взаимодействия их элементов между собой, а также с внешней средой. При этом должны соблюдаться следующие принципы:

- **эмерджентности** — целостности системы на основе общей структуры (поведение отдельных элементов рассматривается с позиции функционирования всей системы);
- **гомеостаза** — способности сохранять устойчивое состояние необходимое для достижения общей цели;
- **адаптивности** — скорости приспособливания к изменениям окружающей среды;
- **управляемости** — глубины изменения поведения элементов системы;
- **самоорганизации** — возможности изменения структуры в зависимости от целей системы.

Информационные системы и информационные технологии могут функционировать как с применением технических средств, так и без

их применения.

В неавтоматизированной ИС все действия производимые с информацией, а также решения исходят от человека. В автоматизированной системе обработка информации осуществляется в автоматическом режиме, также частично автоматизируются управленческие функции человека.

Фундаментальные принципы построения и функционирования ИС:

- **принцип первого лица** определяет право принятия окончательного решения и порядок ответственности на различных уровнях управления;
- **принцип системного подхода** предполагает в процессе проектирования ИС проведение анализа объекта управления в целом и системы управления им, а также выработку общих целей и критериев функционирования объекта в условиях его автоматизации. Принцип предусматривает однократный ввод информации в систему и многократное ее использование; единство информационной базы; комплексное программное обеспечение;
- **принцип надежности** характеризует надежность работы ИС, которая обеспечивается с помощью различных способов, например, дублирование структурных элементов системы или их избыточность;
- **принцип непрерывного развития** системы требует от системы возможности расширяться без проведения серьезных организационных изменений;
- **принцип экономической эффективности** состоит в том, что расходы на ИС не должны превышать доход от ее использования;
- **принцип совместимости** предполагает, что проектируемая ИС будет учитывать организационную структуру предприятия, а также учитывать интересы и квалификацию операторов ИС.

Корпоративная информационная система (КИС) — это человеко-машинная система поддержки интеллектуальной деятельности

человека, способная накапливать формализованные данные, а также эволюционировать и адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды и новым потребностям пользователей и предприятия.

Основной задачей КИС является эффективное управление всеми ресурсами предприятия (финансовыми, материально-техническими, технологическими и интеллектуальными) для получения максимальной прибыли и удовлетворения профессиональных потребностей сотрудников предприятия.

Возможности КИС должны соответствовать насущным потребностям потребителей.

В состав структуры КИС входят:

- персонал;
- базы данных;
- программы, обеспечивающие функционирование ИС (операционные системы, служебные программы и т. п.);
- технические устройства;
- прикладные системы (финансы, материально-технический учет, конструкторско-технологическая подготовка производства, документооборот, аналитика и т. п.).

С точки зрения функционирования КИС состоит из функциональной и обеспечивающей подсистем.

Подсистема — это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Функциональная подсистема ИС обеспечивает выполнение задач, для которых предназначена ИС и содержит модель системы управления организацией. В рамках этой подсистемы происходит трансформация целей управления в функции, функций — в подсистемы ИС. В ИС функциональная подсистема может подразделяться на подсистемы в зависимости от функциональности:

- уровень управления (высший, средний, низший);
- вид управляемого ресурса (материальный, трудовой, финансовый и т. п.);
- сфера применения (банковская, фондового рынка и т. п.);

- функции управления и период управления.

Обеспечивающая подсистема включает в себя информационное, техническое, математическое, программное, методическое, организационное, лингвистическое и правовое обеспечения.

Информационное обеспечение АИС — совокупность проектных решений по объемам, размещению, формам организации информации (единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков), циркулирующей в организации, а также методология построения баз данных. Информационное обеспечение включает в себя показатели, справочные данные, классификаторы и кодификаторы информации, унифицированные системы документации, информацию на носителях и т. д., которые могут быть представлены как в виде входных, так и выходных документов.

В зависимости от организации работы с документами выделяют **внемашинное и внутримашинное информационное обеспечение**. Основная часть внемашинного информационного обеспечения — это система документации, которая воспринимается человеком без технических средств (договора, акты, накладные и т. п.). Внутримашинное информационное обеспечение представляет собой информационную базу, которая содержится на носителях и может быть создана как совокупность отдельных файлов, каждый из которых отражает некоторое множество однородных управленческих документов, или как интегрированная база данных. В последнем случае файлы будут зависимыми по структуре, а структуры файлов информационной базы не будут соответствовать структуре используемых документов.

Техническое обеспечение АИС — комплекс технических средств, предназначенных для функционирования ИС, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Технические средства подразделяются на:

- технические средства сбора и регистрации;
- средства компьютерной техники, которые объединяются в вычислительные сети;
- средства организационной техники.

К техническому обеспечению относят также эксплуатационные материалы.

Предварительный выбор технических средств, организация их эксплуатации, технологический процесс обработки данных, технологическое оснащение оформляются документацией. Документацию подразделяют на:

- общесистемную, включающую в себя государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;
- специализированную, содержащую комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;
- нормативно-справочную, используемую при выполнении расчетов по техническому обеспечению.

Математическое обеспечение АИС — совокупность математических методов и моделей, алгоритмов обработки информации, используемых при решении задач в ИС (функциональных и автоматизации проектирования ИС). К средствам математического обеспечения относятся:

- средства моделирования процессов управления;
- типовые задачи управления;
- методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

Программное обеспечение АИС — совокупность программ для реализации целей и задач ИС, а также функционирования комплекса технических средств.

В состав программного обеспечения входят системные и специальные программные продукты, прикладное программное обеспечение, техническая документация. Системные программные средства предназначены для обеспечения деятельности компьютерных систем (операционные системы, системные утилиты, антивирусные программы).

Специальное программное обеспечение представляет собой совокупность программ, разработанных для конкретной ИС. В его состав входят пакеты прикладных программ, реализующие разработанные модели и отражающие функционирование реального объекта, а так-

же программы, ориентированные на пользователей и предназначенные для решения типовых задач обработки информации. Они позволяют расширить функциональные возможности компьютеров, контроля и управления процессом обработки данных.

Прикладное программное обеспечение деятельности предприятий подразделяется на:

- системы подготовки текстовых документов;
- системы обработки финансово-экономической информации;
- системы управления базами данных;
- личные информационные системы;
- системы подготовки презентаций;
- системы управления проектами;
- экспертные системы и системы поддержки принятия решений;
- системы интеллектуального проектирования и совершенствования систем управления;
- прочие системы.

Техническая документация на разработку программных средств должна содержать описание задач, задание на алгоритмизацию, экономико-математическую модель задачи, контрольные примеры.

Методическое и организационное обеспечение АИС — совокупность методов, средств и документов, регламентирующих взаимодействие персонала ИС с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации ИС.

Методическое и организационное обеспечение АИС включает методические и руководящие материалы по стадиям разработки, внедрения и эксплуатации ИС (предпроектного обследования, технического задания, технико-экономического обоснования, разработки проектных решений, выбора автоматизируемых задач, типовых проектных решений пакетов прикладных программ, внедрения и эксплуатации информационной системы).

Организационное обеспечение реализует следующие функции:

- анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться ИС, и выявление задач, подлежащих автоматизации;

- подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование ИС и технико-экономическое обоснование ее эффективности;
- разработку управленческих решений по составу и структуре организации, а также методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления;
- разработку документации, содержащей различные эргономические требования к рабочим местам, информационным моделям, условиям деятельности персонала, набор способов их реализации для обеспечения высокой эффективности работы персонала;
- обучение и сертификацию персонала — учебно-методическая документация и набор требований к уровню подготовки персонала, формирование системы отбора и подготовки персонала.

Правовое обеспечение АИС — совокупность правовых норм, регламентирующих создание, юридический статус и эксплуатацию ИС. По средствам правового обеспечения определяется порядок получения, преобразования и использования информации в соответствии с действующим законодательством.

В состав правового обеспечения входят: законы, указы, постановления государственных органов власти, приказы, инструкции и другие нормативные документы министерств, ведомств, организаций, местных органов власти.

Лингвистическое обеспечение АИС — совокупность языков общения (языковых средств) персонала ИС и пользователей с программным, математическим и информационным обеспечением, а также совокупность терминов, используемых в ИС.

Лингвистическое обеспечение включает:

- информационные языки для описания структурных единиц информационной базы;
- языки управления и манипулирования данными;
- языковые средства информационно-поисковых систем, систем автоматизации проектирования;
- систему терминов и определений, используемых в процессе

разработки и функционирования информационной системы, и т. п.

3.2 Модели жизненного цикла АИС

Жизненный цикл — период создания и использования ИС, включающий все этапы, начиная с момента возникновения потребности в данной ИС и заканчивая ее полным выходом из эксплуатации. В основном жизненный цикл ИС заканчивается, в результате морального устаревания, а не физического износа.

Моральный износ, моральное старение — прекращение соответствия ИС предъявляемым к ней требованиям. При этом возможные модификации ИС являются экономически невыгодными или невозможными, что приводит к необходимости разработки новой системы.

Наибольшее распространение получили следующие **модели жизненного цикла ИС**:

- **каскадная (водопадная) модель** была предложена в 1970 г. Уинстоном Ройсом. Она предусматривает последовательный переход на следующий этап после завершения предыдущего. Для нее характерна автоматизация отдельных несвязанных задач, не требующая выполнения информационной интеграции и совместимости программного, технического и организационного обеспечения. В случае решения отдельных задач каскадная модель полностью себя оправдывает по срокам разработки и надежности. Однако использование ее в сложных проектах может привести к их не реализуемости;
- **итерационная модель** (70–80-е гг.) предполагает разбиение жизненного цикла на последовательность итераций. Цель каждой итерации — получение работающей версии системы, включающей функциональность, определённую интегрированным содержанием всех предыдущих и текущей итерации. Результат финальной итерации содержит всю необходимую функциональность. Таким образом, с завершением каждой итерации продукт получает приращение (инкремент) — которые, развиваются эволюционно;

- **спиральная (прототипная) модель** была разработана в середине 1980-х Барри Бозмом и предполагает постепенное расширение прототипа ИС. В ней делается упор на начальные этапы жизненного цикла (анализ и проектирование). Реализуемость технических решений проверяется путем создания прототипов. Каждый виток спирали соответствует созданию нового фрагмента или версии ИС, на нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка. Каждый виток спирали представляет законченный проектный цикл по типу каскадной схемы. Такой подход назывался также «Продолжающимся проектированием». Важной проблемой спирального цикла является определение момента перехода на следующий этап. Переход должен осуществляться в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа закончена. План составляется на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков.

Жизненный цикл АИС, в соответствии с ГОСТ 34.601-90 включает пять этапов:

- 1) **Предпроектное обследование** (планирование и анализ требований). Проводится системный анализ существующей ИС, определяются требования к новой системе и оформляются технико-экономическое обоснование и техническое задание на разработку.
- 2) **Проектирование**. Осуществляется разработка состава автоматизируемых функций (функциональной архитектуры) и состава обеспечивающих подсистем (системной архитектуры) и оформление технического проекта ИС.
- 3) **Разработка ИС** включает рабочее и физическое проектирование, программирование, разработку и настройку программ, наполнение базы данных, создание рабочей инструкции для персонала, оформление рабочего проекта.
- 4) **Ввод ИС в эксплуатацию**. На данном этапе проводится комплексная отладка подсистем ИС, тестирование, опытная эксплуатация, обучение персонала, поэтапное внедрение ИС в

эксплуатацию по подразделениям экономического объекта и оформление акта о приемо-сдаточных испытаниях информационной системы.

- 5) **Эксплуатация ИС:** повседневная эксплуатация, сопровождение, модернизация, сбор рекламаций и статистики о функционировании ИС, исправление ошибок и недоработок, оформление требований к модернизации системы и её выполнение.

Второй и третий этапы объединяют в **стадию системного синтеза**.

Жизненный цикл носит итеративный характер: реализованные этапы жизненного цикла, начиная с самых ранних, циклически повторяются в соответствии с новыми требованиями и изменениями внешних условий. На каждом этапе формируется набор документов и технических решений, которые являются исходными для последующих решений.

3.3. Стадии проектирования АИС

Прежде чем приступить к проектированию АИС, требуется подробно обосновать целесообразность ее создания, описав цели и задачи проекта, ожидаемую прибыль, временные затраты, доступные ресурсы, ограничения и т. д. Этот этап называют **стратегическим планированием**, и для его реализации назначается менеджер проекта. **Целесообразность разработки ИС определяется следующими факторами:**

- ростом значимости информационной среды предприятия;
- комплексностью системы управления предприятием;
- необходимостью анализа потенциальных возможностей и опасностей предприятия;
- необходимостью систематизации деятельности предприятия;
- необходимостью постоянного повышения эффективности использования основных фондов предприятия, улучшения соотношения цены и качества;
- повышением роли капиталовложений в сферу информатизации предприятия;
- необходимостью кадрового планирования для адекватного обеспечения развития предприятия;

- ростом сложности и комплектности существующих ИС, влекущим за собой усложнение функциональных требований к ИС и их развитию.

В зависимости от вида использования ИТ организаций подразделяют на:

- организации, зависящие от использования ИТ (банки, страховые компании и т. д.);
- организации, не зависящие от ИТ, но имеющие потенциал для увеличения конкурентных преимуществ посредством ИТ;
- организации, в деятельности которых ИТ не дают конкурентного преимущества;
- организации, использующие ИТ для поддержки вспомогательной деятельности.

В зависимости от принадлежности к той или иной группе разрабатываются ИС, автоматизирующие соответствующие участки деятельности организации. При этом разработка и внедрение любой ИС производится в строгой последовательности в соответствии с техническим заданием.

В настоящее время, технология проектирования АИС определяется действующим ГОСТ 34.601–90, согласно которому весь процесс разбит на стадии и этапы.

1. Стадия «Формирование требований к АИС»:

- определение объема обоснования, необходимого для создания АИС (сбор данных об объекте автоматизации и осуществляемых видах деятельности, оценка качества его функционирования, выявление проблем, решение которых возможно средствами автоматизации, оценка целесообразности создания АИС);
- формирование требований пользователя к АИС;
- оформление отчета о выполненных работах и подача заявки на разработку АИС.

