**ФИНАНСОВО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ**

Белый В.М. Белый Р.В.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ**

**СИСТЕМ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УЧЕБНИК

**Королев, 2013**

**УДК** 692.002.1

ББК

Б

Учебник обсужден и одобрен решением Совета

Информационно-Технологического Факультета

и рекомендован к изданию Учебно-методическим управлением Финансово – Технологической Академии

***Рецензенты****:*

**Н.А.Васильев** – заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор , советник при ректорате Финансово – технологической академии.

**В.Н.Зиновьев** – доктор технических наук, профессор, Финансово-технологическая академия.

**Б Белый В.М., Белый Р.В. Эффективность информационных**

**систем и информационных технологий** [Текст]/В.М.Белый,

Р.В.Белый: учебник – Королев МО; ФТА, 2013 – 396с

***Авторы:***

**В.М.Белый** – профессор кафедры информационных технологий и управляющих систем, советник при ректорате, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Финансово-технологическая академия,

**Р.В.Белый** – генеральный директор холдинга «Белый Двор»

Книга представляет собой систематизированный материал, раскрывающий вопросы глубокого и всестороннего понимания природы и сущности эффективности информационных систем и технологий. Знакомство с книгой окажет несомненную помощь в подготовке IT- специалистов.

Книга позволит разбираться в методологических основах оценки эффективности ИС и ИТ, окажет несомненную помощь при проведения аудита бизнеса с целью последующей автоматизации бизнес – процессов.

В основе учебника использована монография авторов «Теория эффективности информационных систем и информационных технологий», выпущенная ООО «ПКФ «СОЮЗ-ПРЕСС» г.Ярославль в 2012г, дополненная и переработанная.

Книга представляет интерес для студентов, аспирантов и преподавателей по специальностям при подготовке ИТ - специалистов.

**ISBN**

© В.М. Белый, 2013,

© Р.В. Белый, 2013

©Финансово – Технологическая Академия, 2013

Оглавление

[Принятые термины и сокращения 6](#_Toc349121550)

[Введение 8](#_Toc349121551)

[1.Теория определения информации и данных. 16](#_Toc349121552)

[1.1. Неопределённость данных 22](#_Toc349121553)

[1.2. Гарантированное интервальное оценивание 29](#_Toc349121554)

[1.3. Анализ эффективности в условиях неопределённости 34](#_Toc349121555)

[1.4 Основные правила преобразования законов распределения 42](#_Toc349121556)

[1.5 Анализ рисков недостижения реальных целей 52](#_Toc349121557)

[Выводы 59](#_Toc349121558)

[*Вопросы для самопроверки.* 60](#_Toc349121559)

[2.Теория представления информации 62](#_Toc349121560)

[2.1.Теория представления семантики информации 65](#_Toc349121561)

[2.2.Теория процесса обработки информации 74](#_Toc349121562)

[Выводы 89](#_Toc349121563)

[*Вопросы для самопроверки.* 90](#_Toc349121564)

[3. Теория IT-технологий 90](#_Toc349121565)

[**3.1.Понятие информационной технологии**. 92](#_Toc349121566)

[3.2. Этапы развития информационных технологий 93](#_Toc349121567)

[3.3. Составляющие информационной технологии 97](#_Toc349121568)

[3.4.Инструментарий информационной технологии 98](#_Toc349121569)

[3.5. Виды современных информационных технологий 99](#_Toc349121570)

[3.6. Компоненты информационных технологий 102](#_Toc349121571)

[3.7. Методология использования информационной технологии 108](#_Toc349121572)

[3.8. Области бизнеса, наиболее эффективно использующие достижения информационных технологий 112](#_Toc349121573)

[3.9. Опасности и сложности при использовании ИТ 113](#_Toc349121574)

[Выводы 114](#_Toc349121575)

[*Вопросы для самопроверки.* 115](#_Toc349121576)

[4.Теория информационных систем 117](#_Toc349121577)

[**4.1.Процессы, процедуры и свойства информационных систем** 118](#_Toc349121578)

[**4.2.Этапы развития информационных систем** 120](#_Toc349121579)

[**4.3.Классификация информационных систем** 122](#_Toc349121580)

[4.3.1.Типы информационных систем 122](#_Toc349121581)

[4.3.2.Классификация информационных систем по функциональному признаку. 124](#_Toc349121582)

[4.3.3.Классификация информационных систем по уровням управления*.* 126](#_Toc349121583)

[4.3.4.Классификация по степени автоматизации. 130](#_Toc349121584)

[4.3.5.Классификация по характеру использования информации 132](#_Toc349121585)

[4.3.6.Классификация по сфере применения 133](#_Toc349121586)

[4.3.7.Классификация по способу организации 134](#_Toc349121587)

[**4.4.Основные виды обеспечения информационных систем** 135](#_Toc349121588)

[Выводы 140](#_Toc349121589)

[*Вопросы для самопроверки*. 140](#_Toc349121590)

[5.Предприятие – объект автоматизации 143](#_Toc349121591)

[5.1.Анализ структуры предприятия 144](#_Toc349121592)

[5.1.1. Общая справка о предприятии 144](#_Toc349121593)

[5.1.2.Маркетинг и сбыт 146](#_Toc349121594)

[5.1.3.Материально-техническое снабжение 147](#_Toc349121595)

[5.1.4.Управление ремонтом и техническим обслуживанием 148](#_Toc349121596)

[5.1.5.Финансовый и бухгалтерский учет 149](#_Toc349121597)

[5.1.6.Управление персоналом 151](#_Toc349121598)

[5.1.7. IТ-инфраструктура предприятия 152](#_Toc349121599)

[5.2.Структура управления предприятием 153](#_Toc349121600)

[5.2.1.Директор предприятия 159](#_Toc349121601)

[5.2.2.Директор по производству 161](#_Toc349121602)

[5.2.3.Главный инженер 163](#_Toc349121603)

[5.2.4.Заместитель директора по экономике 164](#_Toc349121604)

[5.2.5.Заместитель директора по кадрам и режиму 166](#_Toc349121605)

[5.3.Структура предприятия 166](#_Toc349121606)

[5.3.1.Склад материалов и комплектующих 166](#_Toc349121607)

[5.3.2.Отдел материально-технического снабжения 167](#_Toc349121608)

[5.3.3.Отдел ремонта и техобслуживания 173](#_Toc349121609)

[5.3.4.Отдел маркетинга 175](#_Toc349121610)

[5.3.5.Отдел информационных технологий 179](#_Toc349121611)

[5.3.6.Юридический отдел 183](#_Toc349121612)

[5.3.7.Бухгалтерия 189](#_Toc349121613)

[5.3.7.1.Учет основных средств и нематериальных активов 190](#_Toc349121614)

[5.3.7.2.Учет денежных средств 192](#_Toc349121615)

[5.3.7.3.Учет денег на текущих и срочных депозитных счетах 193](#_Toc349121616)

[5.3.7.4.Учет расчетов с поставщиками 194](#_Toc349121617)

[5.3.7.5.Учет доходов по основной и неосновной деятельности 195](#_Toc349121618)

[5.3.7.6.Производственные затраты. 195](#_Toc349121619)

[5.3.7.7.Расходы периода 197](#_Toc349121620)

[5.3.7.8.Расходы по реализации 199](#_Toc349121621)

[5.3.7.9.Составление отчетности 199](#_Toc349121622)

[5.3.8.Отдел труда и заработной платы 202](#_Toc349121623)

[5.3.9.Отдел экономического анализа и тарифной политики 206](#_Toc349121624)

[5.3.10. Отдел инвестиций 210](#_Toc349121625)

[5.3.11.Отдел кадров 212](#_Toc349121626)

[5.4. Классификация бизнес-процессов 216](#_Toc349121627)