2. Стадия «Разработка концепции АИС»:

- изучение объекта АИС;

- проведение необходимых исследовательских и проектных работ;
- разработка вариантной концепции АИС и выбор варианта, который удовлетворяет требованиям пользователя, оценка преимуществ и недостатков альтернативных вариантов;
- оформление отчета о выполненной работе.

3. Стадия «Техническое задание»:

- разработка и оформление технического задания на создание АИС (общие сведения, назначение и цели создаваемой системы, характеристика объекта автоматизации, требования к системе в целом, ее функциям и задачам, видам обеспечения, планам работ по созданию, вводу в действие и приемке).

4. Стадия «Эскизный проект»:

- разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям (функции АИС, ее подсистемы, состав задач, концепция и структура информационной базы, состав и основные характеристики технических средств);
- разработка документации на АИС и ее элементы.

5. Стадия «Технический проект»:

- разработка проекта решений по системе и ее элементам, по функциональной, алгоритмической и организационной структуре системы, структуре технических средств, организации и ведения базы данных, по системе классификации и кодирования информации, алгоритму решения задач, используемым языкам программирования и программному обеспечению;
- разработка документов АИС;
- разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АИС и технических требований на их разработку;
- разработка заданий на проектирование.

6. Стадия «Рабочее проектирование»:

- разработка рабочей документации на систему и ее части;
- разработка или адаптация программ.

7. Стадия «Ввод в действие»:

- подготовка АИС к внедрению;
- сдача задач и подсистем в опытную эксплуатацию;
- составление отчета о вводе в действие.

8. Стадия «Сопровождение АИС»:

- анализ функционирования системы;
- авторский надзор.

Самой важной стадией является разработка **предпроектного обследования**. Ошибки, допущенные на этапах обследования, анализа и проектирования, на более поздних этапах могут привести к невозможности достижения поставленных целей и получения работоспособной ИС.

Формирование требований к системе предполагает определение ее функциональных возможностей, требований к пользовательскому интерфейсу, а также ее надежность и безопасность.

Планирование включает экономическую оценку проекта, построение плана-графика выполнения работ, создание и обучение совместной рабочей группы. Также осуществляется системный анализ рассматриваемой системы, включающий описание структуры элементов системы и проведение обследования деятельности автоматизируемого объекта; анализ распределения функций по подразделениям и сотрудникам, информационных потоков внутри подразделений и между ними, внешних по отношению к организации объектов и внешних информационных взаимодействий. По результатам анализа строится модель деятельности предприятия, предусматривающая обработку материалов обследования и построение функциональных и информационных моделей:

- **модели «as is»** («как есть»), отражающей существующее положение дел в организации;
- **модели «to be»** («как должно быть»), отражающей представление о новых технологиях и бизнес-процессах организации.

После построения моделей определяется перечень задач, решение которых целесообразно автоматизировать, и очередность их раз-

работки.

Техническое задание — документ, определяющий цели, требования и исходные данные, необходимые для разработки АИС и определения уровня экономической эффективности от ее внедрения, оформление и содержание технического задания регламентируются требованиями ГОСТ 34.602—89.

Стадия **«Эскизный проект»** предполагает предварительный выбор методов проектирования и оценку ожидаемых результатов.

На стадии **«Технический проект»** осуществляется комплекс работ по определению лучших вариантов решения, проводятся оценка проектных предложений и расчет экономической эффективности. Для каждой задачи, выполняется детальная постановка и разработка алгоритма решения. Целью данной стадии является формирование структуры системы и логических взаимосвязей между ее элементами.

Построение системной архитектуры предполагает выделение элементов и модулей информационного, технического, программного обеспечения и других обеспечивающих подсистем, определение связей по информации и управлению между выделенными элементами и разработку технологии обработки информации.

Стадия **«Рабочее проектирование»** включает разработку спецификаций на компоненты и материалы, обеспечивающие эффективную эксплуатацию АИС, которые должны содержать уточненные данные и детализированные общесистемные проектные решения, программы и инструкции по решению задач, а также уточненную оценку экономической эффективности АИС. Техническая часть рабочего проекта предусматривает определение технических средств, описание технологического процесса обработки данных, расчет и составление графика загрузки комплекса технических средств, описание режима функционирования АИС.

Стадия **«Ввод в действие»** предполагает подготовку объекта управления к внедрению АИС; экспериментальное внедрение, т. е. опытную проверку работоспособности элементов и модулей системы и устранение выявленных недостатков; промышленное внедрение — этап сдачи в эксплуатацию.

На стадии **«Сопровождение АИС»** собирается информация о качестве функционирования каждого из модулей системы, исправляются выявленные недостатки, а в случае необходимости принимается решение об увеличении функциональности системы.

Номинально процесс проектирования АИС включает в свой состав только основные стадии, хотя в действительности количество этапов и технологических операций в большей степени зависит от используемого подхода проектирования.

На практике все стадии проектирования и разработки АИС могут быть сведены к одному из следующих вариантов: разработка собственными силами, использование готовых прототипов для самостоятельной разработки, применение готовых решений, использование услуг сторонних организаций для хранения и обработки информации.

Вариант разработки собственными силами предполагает создание АИС для собственных нужд силами разработчиков из ИТ-отдела компании или сторонними специалистами.

Перед созданием АИС собственными силами предприятие в обязательном порядке проводит изучение существующих на предприятии бизнес-процессов, анкетировает сотрудников. При таком подходе, разработка АИС включает все стадии, начиная от инициирования проекта, анализа потребностей и разработки, заканчивая внедрением и эксплуатацией. На заключительном этапе проводится обучение сотрудников, а в случае необходимости набор новых сотрудников и даже реорганизация некоторых подразделений или предприятия в целом.

Основной сложностью при разработке собственными силами является масштаб предприятия, большое количество пользователей и бизнес-процессов и т.д., что, соответственно, требует высокого профессионализма разработчиков АИС, значительных затрат ресурсов и времени. Помимо этого, вначале работ будет трудно спрогнозировать сроки завершения, необходимые затраты, ожидаемые результаты и эффект от внедрения АИС, несмотря на детальное изучение предметной области и перспектив автоматизации. Все это связано с тем, что при разработке собственной АИС предприятие зачастую не

привлекает специализированные организации, а опирается на собственные подразделения информационных технологий и автоматизации, сотрудники которых зачастую уступают по навыкам и знаниям профессиональным разработчикам информационных систем.

Поэтому для обеспечения качества создаваемых АИС чаще прибегают к варианту использования готовых прототипов в качестве основы при самостоятельной разработке. Таким образом, на начальных этапах реализации проекта создается система-прототип, т. е. интерактивная модель будущей системы, с помощью которой пользователи демонстрируют возможности будущей системы. В процессе работы с прототипом пользователь знакомится с функциями будущей системы, оценивает ее состав и структуру, эксплуатационные характеристики. Прототип позволяет пользователю уточнить и дополнить требования к системе, что служит своеобразной спецификацией для дальнейшей разработки АИС и позволяет разработчикам оперативно реализовывать уточнения в создаваемой системе, модифицируя состав реализуемых функций, элементы интерфейса, формы итоговых отчетов и т. д.

Использование прототипов при проектировании АИС включает следующие этапы:

- 1) определение основных требований;
- 2) создание рабочего прототипа;
- 3) апробация рабочего прототипа (оценка и уточнение требований);
- 4) пересмотр и улучшение прототипа;
- 5) разработка окончательной версии системы.

Этапы могут многократно повторяться, реализуя спиральную модель жизненного цикла.

Такой способ создания АИС является наиболее эффективным и для разработчика, и для пользователя, т.к. позволяет не только контролировать процесс разработки и выявлять возможные ошибки в постановке задач проектирования на ранних его этапах, но и существенно ускорить процесс разработки, а также учесть большинство требований пользователя.

На практике большинство организаций обладает набором общих черт и задач, например, им приходится решать типовые задачи бухгалтерского и финансового учета, организации управленческого труда, автоматизации документооборота, создании информационно-справочных систем, управлении кадрами и т. п. Все это позволяет использовать готовые решения.

Для того, чтобы АИС могла быть скомпонована из типовых решений, необходимо, чтобы в каждой ИС в максимальной степени использовались стандартные технологии автоматизации бизнеса:

- ИТ «клиент—сервер» в корпоративном документообороте и деловых операциях;
- ИТ управления электронными документами;
- ИТ проектирования, моделирования и анализа сложных информационных систем;
- ИТ финансово-экономического анализа деятельности;
- экспертные системы поддержки принятия решений и др.

При создании АИС на базе готовых решений организация выбирает одну или несколько существующих на рынке готовых ИС, созданных специализированными фирмами-разработчиками, и внедряет их в собственные подразделения, автоматизируя их деятельность.

В настоящее время на рынке ИТ представлены готовые системы, предназначенные для автоматизации отдельных функций управления и других сфер деятельности, а также средние и крупные интегрированные ИС, позволяющие автоматизировать деятельность всей компании в целом.

Помимо того, что использование готовых решений позволяет исключить временные затраты на разработку, оно также имеет ряд преимуществ:

- наличие сопровождения системы;
- быстрое выявление ошибок с помощью большого числа пользователей;
- периодические усовершенствования системы разработчиком;
- полное документирование системы.

Несмотря на достоинства, применение готовых систем ведет к

финансовым затратам на их сопровождение, а также, в некоторых случаях к невозможности дальнейшей модернизации. Поэтому часто на практике этот метод используют совместно с разработкой собственных систем, что позволяет объединить отдельные АИС в единое информационное пространство и достичь комплексной автоматизации предприятия.

Одним из направлений в области готовых решений автоматизации является создание настраиваемых программных систем со встроенными средствами разработки, дающими возможность управлять структурой баз данных, создавать процедуры ввода, обработки и анализа информации, проектировать пользовательский интерфейс и т.п. Такие системы представляют собой универсальное решение, адаптируемое для целого спектра задач и предметных областей. Однако создание систем данного класса требует дополнительных усилий разработчика. Для применения таких систем необходима очень высокая квалификация пользователей, которые должны владеть инструментами настройки, предоставляемыми системой, практически на уровне разработчика.

Использование услуг сторонней организации для передачи ей функций ИС не предполагает создания или применения АИС на предприятии, создания информационных подразделений и установки соответствующих аппаратно-программных средств. Предприятие в этом случае привлекает специализированную фирму, с помощью собственных ресурсов выполняющую действия, которые должна была бы осуществлять информационная система. Это означает, что все компоненты АИС и подразделения, работающие с ней, находятся в собственности специализированной фирмы, которая обрабатывает всю предоставленную ей информацию, а предприятие-заказчик получает итоговые отчеты с заданной периодичностью.

Преимущества:

- предсказуемость результатов;
- экономия денежных средств;
- гибкость системы информационного обеспечения.

Недостатки:

- зависимость от специализированной фирмы;
- необходимость разглашать коммерческую информацию;
- возможность задержек в обработке информации.

Зачастую на практике перечисленные подходы применяются совместно, что позволяет усилить преимущества каждого из методов, снизить издержки от их недостатков, организовать работу ИТ-подразделений наилучшим образом и получить комплексное интегрированное решение, автоматизирующее выполнение как отдельных задач, так и деятельности предприятия в целом.

3.4. Технология выбора АИС

Потребность в выборе АИС может быть вызвана либо необходимостью автоматизации или модернизации существующих информационных процессов, либо необходимостью коренной реорганизации в деятельности организации. Руководство практически всегда сталкивается с проблемой выбора АИС, когда предприятию необходим современный инструмент управления, и в то же время четко сформулировать принципиальные требования к системе не представляется возможным.

Выбор системы может быть организован как процесс последовательного сравнения большого количества вариантов с целью нахождения наилучшего решения. Однако число разработанных и представленных на рынке систем настолько велико, что выбор лучшего решения перебором становится почти невозможным, поэтому при выборе АИС изначально неприемлемые системы отбрасываются из сравнения.

Прежде чем приступить к сравнению, необходимо определить технико-экономические требования к будущей АИС, для удобства они группируются в следующие подгруппы:

- функциональные возможности;
- стоимостные оценки;
- технические характеристики;
- перспективы развития и интеграции (масштабируемость).

Основным критерием при выборе системы является примени-

мость ее для автоматизации бизнес-процессов на определенном участке. С этой точки зрения основными параметрами сравнения ИС являются:

- функциональные характеристики — соответствие возможностей системы задачам, которые выполняет объект автоматизации;
- удобство работы пользователей — простота эксплуатации, возможности поиска информации, наличие документации и справочной системы;
- совместимость с другим программным обеспечением;
- репутация фирмы-разработчика, отзывы экспертов, что позволяет обеспечить стабильное сопровождение системы и своевременный переход к новым версиям;
- локализованность системы на российском рынке, т.е. наличие русифицированной версии системы и учет специфики российского законодательства;
- легкость внедрения (сроки и ресурсы, необходимые для приведения системы в рабочее состояние и обучение пользователей);
- возможность расширения и интеграции с другими системами;
- опыт внедрения системы на других предприятиях и наличие демонстрационных версий.

Функциональная полнота является одним из важнейших критериев выбора системы, поскольку ограниченность набора возможностей приводит к существенным финансовым, трудовым и временным затратам на автоматизацию функций, не предоставляемых системой.

Выбору ИС предшествует анализ следующих факторов:

- определение степени отличия бизнес-процессов предприятия от традиционных;
- предполагаемая частота внесения изменений в будущую систему.

Если бизнес-процессы в сфере деятельности предприятия постоянно изменяются и совершенствуются, то покупка и адаптация готовой ИС также неприемлема, так как в систему потребуется непре-

равно вносить изменения, интегрировать новые компоненты и т. д., что может оказаться либо недостаточно эффективным, либо невозможным вовсе.

Таким образом, для крупных и разветвленных компаний рекомендуется выбирать корпоративную ИС, однако это может привести к необходимости реорганизации предприятия, что связано с дополнительными финансовыми и временными затратами.