[5.5. Анализ финансово-хозяйственной деятельности 228](#_Toc349121628)

[Выводы 237](#_Toc349121629)

[***Вопросы для самопроверки***. 240](#_Toc349121630)

[6.Эффективность и качество ИС и ИТ 246](#_Toc349121631)

[6.1.Эффективность ИС и ИТ 246](#_Toc349121632)

[6.2.Качество ИС и ИТ 255](#_Toc349121633)

[**Выводы** 260](#_Toc349121634)

[*Вопросы для самопроверки.* 261](#_Toc349121635)

[7.Определение показателей эффективности 262](#_Toc349121636)

[7.1.Качественные показатели эффективности 264](#_Toc349121637)

[7.2.Количественные показатели эффективности 273](#_Toc349121638)

[Выводы 280](#_Toc349121639)

[*Вопросы для самопроверки.* 281](#_Toc349121640)

[8.Методы оценки эффективности ИС и ИТ 281](#_Toc349121641)

[8.1.Методы инвестиционного анализа 288](#_Toc349121642)

[**8.2.Методы качественного анализа** 294](#_Toc349121643)

[8.3.Методы финансового анализа 314](#_Toc349121644)

[8.4.Методы вероятностного анализа 326](#_Toc349121645)

[**Выводы** 329](#_Toc349121646)

[***Вопросы для самопроверки.*** 332](#_Toc349121647)

[**9.Принципы квалиметрии и оценка эффективности информационных систем и технологий** 333](#_Toc349121648)

[9.1.Показатели эффективности в квалиметрии 334](#_Toc349121649)

[**9.2.Квалиметрия и эффективность** 336](#_Toc349121650)

[9.3.Классификация свойств эффективности 338](#_Toc349121651)

[9.4.Показатели оценки эффективности 340](#_Toc349121652)

[9.5.Методы определения показателей эффективности 342](#_Toc349121653)

[**9.6.Методы вычисления комплексного показателя эффективности** 344](#_Toc349121654)

[**9.7.Интегральный показатель эффективности** 348](#_Toc349121655)

[9.8.Уровни оценки эффективности 351](#_Toc349121656)

[9.9.Принципы обеспечения эффективности 355](#_Toc349121657)

[**Выводы** 356](#_Toc349121658)

[***Вопросы для самопроверки.*** 357](#_Toc349121659)

[10. Пример оценки эффективности использования ИС 357](#_Toc349121660)

[11.Вариант упрощенной методики расчёта технико-экономической эффективности автоматизированной обработки информации 360](#_Toc349121661)

[12.Предложения по разработке методики оценки эффективности 367](#_Toc349121662)

[Заключение 368](#_Toc349121663)

[Библиография 372](#_Toc349121664)

# Принятые термины и сокращения

**ИС –** информационная система.

**IT(ИТ)-специалисты** – специалисты, занимающиеся разработкой, внедрением, сопровождением информационных систем и информационных технологий, обработкой информации и подготовкой данных для пользователей, принимающих решения.

**ИТ** **(IT)** – информационная технология.

**IT - инфраструктура** – часть общей инфраструктуры предприятия, имеющая отношение к компьютерным системам. IT-инфраструктура включает в себя как материальные объекты (персональные компьютеры, сервера, коммуникационное оборудование и т.д.), так и нематериальные (ПО, уровень квалификации персонала, существующие IT-регламенты).

**ERP-система** (enterprise resource planning – управление ресурсами предприятия )–

1) информационная система для идентификации и планирования всех ресурсов предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета в процессе выполнения клиентских заказов.

2) методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства и оказания услуг.