Для предприятий среднего и малого бизнеса подходят локальные ИС, обеспечивающие автоматизацию отдельных функций на отдельных уровнях управления. Разработка ИС своими средствами и заказ разработки ИС организациями-разработчиками являются наиболее удобным способом для нетипичного ведения бизнес-процессов.

Выбор АИС — это комплексная задача, сложность которой пропорционально возрастает с ростом масштабов предприятия. Поэтому для выбора АИС целесообразно привлекать квалифицированных специалистов, действующих на основании мирового опыта, а также в соответствии с реальными потребностями предприятия.

3.5 Методологии построения КИС

Корпоративная информационная система (КИС) — система управления, реализующая информационные технологии для применения эффективных методов управления предприятием масштаба корпорации.

Выделяют три основных класса КИС:

- 1) **ERP (Enterprise Resource Planning)** — системы планирования ресурсов предприятия, ядром которых является MRP II (Manufacturing Resource Planning) - планирование производственных ресурсов;
- 2) **CRM (Customer Relationship Management)** — системы управления взаимоотношениями с клиентами, состоящие из модулей:
- 3) **MA (Marketing Automation)** - автоматизация маркетинга;
- 4) **CS (Customer Service)** - обслуживание клиентов;
- 5) **SFA (Sales Force Automation)** — автоматизация продвижения

продаж;

6) **SCM (Supply Chain Management)** – системы управления цепочкой поставок.

Современные КИС должны обладать следующими свойствами:

- **корпоративность** (модульность системы; единство базы данных; охват всего спектра производственно-экономических функций; гибкость настройки под специфику и сферу деятельности предприятия; наличие инструментальных средств для самостоятельного развития системы);
- **масштабируемость** (возможность адаптироваться к любым структурным изменениям предприятия и внешней среды, в частности система должна обладать способностью к наращиванию числа рабочих мест без снижения эффективности ее работы);
- **многоуровневая архитектура «клиент-сервер»** (возможность оптимального распределения работы между клиентской и серверной частями системы);
- **интегрируемость и модульность** (возможность формировать систему необходимой конфигурации и функциональности);
- **открытость системы и интеграция со сторонними программными продуктами;**
- **интеграция с Web-технологиями** (получение доступа к системе из любой точки мира);
- **кроссплатформенность** (возможность работать в разных операционных системах и на разных платформах);
- **инструментарий глубокого анализа производственных данных:**
 - применение экономико-математических методов и моделей;
 - использование средств эффективной обработки и защиты данных;

В системах управления предприятиями применяются различные методы управления, основанные на конкретных алгоритмах подготовки и принятия управленческих решений с использованием ИТ.

Американское сообщество по контролю над производством и запасами – APICS (American Production and Inventory Control Society) разработало рекомендации для построения КИС в виде стандартов управления:

- 1) планирование потребности в материалах (Material Requirement Planning – MRP I);
- 2) планирование потребности в производственных мощностях (Capacity Resource Planning – CRP);
- 3) замкнутый цикл планирования материальных ресурсов (CL MPR);
- 4) планирование ресурсов производства (Manufacturing Resource Planning – MRP II);
- 5) производство на мировом уровне (World Class Manufacturing – WCM);
- 6) планирование ресурсов предприятия (MRP II & FRP (Finance Resource Planning), Enterprise Resource Planning – ERP I);
- 7) оптимизация управления ресурсами (ERP II);
- 8) менеджмент как сотрудничество (Customer Relationship Management – CRM, Customer Synchronized Relationship Management – CSRM).

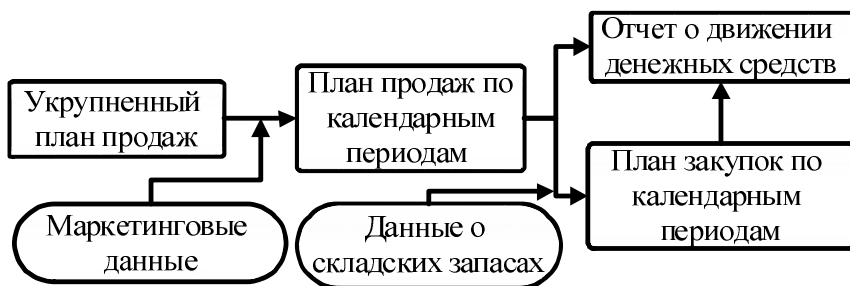


Рисунок 1 – Общая схема методологии MPS

В конце 1960-х гг. в связи с быстрым развитием средств вычислительной техники возникла необходимость в методологии управления, ядром которой послужила технология «обработки спецификаций».

Первой была методология **MPS (Master Planning Scheduling)** — **объемно-календарного планирования**.

Основное назначение методологии MPS — определение количественных показателей каждого выпускаемого изделия с учетом временных требований планирования в пределах всего цикла создания изделия.

Основные цели MPS:

- планирование сроков производства готовой продукции;
- ограничение перегрузок оборудования;
- обеспечение эффективного использования производственных мощностей.

Алгоритм работы MPS методологии заключался в следующем:

- Формирование объемно-календарного плана (плана продаж с разбивкой по календарным периодам).
- Формирование плана пополнения запасов на основе объемно-календарного плана.
- Оценка финансовых результатов по периодам планирования.

Несмотря на то, что данная методология показала свою эффективность при небольших объемах производства, она не позволила решить целый ряд проблем, в частности, вопрос оптимального прогнозирования объемов и сроков поставок сырья и готовой продукции, **поэтому** в конце 1970-х гг. на смену MPS была разработана методология **MRP (Materials Requirements Planning)** — **планирование потребностей в материалах**.

Метод планирования потребности в материалах предполагает решение комплекса управленческих задач:

- формирования календарного плана-графика снабжения сырьем, материалами и комплектующими;
- управления складским хозяйством;
- учета оборотных средств (запасов материалов).

Для планирования потребности в материалах используют следующие входные данные:

- о независимом спросе на готовые изделия, полуфабрикаты и

- запчасти, продаваемые на сторону, потребность представлена в виде прогноза продаж и заказов покупателей;
- запасах товарно-материальных ценностей на складе (остатки готовой продукции, незавершенное производство, запасы сырья и материалов);
 - конструкторском составе изделий и технологических нормах расхода сырья, материалов и компонентов на единицу готовой продукции (Bill of Material – BOM), при этом, чем сложнее структура выпускаемых готовых изделий, тем более жесткие требования к полноте и точности описания BOM;
 - об открытых заказах на поставку материалов, производственных заказах на изготовление изделий («открытый заказ» - находится в стадии исполнения).

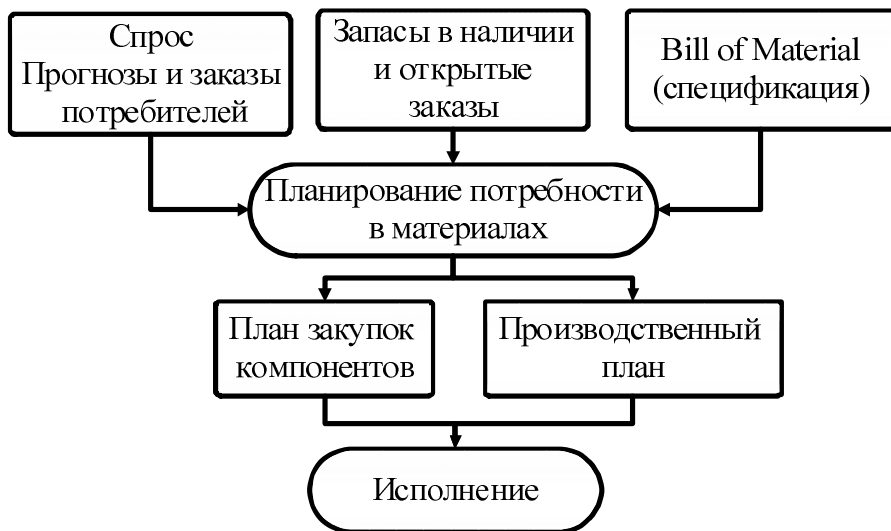


Рисунок 2 – Схема методологии MRP I

В результате планирования потребности в материалах формируются:

- плановые заказы (planned orders), в которых определены размер заказа, дата запуска и дата выполнения заказа,
- рекомендации (action messages) – это результат работы си-

системы, определяющий тип действия необходимый для устранения текущих или потенциальных проблем. Эти рекомендации придают MRP характер системы поддержки принятия решений (примеры рекомендаций: «перепланировать заказ», «отменить заказ», «запустить заказ»).

Рассчитываемый объем запасов должен покрывать производственные и непроизводственные нужды, поддерживать необходимый уровень страхового запаса, который создается для обеспечения ритмичности производства и сбыта готовой продукции. Системы MRP обеспечивают формирование сводных отчетов для реализации функций контроля и анализа поставок материалов.

Преимущества MRP-системы состоят в возможности:

- оптимизации (синхронизации) времени поступления материалов и выпуска (сбыта) продукции; снижении уровня складских запасов;
- предоставления более точной информации для производственного учета.

Недостатком методологии MRP является учет ограниченного перечня производственных факторов (в расчетных моделях и алгоритмах не учитываются реальные производственные мощности, состояние трудовых и финансовых ресурсов предприятия).

MRP работает, исходя из следующих посылок:

- все операции осуществляются в границах одной производственной площадки, т. е. не поддерживается территориально распределенная структура предприятий;
- производственные ресурсы не ограничены, поэтому MRP не заботится об их достаточности для выполнения сформированного плана, что не гарантируют обязательность выполнения плана;
- не производятся прогнозные расчеты плановой потребности в материалах, анализ типа «Что если?» невозможен.

Как правило, MRP-системы являются системами централизованной обработки данных, информационная база содержит большой объем конструкторской информации, а также учетные сведения о

состоянии складов и ходе процесса производства готовой продукции. Используется пакетный режим обработки данных.

С ростом возможностей в области обработки данных присущие MRP ограничения перестали удовлетворять менеджеров и плановиков. Поэтому следующим шагом стала возможность обрабатывать ситуацию с загрузкой производственных мощностей и учитывать ресурсные ограничения производства. Эта технология известна как **планирование потребности в производственных мощностях (CRP – Capacity Requirements Planning)**. Метод планирования потребности в производственных мощностях нацелен на улучшение использования производственных мощностей рабочих центров (оборудования, поточных линий, бригад рабочих и т.п.). Система выполняет планирование и балансировку загрузки рабочих центров с учетом ресурсных ограничений и планов выпуска готовой продукции.

Планирование потребности в производственных мощностях осуществляется по каждому виду продукции, включенному в главный календарный план. При планировании учитывается последовательность выполнения технологических операций изготовления продукции на рабочих центрах.



Рисунок 3 — Схема методологии CRP

Для каждого рабочего центра рассчитывается плановая загрузка, учитывается ограничение производственной мощности, выдается сообщение обо всех расхождениях между плановой потребностью (загрузкой) рабочих центров и имеющейся мощностью. Это позволяет

своевременно предпринимать регулирующие действия, направленные на выравнивание загрузки рабочих центров за счет перераспределения потоков операций или, в крайнем случае, за счет изменения производственной программы. При этом системы CRP не обеспечивают оптимизацию загрузки рабочих центров, оставляя эту интеллектуальную процедуру человеку. В результате получается производственная программа, которая соответствует реальным возможностям загрузки рабочих центров — производственным мощностям. Далее производственная программа становится основной для планирования материальных потребностей в MRP-системе.

Для планирования потребности производственных мощностей необходимы следующие данные:

- данные о главном календарном плане производства, они являются исходными и для MRP. Стоит отметить, что запуск CRP возможен только после того, как отработало MRP, потому что исходными данными для CRP являются также результаты работы MRP в виде плановых заказов по номенклатурным позициям зависимого спроса, а не только по номенклатурным позициям независимого спроса.
- данные о рабочих центрах. Рабочий центр — это группа взаимозаменяемого оборудования, расположенная на локальном производственном участке. Для работы CRP необходимо предварительное формирование рабочего календаря рабочих центров с целью вычисления доступной производственной мощности.
- данные о технологических маршрутах изготовления номенклатурных позиций. Здесь указываются все сведения о порядке осуществления технологических операций и их характеристиках (технологические времена, персонал, другая информация). Этот массив данных вместе с первым массивом (MPS) формирует загрузку рабочих центров.

CRP информирует обо всех расхождениях между планируемой загрузкой и имеющимися мощностями, позволяя предпринять необходимые управляющие воздействия. При этом каждому выпускаемому изделию назначается соответствующий технологический маршрут с

описанием ресурсов, требуемых для каждой операции, на каждом рабочем центре. При этом CRP не занимается оптимизацией загрузки, осуществляя лишь расчетные функции по заранее определенной производственной программе согласно описанной нормативной информации. Таким образом MRP и CRP – плановые механизмы, позволяющие получать корректный и реальный план-график производства на основе использования опыта и знаний лиц, принимающих решения.

Основным недостатком CRP-систем является учет ограниченного перечня производственных факторов, а также отсутствие средств моделирования и оптимизации загрузки рабочих центров.

Информационные системы классов CRP/MRP I обеспечивают реализацию функций управления в направлении «сверху вниз», без учета обратной связи, решение функциональных задач по планированию потребностей в материалах и производственных мощностях.

Такие функции управления, как бизнес-планирование, планирование продаж, планирование производства, разработка главного календарного плана производства, совершенно не охвачены MRP/CRP системами.

Следующим после MRP I/CRP шагом по пути развития стандарта MRP стало создание технологии **«Замкнутый цикл MRP» (closed loop MRP)**, предложенной в конце 70-х гг. Оливером Уайтом, Джорджем Плосслом и др. (Oliver Wight, George Plossl and others). Основная идея данного метода заключается в налаживании обратных связей, обеспечивающих отслеживание текущего состояния, поддержании мониторинга выполнения плана снабжения и производства. В результате его применения значительно повышается уровень достоверности и точности плановых показателей. Дополнительно к системе MRP новый метод позволяет автоматизировать функции управления: укрупненное технико-экономическое производственное планирование, разработку главного календарного плана производства, планирование потребности в производственных ресурсах (мощностях).

После завершения фазы укрупненного планирования система CL

MRP позволяет выполнить фазы детального планирования и учета выполнения планов:

- формирование подробных графиков выпуска готовой продукции, поставок сырья, материалов и комплектующих для поставщиков;
- учет входного (выходного) материального потока;
- диспетчирование хода производства и поставок;
- составление отчетности о предполагаемом отставании от графиков выпуска, графиков поставок и т.д.

APICS дает методологии «Замкнутый цикл MRP» следующее определение: «Система, построенная вокруг планирования потребности в материалах, которая включает дополнительные процессы планирования производства (планирования продаж и операций), разработки главного календарного плана производства и планирования потребности в мощностях. Когда эти плановые фазы завершены, и планы были приняты как реалистичные и достижимые, на арену выходят процессы исполнения. Эти процессы включают процессы производственного контроля измерения входа/ выхода (мощности), подробного календарного планирования и диспетчирования, а также отчетность по предполагаемому отставанию от плановых графиков завода и поставщиков, календарное планирование деятельности поставщиков (supplier scheduling) и т. д. Термин "замкнутый цикл" означает, что не только каждый из этих процессов включен в общую систему, но и то, что обеспечена обратная связь с процессами исполнения таким образом, чтобы планирование могло быть корректным все время».

Соответственно, в случае с методологией «Замкнутый цикл MRP» в процесс вовлечены только операции, связанные со снабжением и производством, а процессы сбыта (продаж) и финансового учета технологией не задействованы, хотя их включение в MRP-стандарт позволило бы не только замкнуть цикл управления, но и наладить полнофункциональную цепь поставок товарно-материальных ценностей по схеме «снабжение—производство—сбыт» и довести продукт до потребителя, гармонизировав тем самым комплексную технологию управления бизнесом.

Совершенствование MRP-системы с замкнутым циклом привело к её трансформации в расширенную модификацию, которая получила название **MRP II (Manufacturing Resource Planning)** — планирование потребностей в производственных мощностях, включая определение потребности в материалах и трудовых ресурсах.

Целью данной методологии является обеспечение оптимального формирования потока материалов (сырья, комплектующих) и готовых изделий; её применение позволяет поднять всю систему планирования на новый уровень, так как удаётся определить финансовые результаты сформированного производственного плана весьма точно, что невозможно при «частичном» планировании (становится возможно сравнить плановые поступления от продаж с необходимыми для организации производства прямыми затратами, необходимые косвенные затраты при этом считаются обеспеченными).

В системе MRP II реализованы следующие основные функции:

- планирование продаж и производства;
- управление спросом;
- составление плана производства;
- планирование материальных потребностей;
- спецификация продуктов;
- управление складом;
- плановые поставки;
- управление на уровне производственного цеха;
- планирование производственных мощностей;
- контроль показателей на входе и выходе;
- материально-техническое снабжение;
- планирование ресурсов реализации товаров;
- планирование и контроль производственных операций;
- финансовое планирование;
- моделирование;
- оценка результатов деятельности.

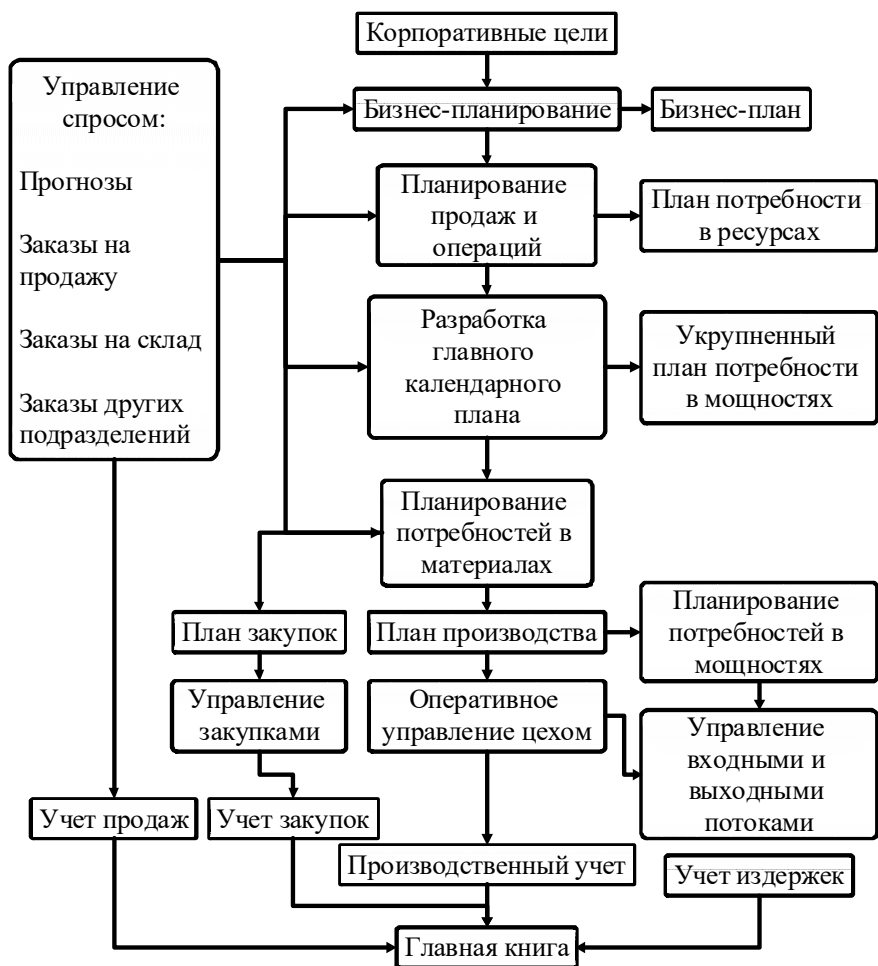


Рисунок 4 – Структура методологии MRP II-системы

КИС, построенные на основе методологии MRP II, позволяют осуществлять:

- информирование руководства предприятия о результатах деятельности всех подразделений;
- оптимизацию потоков материальных ресурсов;
- сокращение избыточных ресурсов на складах;
- сокращение непроизводительных затрат;

- оперативное, краткосрочное, среднесрочное, долгосрочное планирование деятельности предприятия;
- контроль над циклом производства и используемых ресурсов;
- уменьшение совокупной стоимости владения средствами информационных технологий;
- гибкое изменение системы в зависимости от внешних условий и др.

В MRP II - системе реализуются три базовых принципа:

- иерархичности построения ИС — разделения функций планирования на уровни, соответствующие сферам ответственности разных органов управления;
- интеграции функций управления ИС — единого информационного пространства для различных сфер деятельности, связанных с материальными и финансовыми потоками в пределах горизонта планирования;
- интерактивного взаимодействия управленческого персонала для моделирования управленческих решений в ИС.

Основными преимуществами MRP II - систем являются:

- возможность планирования оптимальной потребности в материальных и производственных ресурсах;
- достоверный учет движения различных видов материальных ценностей от момента поступления материала на склад до отгрузки продукции потребителю;
- предотвращение дефицита или избытка материальных запасов и др.

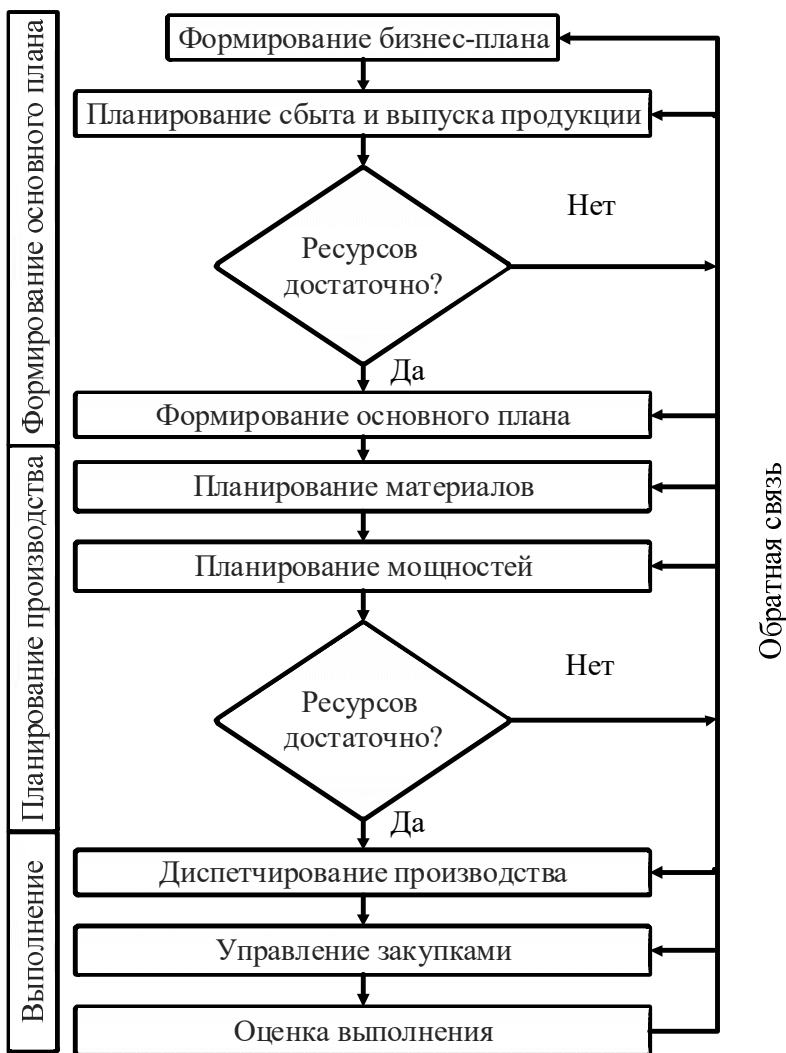


Рисунок 5 – Алгоритм методологии MRP II-системы

К недостаткам MRP II - систем следует отнести:

- отсутствие интеграции с процессами управления финансами и персоналом;
- ориентация на существующие заказы (специального комплекса задач по прогнозированию спроса нет);

- слабая интеграция с системами проектирования и конструирования (конструкторско-технологической подготовкой производства).

В 1990-х гг. MRP II – системы интегрируют с модулем финансового планирования (Finance Requirements Planning (FRP) и системой бизнес-планирования. В результате сформировалась система класса предприятия (корпорации) – **Enterprise Resource Planning (ERP)**, которая позволяет более эффективно планировать всю коммерческую деятельность предприятия, включая планирование материальных, трудовых и финансовых ресурсов, ресурсов оборудования, а также осуществлять подготовку инвестиционных проектов.

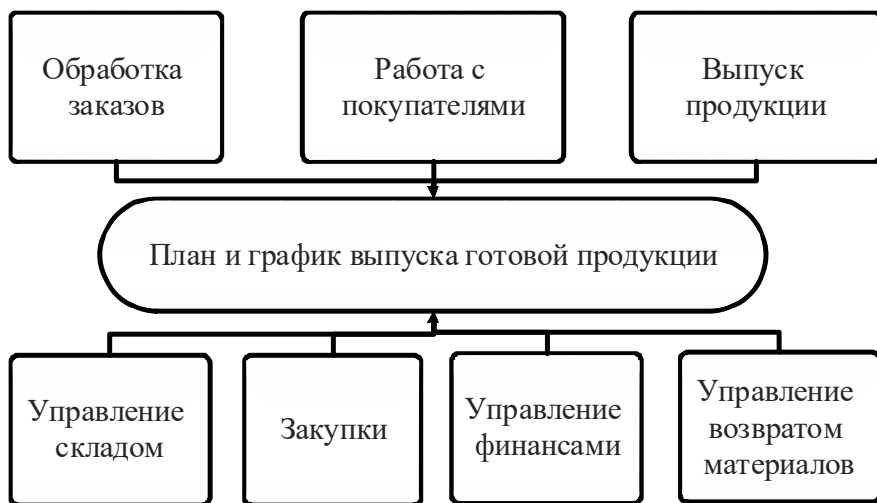


Рисунок 6 – Концепция методологии ERP-системы

Термин ERP, согласно APICS, означает: «1. Финансово-ориентированная информационная система для определения и планирования ресурсов всего предприятия, необходимых для того, чтобы принять, сделать, отгрузить и отразить в учете заказы клиентов. Система ERP отличается от типичной системы MRP II техническими характеристиками, такими как графический интерфейс пользователя, реляционная база данных, использование языков четвертого поколения и программным инструментарием для разработки, архитек-

турой клиент/сервер и переносимостью на принципах открытых систем. 2. Более широко, это метод для эффективного планирования и контроля всех ресурсов, необходимых для того, чтобы принять, сделать, отгрузить и учесть заказы клиентов в производственной, дистрибьюторской или сервисной компании».

В состав функциональных модулей системы управления предприятием, соответствующий методологии ERP, входят:

- планирование продаж и производства (разработка плана производства основных видов продукции);
- управление спросом (прогноз будущего спроса на продукцию, определение объема заказов, которые можно предложить клиенту в конкретный момент времени, определение спроса дистрибьюторов, спроса в рамках предприятия и др.);
- укрупненное планирование мощностей (конкретизация планов производства и определения степени их выполнимости);
- составление основного плана производства (определяется продукция в конечных единицах (изделиях) со сроками изготовления и количеством);
- планирование потребностей в материалах (определяются виды материальных ресурсов (сборных узлов, готовых агрегатов, покупных изделий, исходного сырья, полуфабрикатов и др.) и конкретные сроки их поставки для выполнения плана);
- спецификация изделий (определяет состав конечного изделия, материальные ресурсы, необходимые для его изготовления, и др.);
- планирование потребностей в мощностях (с высокой точностью определяются производственные мощности);
- маршрутизация / рабочие центры (конкретизируются как производственные мощности различного уровня, так и маршруты, в соответствии с которыми выпускаются изделия);
- проверка и корректировка цеховых планов по мощностям;
- управление закупками, запасами, продажами;
- управление финансами (ведение Главной книги, расчеты с дебиторами и кредиторами, учет основных средств, управление наличными средствами, планирование финансовой деятельно-

сти и др.);

- управление затратами (учет всех затрат предприятия и калькуляция себестоимости готовой продукции или услуг).
- управление проектами/программами.
- управление персоналом.

К особенностям применения ERP-систем можно отнести:

- автоматизацию планирования и управления бизнес-процессами предприятия;
- интегрированное использование подсистем учета, анализа и планирования сбыта, производства, снабжения и финансирования;
- реализацию современной технологии бюджетирования и обеспечение динамической увязки необходимых ресурсов по всему спектру бизнес-процессов и анализа консолидированной отчетности;
- бизнес-планирование и управление отдельными заказами с учетом возможных рисков.

Внедрение ERP-систем способствует развитию электронного бизнеса предприятия, а также сокращению времени на планирование по мере появления очередных заказов. Методология ERP может быть реализована как в виде одной интегрированной системы, так и в виде набора модулей программного обеспечения, причем один из программных модулей является базовым, а другие интегрируются.

В соответствии с современными требованиями ERP-система должна помимо модуля, реализующего стандарт MRP II, включать следующие модули:

- управления данными об изделии (Product Data Management - PDM);
- усовершенствованного планирования и составления производственных графиков (Advanced Planning and Scheduling - APS);
- управления логистическими цепочками (Distribution Resource Planning - DRP);
- управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relation Management – CRM, - ранее назывался модулем автома-

- тизации продаж - Sales Force Automation - SFA);
- электронной коммерции (Electronic Commerce - EC);
- надстройки Business Intelligence, включающий решения на основе технологий OLAP (On-Line Analytical Processing) и DSS (Decision Support Systems);
- автономный модуль, отвечающий за конфигурирование системы (Standalone Configuration Engine - SCE);
- окончательного (детализированного) планирования ресурсов FRP (Finite Resource Planning).

Основные отличия MRP и ERP систем заключаются в следующем:

- ERP поддерживает различные типы производств (сборочного, обрабатывающего и др.);
- ERP поддерживает планирование ресурсов по различным направлениям деятельности предприятия, а не только производства продукции;
- ERP-системы ориентированы на управление распределенным предприятием (отражающим взаимодействие производства, поставщиков, партнеров и потребителей);
- ERP имеет повышенные требования к инфраструктуре (Internet/Intranet), масштабируемости (до нескольких тысяч пользователей), гибкости, надежности и производительности программных средств и различных платформ;
- повышены требования к интегрируемости ERP-систем с приложениями, уже используемыми предприятием (CAD/CAM/CAE/PDM-системами, АСУТП, системами управления документооборотом, биллинговыми системами и др.), а также с новыми приложениями (например, электронного бизнеса). При этом именно на базе ERP-системы осуществляется интеграция всех приложений, используемых на предприятии;
- в ERP больше внимания уделено программным средствам поддержки принятия решений и средствам интеграции с хранилищами данных (иногда включаемых в систему в виде нового модуля).

Стремительное развитие компьютерных технологий и средств коммуникации, а также стремление большинства компаний (корпораций) перевести бизнес-процессы в сферу электронного бизнеса привели к тому, что в 1990-х гг. «Gartner Group» вводит новое понятие ERP-системы второго поколения — ERP II (Enterprise Resource and Relationship Processing) - управление внутренними ресурсами и внешними связями предприятия, которая отличается от ERP-систем по ряду признаков:

- расширенный функционал ERP-систем, полная автоматизация функций системы управления в режиме реального времени;
- значимость ERP-системы в деятельности предприятия;
- переход от автоматизации внутренних бизнес-процессов компании к свободному взаимодействию компании со своими контрагентами (заказчиками, поставщиками, банками, налоговыми органами и пр.);
- отсутствие ограничений на масштабы и географическое положение объекта управления (подразделений корпорации);
- открытость ERP-системы, поддержка взаимодействия с внешними информационными системами на базе стандартных технологий и программных интерфейсов;
- единое информационное пространство для принятия управленческих решений, высокий уровень качества информации для реализации функций управления, современные ИТ обработки данных;
- высокая надежность функционирования КИС, защита данных от несанкционированного доступа, других угроз целостности и сохранности данных, дружелюбный пользовательский интерфейс и др.

В основном, ERP II-системы создаются для отраслей и отдельных направлений бизнеса. Модель открытого взаимодействия обеспечивает интеграцию с другими приложениями, поддержку многочисленных стандартов и протоколов межплатформенного взаимодействия (языки Java, XML, ASP, технологии Corba, COM, система электронной документации EDI и т.д.).

ERP II-системы включают функциональные компоненты «элек-

тронного бизнеса», реализованные как Web-приложения:

- SRM (Supplier Relationship Management) — система управления взаимоотношениями с поставщиками (снабжение) для закупок ресурсов;
- CRM (Customer Relationship Management) — система управления связями с клиентами (сбыт) для сбыта и реализации продукции;
- SCM (Supply Chain Management) — система управления виртуальными логистическими цепочками для доставки ресурсов или продукции;
- BI (Business Intelligence) — система бизнес-аналитики для формирования аналитических отчетов и оценки бизнес-процессов;
- PLM (Product Lifecycle Management) — система управления жизненным циклом продукта;
- HRM (Human Resource) — система управления «человеческими ресурсами»;
- Financials — система управления финансами со стороны различных участников процесса (финансового директора, менеджера, инвестора, сотрудника);
- Mobile Business (мобильный бизнес) — система обеспечения «прозрачности» местоположения участников бизнеса в мировом масштабе;
- KM (Knowledge Management) — система управления знаниями о бизнесе (извлечение знаний из накопленных фактов) и др.

Для автоматизации сбора и анализа данных по субъектам рынка (клиентам, партнерам, конкурентам, контактными лицам) и их взаимоотношениям с предприятием, интерактивного взаимодействия с ними, поддержки принятия решений по привлечению и удержанию наиболее прибыльных клиентов для получения устойчивого роста доходов предприятия используют **системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM, Customer Relationship Management)**.

В основе CRM-систем лежит стратегия управления взаимоотношениями с клиентами, основанная на применении современных информационных и управленческих технологий, по средствам которых

предприятия собирают и аккумулируют информацию о клиентах для выстраивания взаимовыгодного сотрудничества с ними.

Стратегия CRM определяет взаимодействие компании с клиентами во всех организационных аспектах, таких как реклама, продажи, поставки товаров и послепродажное обслуживание, дизайн, производство товаров, выставление счетов и т.п.

Стратегия CRM базируется на следующих принципах:

- 80% дохода предприятия обеспечивается 20% ее клиентов (принцип Парето);
- при продажах промышленных товаров в среднем требуется от 10 обращений к новым потенциальным покупателям, чтобы продать единицу товара, и лишь 2–3 обращения — к уже существующим клиентам;
- заключить сделку с уже имеющимся клиентом легче (и, следовательно, дешевле) в 5–10 раз, чем с новым покупателем;
- среднестатистический клиент, разочарованный в поставщике, рассказывает о своих злоключениях 10 знакомым;
- увеличение доли постоянных покупателей на 5% выражается в общем увеличении объемов продаж более чем на 25%.

Собственно, из этих принципов и вытекают основные задачи для решения которых создают CRM-системы:

- удержание клиентов (снижение отсева клиентов на основе использования модели предпочтений, выявление склонности клиентов к различным каналам продаж, учет изменений в поведении покупателей, определение ценности клиентов);
- привлечение новых клиентов (интеграция данных о клиентах из всех доступных источников, привлечение новых клиентов на основе использования модели предпочтений, выявление клиентов, наиболее расположенных к покупке, обучение правильному общению с клиентами);
- обеспечение прибыльности по клиентам (выявление групп клиентов, приносящих наибольшую прибыль, изучение склонностей наиболее ценных клиентов в части покупки продуктов, оценка оптимальных затрат на маркетинг).

В состав большинства CRM-систем входят следующие модули:

- автоматизация продаж (SFA, Sales Force Automation);
- автоматизация маркетинга (MA, Marketing Automation);
- автоматизация обслуживания клиентов (CSS, Customer Service & Support – CSS);
- средства анализа и построения отчетов.

Модуль SFA служит для ведения календаря событий и планирования работ, управления контактами, работы с клиентами на базе истории взаимодействия с ними, мониторинга потенциальных продаж, управления циклом продаж, повышения точности прогнозов продаж, подготовки коммерческих предложений, предоставления информации о ценах, предоставления актуальной информации о состоянии дел и т.п. Таким образом модуль SFA позволяет увеличить прибыль, точность прогнозов, вероятность заключения сделок, снизить издержки, повысить производительность труда сотрудников отдела продаж.

Модуль MA обеспечивает поддержку планирования, разработки, проведения и анализа маркетинговых компаний; создание и управление маркетинговыми материалами; создание списков потенциальных клиентов и их распределением между торговыми подразделениями; отслеживание бюджетирования и прогнозирования результатов маркетинговых компаний; ведение репозитория маркетинговой информации о продуктах, ценах и конкурентах. Эффектом от его внедрения является адресный маркетинг, совершенствование управления и увеличение количества маркетинговых каналов.

Модуль CSS осуществляет ведение базы знаний по клиентам, обеспечивает мониторинг потребностей клиента и срок обработки заявок, что позволяет снизить издержки на службу поддержки, улучшить сервис, повысить степень удовлетворенности клиентов и обеспечить переход службы поддержки из группы затратных в группу прибыльных подразделений.

Таким образом, CRM позволяет вести учет характеристик клиентов, их предпочтений, поведения, истории взаимоотношений с предприятием. Ее применение позволяет не просто изучить желания по-

требителей, а работать с каждым клиентом в отдельности и выделенными целевыми группами, а также осуществлять аналитическую работу с рынком, получая при этом максимально возможную информацию о клиентах и их потребностях и строя на базе этих данных собственную стратегию производства, рекламы, продаж, дизайна, обслуживания и т.д.

В зависимости от целевого использования, CRM-системы подразделяются на три типа:

- оперативный — обеспечивает оперативный доступ к информации по конкретному клиенту в процессе взаимодействия с ним в рамках традиционных бизнес-процессов продажи и послепродажного обслуживания, ее функциональность охватывает маркетинг, продажи и сервис, что соответствует стадиям привлечения клиента, совершения сделки и послепродажного обслуживания, то есть все те точки контакта, где осуществляется взаимодействие предприятия с клиентом;
- аналитический — обеспечивает синхронизацию разрозненных массивов данных и поиск статистических закономерностей в этих данных для выработки наиболее эффективной стратегии маркетинга, продаж, обслуживания клиентов и т.п.;
- коллаборационный — предоставляет клиенту возможность непосредственного участия в процессе дизайна, производства, доставки и обслуживания продукта (сбор предложений клиентов при дизайне продукта, доступ клиентов к прототипам продукции и возможность обратной связи, реверсивное ценообразование — когда клиент описывает требования к продукту и определяет цену, которую он готов заплатить, а производитель реагирует на эти предложения).

В настоящее время прослеживается тенденция включения функциональности CRM-компонентов в ERP-системы различного класса (от систем, предназначенных для крупных предприятий, до систем, ориентированных на средние и мелкие компании). Подобная интеграция позволяет:

- обеспечить совместное использование данных о клиенте;

- расширить рамки системы управления ресурсами предприятия, включив в нее заказчиков, поставщиков, партнеров, и как следствие — снизить издержки предприятия на продажи, поставки, маркетинг;
- ориентировать бизнес-процессы предприятия на наиболее полное и оперативное удовлетворение потребностей клиента за счет включения его заказов в систему производственного планирования;
- улучшить каналы взаимодействия клиента с предприятием, сделав их максимально удобными и предоставив клиенту возможности персонального обслуживания и самообслуживания.

Системы управления цепочками поставок SCM (Supply Chain Management) основаны на концепции планирования ресурсов, синхронизированных с потребителем CSRP (Customer Synchronized Resource Planning). CSRP предполагает наличие возможностей управления внешними по отношению к предприятию элементами производственной цепочки, а именно системой материальных потоков в сети поставщиков сырья и комплектующих. Основным назначением SCM-систем является контроль за логистическими операциями на протяжении всего жизненного цикла изделия, то есть с момента разработки и заканчивая послепродажным обслуживанием.

Управление цепочками поставок является одним из наиболее трудоемких бизнес-процессов в условиях многопрофильных предприятий. Интеграция поставщиков, производителей продукции, дилеров, транспортных и финансовых компаний, участвующих в цепочках поставок, оказывается крайне затруднительной из-за несовместимых организационных, управленческих, информационных и других систем.

Идея управления цепочками поставок базируется на следующих положениях:

- стоимость товара формируется на протяжении всей цепочки поставок;
- на стоимость товара оказывает влияние не только и не столько эффективность операций по конкретной продаже, сколько об-

щая эффективность операций по всей цепочке поставок;

- наиболее управляемыми с точки зрения стоимости являются начальные звенья цепочки поставок, связанные с производством товара, а наиболее чувствительными — заключительные звенья, связанные с его продажей.

Поэтому в SCM-системах основной акцент делается на поддержке процессов планирования производства и дистрибуции (проектирование сети цепочек, планирование и прогноз спроса, планирование снабжения и сбыта, планирование и составление графиков производства), а также поддержке процессов обеспечения выполнения поставок с ориентацией на ежедневное управление сбытом (ресурсы, перевозки, логистика, склад). Функциональность SCM-системы включает:

- планирование и прогнозирование спроса;
- выбор поставщиков и управление закупками;
- обработку/выполнение заказа и послепродажное обслуживание;
- управление складами;
- управление отгрузкой и транспортировкой;
- производственную логистику;
- расчеты;
- анализ эффективности отдельных элементов системы поставок.

Любая SCM-система в основном состоит из подсистем:

- планирования цепочек поставок (SCP, Supply Chain Planning), предназначенной для расширенного планирования и формирования календарных графиков, разработки прогнозов и выполнения задач оперативного управления. Помимо этого, SCP-подсистема позволяет осуществить стратегическое планирование структуры цепочки поставок, разработать планы сети поставок, смоделировать различные ситуации, оценить уровень выполнения операций, сравнить плановые и текущие показатели;
- исполнение цепей поставок в режиме реального времени

(SCE, англ. Supply Chain Execution.

Использование SCM-системы позволяет предприятию сократить стоимость и время обработки заказа, уменьшить время выхода товара на рынок, сократить затраты на закупки сырья и комплектующих, уменьшить складские запасы, сократить производственные затраты и, в конечном счете, увеличить прибыль.

3.6 Вопросы к третьей части

1. Дайте определение термину «информационная система».
2. Перечислите основные принципы построения и функционирования информационных систем.
3. Какие элементы входят в состав структуры КИС?
4. Для чего служит обеспечивающая подсистема АИС?
5. Что входит в состав немашинного и внутримашинного информационного обеспечения?
6. Какие средства входят в состав технического обеспечения АИС?
7. Что такое математическое обеспечение АИС?
8. Каковы основные функции методического и организационного обеспечения?
9. Что такое правовое обеспечение?
10. Что такое жизненный цикл АИС?
11. Какие модели жизненного цикла информационных систем вам известны?
12. Перечислите основные стадии жизненного цикла АИС и охарактеризуйте их.
13. В каких случаях возникает потребность в разработке новой АИС?
14. Какие стадии включает технология построения АИС?
15. Какими преимуществами обладают при разработке АИС собственными силами?
16. Что такое прототип АИС и какие этапы включает проектирование АИС при использовании прототипов?
17. В каких случаях использование готовой АИС оправдывает се-

бя? Перечислите достоинства и трудности, возникающие при этом.

18. Чем стоит руководствоваться при выборе готовой АИС?

19. Какие факторы влияют на выбор АИС?

20. Что представляет собой корпоративная информационная система, и какими свойствами она должна обладать?

21. Какие типы корпоративных информационных систем существуют?

22. Перечислите стандарты управления, используемые при построении корпоративных информационных систем.

23. В чем заключается принципиальное отличие между CL MRP и CRP системами?

24. Дайте определение MRP II системы и опишите ее функционал.

25. Какие принципы реализованы в MRP II-системе?

26. В чем состоят преимущества MRP II-системы?

27. Охарактеризуйте назначение и основные функциональные блоки ERP-систем.

28. Чем отличаются MRP II и ERP-системы?

29. Перечислите типовые модули современной ERP-системы.

30. Перечислите принципы, на которых основаны CRM-системы.

31. Приведите классификацию CRM-систем по целевому использованию.

32. Охарактеризуйте концепцию «Планирования ресурсов, синхронизированных с потребителем». Укажите преимущества и недостатки.

4. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Экономическая эффективность ИТ

С определенной периодичностью в жизни любой организации наступает момент, когда возникает необходимость в обновлении, замене или внедрении новых информационных систем и методов обработки информации. Причин для этого может быть несколько:

- изменение требований к существующим информационным системам и технологиям, в результате чего появляется необходимость в значительной их доработке и модификации, а в ряде случаев и полной замене;
- наступление момента, когда эксплуатационные расходы на поддержание ИТ - системы начинают превышать доходы от ее использования;
- достижение доходности от эксплуатации существующей системы уровня 90 % вложенных в нее инвестиций.

Известно, что модернизация существующих или внедрение новых информационных систем и технологий требует больших финансовых и трудовых затрат. Поэтому первостепенной задачей на начальном этапе проектирования является определение возможного экономического эффекта от их внедрения.

Вычисление экономической эффективности на начальном этапе позволяет:

- определить необходимость и целесообразность затрат на разработку и внедрение новых, а также доработку существующих информационных систем;
- выбрать экономически эффективные варианты обработки информации;
- установить приоритетные направления автоматизации обработки информации на предприятии.

Понятие «экономическая эффективность автоматизированной обработки информации» имеет несколько определений. Например, в соответствии с ГОСТ 34.003-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения», эффективность автоматизированной системы (АС) — это свойство, характеризующее степень достижения целей, поставленных при ее создании. При этом к видам эффективности АС относят экономическую, техническую, социальную и др., а в соответствии с ГОСТ 24.702-85 «Эффективность автоматизированных систем управления» определение эффективности автоматизированных систем управления (АСУ) производится путем сопоставления результатов от ее функционирования и всех затрат необходимых для ее создания и развития. Для обоснования выбора варианта проекта АСУ должны использоваться критерии, которые определяются по множеству показателей. В качестве показателей эффективности должны быть учтены такие параметры как: оперативность (своевременность), устойчивость, качество управления и др. А в отношении показателей затрат ресурсов: материальные, людские, финансовые, временные и др.

В ГОСТ 24.702-85 также указывается необходимость выполнения оценки эффективности АСУ в течении всего жизненного цикла при:

- формировании требований, предъявляемых к АСУ;
- анализе создаваемых и функционирующих АСУ на соответствие заданным требованиям;
- выборе наилучшего варианта создания, функционирования и развития АСУ;
- синтезе (формировании) наиболее целесообразного варианта построения АСУ по критерию «эффективность - затраты».

Целесообразные варианты построения АСУ, в соответствии с ГОСТ 24.702-85, выбирают путем балансирования показателей приращения эффективности Δ , получаемой за счет создания или совершенствования АСУ, и затрат Q . Существуют две базовые модели эффективности:

- максимизация эффективности при фиксированных затратах

$$\exists \rightarrow \max, Q = \text{const}$$

- или в виде обратной задачи минимизация затрат при неизменной эффективности

$$\exists = \text{const}, Q \rightarrow \min$$

При оценке экономической эффективности АСУ следует использовать обобщающие и частные показатели. К основным обобщающим показателям относятся:

- годовой экономический эффект — разность между расчетной годовой экономией и расчетными приведенными затратами на разработку и внедрение АСУ (расчетный годовой экономический эффект);
- расчетный коэффициент эффективности капитальных затрат на разработку и внедрение АСУ — отношение расчетной годовой экономии (годового прироста прибыли) к капитальным затратам на разработку и внедрение АСУ;
- срок окупаемости капитальных затрат на разработку и внедрение АСУ — отношение капитальных затрат на разработку и внедрение АСУ к годовой экономии (к годовому приросту прибыли).

К основным частным показателям:

- годовую экономию (годовой прирост прибыли);
- снижение издержек производственно-хозяйственной деятельности на объекте управления в результате разработки и внедрения АСУ;
- повышение производительности труда;
- экономию по видам ресурсов;
- высвобождение работающих;
- повышение качества выпускаемой продукции.

Годовая экономия (годовой прирост прибыли) от разработки и внедрения АСУ должна включать в себя:

- годовой прирост прибыли, вызванный увеличением объема производства, услуг или работ при разработке и внедрении АСУ, а также за счет сокращения сроков строительства, уско-

рения освоения новой продукции (услуг) в результате разработки и внедрения АСУ;

- экономию, текущих затрат на производство продукции, услуг или работ в условиях функционирования АСУ;
- экономию прочих затрат, не входящих в себестоимость производства или работ, обеспечиваемую функционированием АСУ как непосредственно на объекте внедрения, так и в сопряженных сферах и отраслях.

Единовременные затраты на разработку и внедрение АСУ включают в себя:

- затраты на разработку АСУ (предпроизводственные затраты);
- капитальные затраты на приобретение (изготовление), транспортирование, монтаж и наладку вычислительной техники, периферийных устройств, средств связи, программных средств, вспомогательного оборудования, оргтехники, производственно-хозяйственного инвентаря;
- затраты на строительство (реконструкцию) зданий, сооружений, необходимых для функционирования АСУ;
- изменение оборотных средств в связи с разработкой и внедрением АСУ;
- затраты на подготовку (переподготовку) кадров.

Все же, несмотря на кажущуюся проработанность методологии оценки экономической эффективности при внедрении АСУ, ее не стоит использовать для оценки эффективности внедрения современных информационных систем и технологий, так как она имеет ряд существенных недостатков.

Во-первых, все расчеты статичны и не учитывают всех возможных рисков, которые имеют место в реальных условиях бизнеса. В связи с этим требуется не просто расчет, а составление имитационной модели оценки экономической эффективности.

Во-вторых, современные проекты по внедрению информационных систем являются инвестиционными, поэтому также необходимо рассчитывать показатели оценки инвестиций в ИТ.

В связи с этим за последние десятилетия были сформированы и

другие методологии оценки экономической эффективности внедряемых информационных систем и технологий.

4.2 Современные методологии оценки экономической эффективности

Все современные методологии оценки экономической эффективности ИТ можно разделить на три группы:

- традиционные (финансовые);
- качественные (эвристические);
- вероятностные.

Традиционные финансовые методологии основаны на стандартных финансовых расчетах с учетом специфики ИТ и необходимости оценки возможного риска при внедрении и эксплуатации. Помимо этого, они являются наиболее используемыми в настоящее время, что вызвано их понятностью как для ИТ сектора, так и для руководства компании.

Методология **экономической добавленной стоимости (Economic Value Added, EVA)**, разработанная Стерном Стюартом, базируется на концепции остаточного дохода Альфреда Маршалла.

В качестве основной характеристики EVA использует чистую операционную прибыль, из которой вычитаются соответствующие денежные затраты. Так при оценке, новой информационной системы данная методология требует учитывать все инвестиции, в том числе первоначальные денежные вложения, расходы на поддержку, затраты на обучение и т. д. Все эти расходы считаются платой за предполагаемую выгоду, которая будет способствовать увеличению оборота и снижению издержек.

Использование методологии EVA для оценки эффективности работы отдельных подразделений с разбивкой по месяцам, кварталам и т.д. позволяет согласовать, такие цели как рост оборота, увеличение доли продаж на рынке или движение денежных средств, с помощью единого финансового показателя.

Например, несмотря на достоинства, очень сложно на основе EVA принять решение о покупке нового оборудования без проведе-

ния промежуточных расчетов. Поэтому в большинстве случаев данной методологии отводится роль одного из вспомогательных показателей, который необходимо учитывать при принятии решения.

Совокупная стоимость владения (Total Cost of Ownership, TCO) была предложена в 1986 году «Gartner Group» как эффективный метод определения наилучшего соотношения цена/качество. В настоящее время она является самой применяемой на практике методологией в случае необходимости обоснования тех или иных затрат на ИТ.

Совокупная стоимость владения — сумма прямых и косвенных затрат, которые несет владелец системы за период ее жизненного цикла.

В случае, если на предприятии уже существует информационная система, подлежащая модернизации, жизненный цикл, для которого необходимо определить прямые и косвенные затраты, будет включать в себя: время жизни функционирующей системы; время, необходимое для проектирования и разработки нового решения; срок эксплуатации новой системы с учетом ее амортизации и выхода на уровень доходности. При этом оптимальным решением будет выбор системы с наиболее коротким жизненным циклом.

Как уже было сказано, затраты, оцениваемые при расчете TCO, подразделяются на прямые и косвенные.

В общем случае прямые затраты включают три основные составляющие:

Основные затраты:

- разработка ИС;
- оборудование необходимое для функционирования ИС;
- программное обеспечение, а также приложения, утилиты;
- обновление и модернизация.

Эксплуатационные затраты:

- управление задачами (сетью, системой, массивами памяти);
- поддержка работоспособности системы - персонал, функционирование справочной службы, обучение, закупки, подготовка

- контрактов на поддержку системы;
- разработка инфраструктуры, бизнес приложений.

Прочие затраты:

- прокладка коммуникаций (глобальные сети, удаленный доступ, Internet, клиентский доступ);
- управление и поддержка (сопровождение, справочная служба, аутсорсинг).

В свою очередь, косвенные затраты включают расходы на почту, телефонные переговоры, ввод информации, переводы, транспортные расходы, потери от различных видов простоев, коммунальные платежи и поддержка административно-управленческого персонала.

Оценка эффективности ИТ на базе ТСО должна включать следующие этапы:

- определение элементов ИТ структуры, подлежащих модификации (инфраструктура, персонал, система управления);
- оценка расходных статей на ИТ;
- определение уровня (периода) учета затрат (год, три года и т.д.);
- определение учетных точек для сбора данных по затратам на ИТ;
- расчет затрат;
- сравнение с показателями аналогичных компаний;
- разработка рекомендаций по оптимизации ТСО.

Расчет ТСО может выполняться в двух вариантах:

- сумма затрат за определенный интервал времени например за год – $ТСО_{sum}$;
- удельная сумма затрат за определенный интервал времени в расчете на одно рабочее место или на одного работающего – $ТСО_{ws}$.

Сравнение показателя ТСО со среднеотраслевым или лучшим значением для данного сектора позволяет оценить качество функционирования ИТ системы или ИТ подразделения на предприятии.

Несмотря на то, что ТСО отлично подходит для подсчета стои-

мостных показателей, и с ее помощью можно достаточно точно контролировать статьи расходов на ИТ, она все-таки не позволяет учесть возможные риски и соотнести внедряемые ИТ технологии со стратегическими целями дальнейшего развития бизнеса и повышения конкурентоспособности компании. Поэтому в настоящее время специалисты компании «Gartner Group» активно продвигают расширенную версию методологии TCO — методологию анализа полной оценки возможностей (Total Value of Opportunity, TVO), которая должна позволить определить эффективность капиталовложений в ИТ технологии.

Полная оценка возможностей (Total Value of Opportunity, TVO) — методология на основе метрик для всестороннего инвестиционного анализа любых ИТ-инициатив для бизнеса. Она позволяет идентифицировать и контролировать инвестиции оказывающие непосредственное влияние на финансовое состояние и развитие организации.

Для успешного использования методологии TVO требуется тесное взаимодействие бизнес-аналитиков, ИТ специалистов, стратегического управления, операционного менеджмента.

В реализации методологии TVO выделяют следующие шаги:

- идентификация ИТ-стратегии, бизнес-целей и задач;
- построение модели эффективности бизнеса (Business Performance Framework);
- определение цели проекта и суммы инвестиций;
- расчет TCO, включая скрытые и косвенные затраты;
- экспертиза модели эффективности бизнеса в целях идентификации функциональных возможностей (Capabilities), реализуемых за счет ИТ;
- оценка влияния возможностей на показатели эффективности, определение выгоды, рисков и неопределенностей, связанных с ИТ в будущем.

На первом этапе формулируется описание проекта (объемом один абзац), содержащее общие бизнес-цели, инициативы и основную роль технологий в их достижении.

Таблица – 1 Метрики модели эффективности бизнеса для метода TVO.

Агрегированный показатель	Первичные метрики			
	Индекс целого рынка	Индекс охвата рынка	Индекс доли рынка	Индекс возможностей/угроз
Адекватность требованиям рынка	Индекс портфеля продуктов	Индекс доходности каналов продаж	Индекс конфигурабельности	
Эффективность продаж	Индекс возможностей сделок	Индекс цикла продаж	Индекс закрытия сделок	Индекс скидок
	Индекс затрат на продажи	Точность прогнозов	Индекс удержания клиентов	
Эффективность разработки	Индекс новых продуктов	Индекс функциональных свойств	Индекс сроков выхода на рынок	Индекс успешности разработок
Удовлетворение клиентов	Доставка вовремя	Доставка в соответствии с заказом	Качество поставленных товаров	Точность исполнения заказов
	Производительность сервиса	Производительность службы поддержки	Эффективность соглашений	Уровень трансформации*
Эффективность поставок	Поставка вовремя	Поставка в соответствии с заказом	Качество поставляемых материалов	Точность сервиса службы поставок
	Производительность сервиса	Производительность службы поддержки	Эффективность соглашений	Уровень трансформации

Продолжение таблицы 1

Эффектив- ность опе- раций	Время обо- рота средств	Стоимость конверсии**	Исполь- зование активов	Величина Сигма***
Эффектив- ность пер- сонала	Эффектив- ность набора персонала	Индекс управления социальными пакетами	Индекс управле- ния ква- лифика- цией	Индекс обучения персонала
	Индекс во- влеченности кадровых служб в стра- тегические проекты	Индекс из- держек на управление персоналом		
Адекват- ность ИТ	Производи- тельность систем	Производи- тельность службы под- держки	Доля партнер- ства	Эффек- тивность уровней обслужи- вания
	Индекс но- вых ИТ- проектов	Индекс за- трат на ИТ		
Адекват- ность фи- нансовым и законода- тельным требовани- ям	Индекс соот- ветствия	Индекс точ- ности	Индекс вовлечен- ности в стратеги- ческие проекты	Индекс стоимости обслужи- вания

Примечание:

* Уровень трансформации определяется долей контрактов, разработанных организацией совместно с клиентами и демонстрирующих непосредственную бизнес-выгоду для обеих сторон.

** Стоимость конверсии представляет собой отношение затрат на приобретение исходных материалов к стоимости произведенных товаров.

*** Величина Сигма связана с количеством дефектов произведенных товаров.

При этом потенциальный проект относится к одному из четырех типов ИТ-инвестиций, из которых два связаны с инфраструктурой и еще два — с решениями (прикладными системами):

Инвестиции, связанные с инфраструктурой: трансформация инфраструктуры и обновление инфраструктуры.

Инвестиции, связанные с прикладными решениями: улучшения в процессах и эксперименты.

На втором этапе выбирают метрики оценки отдачи от ИТ-проекта с позиции получения бизнес-преимуществ. Преимущества могут быть перечислены в рамках модели взаимосвязанных сгруппированных показателей, например, с системой показателей Balanced Score Card — BSC. В свою очередь компанией «Gartner Group» была разработана модель эффективности бизнеса (Business Performance Framework), включающая набор показателей (метрики), отражающих основные области деятельности организации, такие как адекватность требованиям рынка, эффективность процесса продаж и т.д.

Значения показателей приводятся к нормированным относительным значениям (индексам), на основе которых рассчитываются агрегированные показатели путем перемножения соответствующих исходных метрик.

На следующем этапе уточняют функциональные возможности (capabilities), которые несут в себе новые технологии, внедряемые в рамках рассматриваемого проекта. Именно получение новых функциональных возможностей является основной причиной, из-за которой организация инвестирует в ИТ технологии. Функциональные возможности делятся на четыре класса, каждый из которых содержит более специфические функциональные возможности:

- базовые ИТ-сервисы: гибкость, расширяемость, масштабиру-

емость, надежность, доступность, требуемая производительность, возможность наращивания производительности, совместимость с имеющейся инфраструктурой, безопасность и защита частных данных, удобство обслуживания;

- особенности архитектуры ИТ-технологий и ее влияние на ТСО: стандартизация платформ, поставщиков, приложений, консолидация систем, уменьшение стоимости ИТ-процессов, ускорение ИТ-процессов, эффективность работы ИТ-персонала, стандартизация и интеграция ИТ-процессов;
- прямые улучшения бизнеса за счет уменьшения стоимости бизнес-процессов, ускорения бизнес-процессов, повышения эффективности работы сотрудников, функциональные улучшения, требуемые изменения в структуре бизнес-процессов, обеспечение соблюдения требований законодательства и стандартов в области ведения бизнеса;
- управление знаниями и информацией — связанные с этим преимущества достигаются за счет более эффективного использования, распространения и доступа к информации: улучшение доступа, повышение точности информации, улучшения с точки зрения своевременности предоставления информации, улучшения в навигации и синтезе информации, улучшения в способах распространения информации и совместной работе, профилирование и персонализация информации, улучшения в принятии решений или рекомендаций.

На следующем этапе, после того, как идентифицирован тип инвестиций и функциональные возможности технологий, оценивается их влияние на значение метрик, описанных в модели эффективности бизнеса.

Далее осуществляется оценка общей стоимости владения, связанная с технологическими и бизнес-компонентами рассматриваемого проекта. Она включает одноразовые (инвестиционные) и постоянные (текущие) затраты, связанные с технологиями, персоналом и операционными процессами (поддержкой) в пределах горизонта проекта (обычно 3-5 лет). При этом параллельно учитываются экономия и уменьшение издержек, связанных с этими же категориями.

Следующий шаг методики TVO связан с попыткой дать оценку того, насколько предлагаемый к рассмотрению ИТ-проект соответствует внутренним, характерным для данной организации, способностям конвертировать (превратить) получаемые новые возможности в некоторую ценность для основного бизнеса. Для этого используется анализ соответствия проекта возможностям и стратегиям организации в пяти областях (pillars):

- стратегическое соответствие: соответствие стратегии инвестиций в области ИТ с точки зрения реализации бизнес-целей и задач организации;
- влияние на бизнес-процессы: влияние на требующиеся для организации изменения в бизнес-процессах, интеграции цепочек поставщиков и других аналогичных аспектов;
- архитектура: интеграция, масштабируемость, гибкость баз данных, операционных систем, приложений и сетей, которые организация имеет или хотела бы иметь в будущем;
- прямая отдача: традиционно понимаемые преимущества от реализации проекта (например, возврат инвестиций);
- риски: оценка рисков для данных проектов с точки зрения неудачи или недостижения целей.

Соответственно, определяется средневзвешенная балльная экспертная оценка проекта по этим пяти ключевым аспектам.

Последний этап связан с учетом степени неопределенности, которую несет в себе будущее по отношению к рассматриваемому проекту. Для этого используются количественные оценки рисков, а также оценка величины опций, которые приобретает организация в связи с реализацией проекта.

Риски ИТ-проекта принято делить на три класса:

- бизнес-риски, связанные с изменением бизнес-среды и рынка, которые могут скорректировать преимущества, получаемые от проекта;
- технологические риски, связанные с изменениями в технологиях, поставщиках, поддержке и ценах;
- управленческие риски, оценивающие изменения в культуре,

процессах и управлении, которые могут повлиять на проект.

В каждом классе риски детализируются и оцениваются.

Оценка будущей отдачи от проекта связана с тем, что многие проекты, особенно в области инфраструктуры, не приносят отдачу сразу, в четко обозначенный момент времени и в какой-то одной области. В итоге, совокупная оценка проекта предусматривает не только финансовый анализ показателями ROI (Return on Investment - отношение суммы прибыли или убытков к сумме инвестиций) и ТСО, но и набор бизнес-показателей модели, а также средний балл. Важной особенностью данного метода является постоянный мониторинг фактических значений показателей модели на всех этапах реализации проекта (перед началом, в ходе и по окончании).

Методология **совокупного экономического эффекта (Total Economic Impact, TEI)** ориентирована на анализ и поддержку принятия ИТ-решений с учетом затрат (на основе модели ТСО), получаемой выгоды, гибкости решения и оценки рисков проекта.

Традиционные методики, например ТСО вошли в указанную модель как составные части для оценки затрат и для сравнения с лучшими практиками в целях минимизации затрат. Кроме того, TEI включает как подробный анализ и количественную оценку выгод, получаемых бизнесом компании вследствие данного ИТ-проекта, так и оценку гибкости ИТ-решения (связь его с другими проектами и «отложенные» выгоды) и поправку на риски реализации проекта.

Модель TEI содержит четыре базовых элемента, каждый из которых имеет свою методологию и инструментарий. Эти четыре элемента позволяют проанализировать:

- затраты (на основе модели ТСО);
- получаемые выгоды;
- гибкость ИТ-решения;
- оценку показателей первых трех позиций с учетом рисков проекта.

Любая модель оценки проектов должна содержать довольно подробный и всесторонний анализ расходов по проекту, который предполагает оценку как прямых, так и косвенных расходов.

Категория выгод в ТЕІ содержит в основном количественные показатели, связанные с изменениями вне ИТ-департамента, то есть в бизнес-подразделениях, внешних связях, позициях на рынке и т.д. Такой подход представляет собой принципиальное отличие от ранее существовавших моделей оценки эффективности ИТ-расходов, например, ТСО.

Другой особенностью, является возможность оценки нематериальных выгод.

Кроме того, было учтено, что внедрение многих ИТ-систем требует изменений в поведении персонала и пользователей. Может случиться, что работа специалистов по маркетингу будет менее эффективной, а персонал отделов продаж будет проходить обучение, вместо того чтобы продавать, и т.д. Поэтому внедрение многих систем поначалу может вызывать отрицательный эффект, который в дальнейшем будет компенсирован. Поэтому в ТЕІ для учета этого обстоятельства рассматриваются два сценария развития организации — без и с учетом ИТ-инновации.

Часто ИТ-проект имеет или предполагает продолжение и/или связан с другими предполагаемыми проектами. Forrester перенес подход для оценки покупки ценных бумаг с опционом, разработанный Fisher Black, Robert Merton и Myron Scholes в 1965 году, на ИТ-проекты. Это позволяло делать оценку будущих выгод в предполагаемых условиях рынка.

Аналогично дополнительные инвестиции в инфраструктуру сейчас (сверх текущих потребностей) позволяют в дальнейшем внедрить те или иные приложения и тем самым получить дополнительные выгоды от сегодняшних инвестиций.

Учет рисков приводит к необходимости рассмотрения затрат, выгод и гибкости в диапазоне потенциально возможных последствий. Среди факторов, которые влияют (в сторону увеличения) на неопределенность конечного результата, можно назвать:

- поставщики — риск того, что поставщик или технология могут исчезнуть с рынка и должны быть заменены другими продуктами или поставщиками;

- продукты — риск того, что покупаемый продукт в действительности не будет соответствовать предполагаемой функциональности или свойствам;
- архитектура — риск того, что получаемая архитектура не позволит в дальнейшем произвести инфраструктурные изменения или внедрить какие-либо решения;
- корпоративная культура — риск непринятия организацией технологической инициативы или невозможность внедрения инициативы в данных условиях;
- просрочки — нарушение сроков поставок, выполнения этапов проекта и т.д.;
- размер проекта — чем больше и сложнее проект, тем выше риски, связанные с его неисполнением или неисполнением в рамках заданных бюджета и сроков.

В модели TEI риски учитываются через их влияние на выгоды, затраты и гибкость. Надо заметить, что при процедуре количественной оценки рисков становятся ясными и пути их уменьшения, например, разделение больших проектов на ряд малых или закладывание в бюджет больших, но не изменяющихся расходов.

Методика **быстрого экономического обоснования (Rapid Economic Justification, REJ)** была предложена корпорацией Microsoft и основана на ряде таких методик как: TCO, элементов BSC (критических факторов успеха и ключевых показателей эффективности), ROI и др., а также рассмотрением рисков присущих проектам.

Методика REJ представляет из себя пошаговый алгоритм оценки экономической эффективности и на начальном этапе требует создания команды аналитиков.

Методика REJ основывается на:

- составе команды аналитиков;
- алгоритме выполнения исследования;
- структуре бизнес-плана.

Четкое следование этим рекомендациям должно привести к получению точных результатов за минимальное количество шагов.

В структуре рабочей группы которую необходимо собрать на первом этапе предполагается пять ролей:

- исполнительный директор — представитель высшего руководства предприятия, оказывающий влияние на принятие решений по инвестированию в ИТ;
- менеджер проекта — опытный управленец, координатор деятельности всех участников проекта;
- бизнес-аналитик — специалист, способный оценить реакцию бизнеса на ИТ, имеющий опыт промышленного проектирования или моделирования бизнес-процессов.
- ИТ-аналитик — специалист в ИТ, подготавливающий варианты проектов ИТ и имеющий хорошее представление о бизнесе;
- финансовый аналитик — специалист в сфере финансов, планирующий денежные потоки и выполняющий расчеты финансовых показателей.

План работы по оценке ИТ технологий компании включает пять шагов.

Шаг 1. Оценка бизнеса. На данном шаге определяется круг заинтересованных лиц, способных сформулировать ключевые проблемы повышения эффективности ИТ-системы, формируется команда.

Далее определяются стратегические цели и критические факторы успеха для их достижения, разрабатывается план действий по реализации этих целей, выбираются ключевые показатели производительности для оптимизируемых бизнес-процессов.

Шаг 2. Выбор решения. Подготавливаются варианты ИТ решений, основанные на показателях первого шага.

Шаг 3. Вычисление прибыли и затрат. После того как возможные технические решения выбраны, вычисляют потенциальную прибыль от их внедрения и необходимый объем капиталовложений для каждого проекта. Для расчета стоимости ИТ-систем, в большинстве случаев используется методология ТСО, хотя эксперты могут использовать любую, наиболее подходящую на их взгляд, методику.

Шаг 4. Анализ рисков. В начале проекта невозможно знать все, что случится в процессе его реализации, поэтому все инвестиции со-

пряжены с риском. На данном этапе исследования, рабочая группа пытается определить и измерить риски свойственные ИТ-проектам, а также неопределенности, возникающие непосредственно на этапе проведения оценки. Основными видами рисков являются:

- риск соответствия (несоответствия) ИТ-проекта целям предприятия;
- риск реализации, учитывающий возможность превышения бюджета;
- операционный риск, учитывающий возможность более высоких эксплуатационных расходов;
- технологический риск правильности выбора инструментальной базы;
- риск денежных потоков, учитывающий возможность неверного определения выгод от проекта и неточного расчета положительных денежных потоков, а также возможность появления других непредвиденных финансовых проблем.

Шаг 5. Расчет финансовых показателей. На основе полученных дисконтированных денежных потоков, скорректированных с учетом рисков, рассчитываются финансовые показатели, принятые на данном предприятии: чистый приведенный доход (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), добавленная стоимость (EVA), срок окупаемости, возврат от инвестиций (ROI) и другие.

Качественные методы также носят название эвристических, т.к. в них предпринята попытка дополнить классические количественные методы субъективными и качественными оценками, которые позволяют определить ценность персонала и оптимизируемых процессов.

Сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard, BSC) — система управления, позволяющая планомерно реализовывать стратегические планы компании, переводя их на язык операционного управления и контролируя реализацию стратегии на основе ключевых показателей эффективности (KPI). Все это позволяет оценить нематериальные активы: уровень корпоративных инноваций, степень удовлетворенности сотрудников, эффективность приложений и т.д.

Данная методология была разработана в начале 90-х годов Робертом Капланом и Дэвидом Нортоном.

Построение системы сбалансированных показателей осуществляется так, чтобы задачи и показатели менеджеров более высокого уровня в интегрированном виде отражали задачи и показатели менеджеров более низкого уровня. Таким образом, с помощью планирования, учета, контроля и анализа сбалансированных показателей, а также мотивации реализуется корпоративная стратегия.

В методе BSC вся информация, необходимая руководителю для принятия решений, разбивается на четыре блока:

- Финансы (каково представление о компании у акционеров и инвесторов?);
- Клиенты (какой компанию видят покупатели ее продуктов?);
- Бизнес-процессы (какие бизнес-процессы требуют оптимизации, на каких процессах организации стоит сосредоточиться, от каких отказаться?);
- Обучение/Развитие (какие возможности существуют для роста и развития компании?).

Причинно-следственные связи, связывающие все перечисленные блоки (Финансы, Клиенты, Бизнес-процессы, Обучение/Развитие), показывают присущую бизнесу компании логику, следование которой должно привести ее к успеху. Это позволяет сформировать у менеджеров целостную картину того, как должна развиваться их компания, помогает расставить приоритеты и предвидеть последствия принимаемых решений с точки зрения достижения стратегических целей. Таким образом, управление компанией становится стратегически ориентированным (в том числе в части управленческого учета и бюджетирования).

Типовой проект разработки и внедрения системы BSC на предприятии включает следующие этапы:

1. Формализация: На этом этапе происходит согласование главных целей, которые стоят перед компанией;
2. Определение направлений деятельности компании, необходимых для реализации стратегических целей.

3. Уточнение задач, выполнение которых ведет к достижению целей и распределение их по направлениям деятельности.

4. Определение причинно-следственных связей и факторов влияния между целями и задачами.

5. Определение измерителей целей, КРІ (ключевых показателей эффективности): Степень выполнения каждой стратегической задачи и общей цели должна измеряться определенными показателями, которые должны быть выражены в цифрах. Каждый из КРІ имеет нормативное значение, которое говорит о том, что цель достижима в необходимые сроки. Выбранные показатели должны удовлетворять определенным требованиям:

- характеризовать стратегические цели, ключевые факторы успеха и конкретные действия;
- быть измеримыми и чувствительными к изменению состояния характеризуемых целей, факторов, действий;
- быть ясно определяемыми, т.е. менеджеры и рядовые сотрудники должны однозначно понимать, что он измеряет и как он вычисляется;
- быть достоверными;
- частота измерения показателя должна быть сопоставима с частотой изменений объекта, который он измеряет, и не должна ухудшать точность измерения.

6. Разработка стратегических инициатив (программ) по достижению целей и задач. Стратегические инициативы разрабатываются для осуществления необходимых изменений на наиболее проблемных участках деятельности компании, где показатели невозможно существенно улучшить в рамках управления текущей деятельностью.

7. Интегрирование системы BSC в систему управления компанией: На основе разработанных показателей распределяются человеческие и финансовые ресурсы, устанавливается зона ответственности за выполнение задач. Система BSC интегрируется в планово-бюджетную систему компании и в управленческую отчетность. Для каждого ответственного сотрудника формируются необходимые для контроля над ходом выполнения заданий показатели. На этом же

этапе мотивация сотрудников связывается с выполнением задач, предусмотренных системой BSC.

Методология **информационная экономика (Information Economics, IE)** ориентирована на объективную оценку портфеля проектов и предусматривает направление ресурсов туда, где они приносят наибольшую выгоду. Основной концепцией IE является попытка заставить ИТ-подразделение и бизнес-менеджеров расставить приоритеты и представить более объективные заключения о стратегической ценности отдельных проектов для бизнеса.

Руководителям ИТ-отделов и бизнес-менеджерам необходимо определить список из 10 основных факторов, влияющих на процесс принятия решения, и оценить относительную значимость («плюсы») и риск («минусы») каждого из них для бизнеса. Для каждого предприятия факторы будут своими, причем они могут добавляться, удаляться или изменяться по мере смены приоритетов. Проекты в области ИТ оцениваются с точки зрения выработанных факторов. В результате получается полный относительный рейтинг каждого проекта в портфеле ИТ-службы. Методология IE — быстрый способ определения приоритетов затрат и сопоставления ИТ-проектов с бизнес-целями. Анализ рисков если и субъективен, то в достаточной степени детализирован. Эта методология не предназначена для управления проектами, поэтому предварительно ИТ-руководителям и бизнес-менеджерам необходимо пересмотреть существующие модели планирования и адаптировать их к процессу.

Методология **управления портфелем активов (Portfolio Management)** вобрала в себя положительные черты других подходов к оценке эффективности. Для достижения конечной цели организациям необходимо рассматривать сотрудников ИТ и ИТ-проекты как активы, которые управляются по тем же самым принципам, что и любые другие инвестиции. Это означает, руководитель ИТ-подразделения осуществляет постоянный контроль за капиталовложениями и оценивает новые инвестиции по критериям затрат, выгоды и риска. Он должен минимизировать риск, вкладывая деньги в разные технологические проекты.

Вероятностные методы используют статистические и математические модели, что позволяет помимо всего прочего, также оценить вероятность возникновения различных рисков.

Методология **справедливой цены опционов (Real Options Valuation, ROV)**, создана на основе модели оценки опционов Блэка-Шоулза, и направлена на определение количественных параметров гибкости. Она позволяет оценить эффективность аренды, слияния, покупки и производства. Ее используют в качестве альтернативы стандартным процедурам составления бюджета и плана капиталовложений в условиях неопределенного состояния рынка и экономики, когда первостепенной задачей становится определение параметров гибкости. Методология ROV используется в качестве одного из элементов построения классических систем финансовых показателей и показателей эффективности.

Методика **прикладной информационной экономики (Applied Information Economics, AIE)** была разработана Дугласом Хаббардом в конце 90-х. для анализа ценности инвестиций в технологии безопасности с финансовой и экономической точки зрения.

Методика AIE позволяет повысить точность показателя ROI до и после инвестирования. Применение AIE позволяет сократить неопределенность затрат, рисков и выгод, в том числе и неочевидных. Опираясь на теорию опционов, современную теорию управления портфелем активов, традиционные бухгалтерские подходы (к которым относятся NPV, ROI и IRR) и статистические методы, с помощью которых можно выразить неопределенность в количественных оценках, построить кривую распределения ожидаемых результатов, оценить риск и возврат на инвестиции, данная методика позволяет определить важные финансовые показатели, используя дополнительные сведения для уменьшения их неопределенности, также она помогает оценить влияние рисков и выбрать стратегию уменьшения рисков и оптимизации инвестиционных вложений.

Итоговый отчет включает полученные сведения, рекомендации и комментарии консультантов, также в его состав входит сводная таблица, отражающая взаимное влияние затрат, прибыли и рисков.

Для АІЕ характерен большой объем расчетов, что позволяет получить более точные данные и как следствие предсказать все возможные риски.

4.3 Вопросы к четвертой части

1. Укажите причины, приводящие к необходимости обновления используемых информационных технологий на предприятии.

2. Дайте определение термину «Экономическая эффективность ИТ».

3. Перечислите показатели, которые необходимо учитывать при оценке экономической эффективности АСУ, в соответствии с ГОСТ 24.702-85.

4. Какие методы оценки экономической эффективности ИТ относятся к традиционным? Перечислите и опишите основные характеристики.

5. Какие методы оценки экономической эффективности ИТ относятся к эвристическим? Перечислите и опишите основные характеристики.

6. Какие методы оценки экономической эффективности ИТ относятся к вероятностным? Перечислите и опишите основные характеристики.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Федеральный Закон № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» от 25.01.95 г. «Российская газета» № 39 от 22.02.1995г.

2. ГОСТ 24.702-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Эффективность автоматизированных систем управления. Основные положения. Введ. 01.01.87 — М.: Стандартинформ, 2009. — 5 с.

3. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. Введ. 01.01.92 — М.: Стандартинформ, 2009. — 16 с.

4. ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. . Введ. 31.12.89 — М.: Стандартинформ, 2002. — 11 с.

5. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. Введ. 01.01.92. — М.: Стандартинформ, 2009. — 6 с.

6. ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. Введ. 01.01.90. — М.: Стандартинформ, 2009. — 12 с.

7. Амириди Ю.В Современные ИТ-решения для финансовой индустрии / Ю.В Амириди, Н.Е. Анненская, М.Э. Башелеишвили — М.: Издательская группа «БДЦ-Пресс», 2003. — 560с.

8. Барановская Т.П., Семенов М.И. Информационные системы и технологии в экономике: Учебник. / под ред. В.И. Лойко. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 416 с: ил.

9. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.

Баумана, 2005. — 304 с.: ил.

10. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандартов MRP II. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2005. — 416 с.: ил.

11. Голицына О.Л. Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. — 352с.: ил.

12. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.И. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебное пособие. — М.: Форум Инфра-М, 2007. — 416 с.: ил.

13. Информатика для экономистов: Учебник / под общ. ред. В.М. Матюшка. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 880 с.

14. Информатика: учебник /под ред. проф. Н.В. Макаровой. — 3-е перераб. изд. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 768 с.: ил.

15. Информационные технологии и управление предприятием / В. В. Баронов, Г. Н. Калянов, Ю. Н. Попов, И. Н. Титовский. — М. : Компания АйТи, 2008 . — 328 с. : ил.

16. Информационные технологии: учебник / под ред. проф. В.В. Трофимова. — М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. — 624с.

17. Козырев А.А. Информационные технологии в экономике и управлении: Учебник. — СПб.: Изд-во Михайлова В. А., 2005. — 496 с.

18. Могилев А.В., Пак Н.И. Информатика: учеб. пособие / под ред.Е.К. Хеннер. — 7-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 848с.

19. Надточий А. И. Технические средства информатизации / под общ. ред. К. И. Курбакова; Координацион. обществ. науч. метод. об-ние совет Минобразования РФ по информатике, прикладной информатике, информационным системам (по областям применения) КОС. ИНФ, Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. — М., 2003. — 179 с.: ил.

20. Румянцева Е.Л., Слюсарь В.В. Информационные технологии: учебное пособие / под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2011 — 256с.: ил.

21. Системный анализ и принятие решений: Словарь справочник:

Учеб. пособие для вузов/под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. — М.: Высш. школа, 2004 — 616 с.: ил.

22. Советов Б.Я. Информационные технологии: учеб для вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — 4-е изд., стер. — М.: Высш. школа, 2008. — 263с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	5
1.1 Введение в информационные технологии	5
1.2 Этапы развития информационных технологий	7
1.3 Определение информации	8
1.4 Количество информации	11
1.5 Классификация типов информации	12
1.6 Вопросы к первой части	16
2. ТЕХНОЛОГИИ СБОРА, ХРАНЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ	18
2.1 Технологии сбора и хранения информации	18
2.2. Технологии обработки информации	26
2.3. Технологии передачи информации	35
2.4 Вопросы ко второй части	36
3. СОВРЕМЕННЫЕ КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	38
3.1 Основные понятия и структура автоматизированных информационных систем	38
3.2 Модели жизненного цикла АИС	45
3.3. Стадии проектирования АИС	47
3.4. Технология выбора АИС	56
3.5 Методологии построения КИС	58
3.6 Вопросы к третьей части	83
4. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	85
4.1 Экономическая эффективность ИТ	85
4.2 Современные методологии оценки экономической эффективности	89
4.3 Вопросы к четвертой части	107
БИБЛИОГРАФИЯ	108
СОДЕРЖАНИЕ	111

*Учебное пособие
для бакалавров*

Трубицын Алексей Сергеевич

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Подписано в печать 18.12.2017.

Формат 60*84 1/16 Печ.л. 7,06.

Тираж 500 экз. Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии

ООО «ПКФ «СОЮЗ–ПРЕСС»

150062, г. Ярославль, пр-д Доброхотова, 16-158

Тел. (4852) 58-76-39, 58-76-33