**СЭДД** - система электронного документооборота и делопроизводства.

**ЭДО** – электронный документооборот.

**СМК** – система менеджмента качества.

**РТК** – рабочая технологическая карта.

**ПК** – персональный компьютер.

**ПО** – программное обеспечение.

**ОС** – операционная система.

**ПСД** – проектно-сметная документация.

**ТО** – техническое обслуживание.

**ТРУ** – товары, работы и услуги.

**ТМЗ** – товарно-материальные запасы.

**НСИ** – нормативно-справочная информация.

**ИТД** – индивидуальный трудовой договор.

**ТМЦ** – товарно-материальные ценности.

ОППТиЗП - отдел прогнозирования производства, труда и заработной платы.

ОЭАиТП - отдел экономического анализа и тарифной политики.

**ОИТ** – отдел информационных технологий.

**СПС** – справочно-правовая система.

# Введение

Одна из не решенных проблем в области информационных технологий (ИТ) и информационных систем (ИС) – это оценка их эффективности. Публикаций описывающих различные подходы к оценке эффективности применения много, но нет единой методики, которая могла бы позволить провести такую оценку.

Сегодня все больше руководителей российских предприятий рассматривают применение информационных технологий как возможность повышения эффективности основного бизнеса. Это является отражением определенного этапа развития России на пути перехода к рыночной экономике: растет значимость конкуренции, компании ищут дополнительные средства повышения рентабельности бизнеса. А информационные технологии — это своего рода «тюнинг» для бизнеса предприятий, точная настройка ряда параметров для достижения максимальной эффективности работы /1…9/. Сегодня без внедрения современных информационных систем и технологий в структуру предприятия невозможно перейти на новые формы и методы организации труда, организовать объективный оперативный контроль состояния предприятия, вести наблюдение с любого иерархического уровня за ходом работы в каждом подразделении, на каждом рабочем месте, оперативно анализировать возможные альтернативные решения, выделять ключевые места в повышении эффективности деятельности всего предприятия.

Переход к рыночным формам хозяйствования потребовал коренного пересмотра основных положений концепции управления предприятиями (организациями, фирмами). Требуется развитие и более широкое применение новых, постоянно улучшающих свои характеристики информационных систем (ИС) и информационных технологий (ИТ). Появились и с нарастающей силой стали усиливаться элементы непредсказуемости изменений проблемной среды, происходящих быстрыми темпами, как на микроэкономическом, так и на макроэкономическом уровне развивающегося рынка, что обуславливает необходимость внедрения новых средств вычислительной техники на всех звеньях управления от низшего до высшего. Все это в конечном итоге и определяет актуальность и объективную необходимость разработки новых более четких методов оценки эффективности приобретения и внедрения ИС и ИТ.

Сложность решаемой проблемы обусловила ее многоплановость и то, что сегодня решение задач оценки эффективности ИС и ИТ занимает немаловажное значение в мировой не только в экономической науке. Поэтому в процессе проведения настоящего исследования учитывались фундаментальные результаты, полученные в области управления деятельностью сложными экономическими объектами в условиях рынка. Проведенный анализ работ показал, что теоретические, методологические и практические результаты, рассматривающие различные вопросы применения ИС и ИТ при управлении сложными объектами получены в работах российских и зарубежных ученых и многих других /1,2,7…17/ .

Проведенные исследования основаны на результатах научных трудов: по теории систем и теории организации /18…32,146…148/, по анализу и синтезу сложных систем /32…48, 66,137…139,141/, по моделированию сложных систем /49…58,71,119,145/, по теории множеств и нечетких множеств /60…65,/, по теории информации Шеннона /52,55,68,70,132/, по теории информации и статистике /72…88,97,102,114,129,130,135,136,142,143,150/, по теории эффективности инвестиционных вложений в ИТ /6,89…113,115…118,112,113,115…118,120,125…128,131,134,140,149/. При этом использованы результаты, полученные в работах таких ученых как: Т.Ивановой, М. Месаровича, И.В.Максимей, Э.Кли, Р.Беллмана, Т.Саати, А.Н.Ильченко, А.Мишенина, Дж. Фон Неймана, Э.Трахтенгерца, Р.Р.Ягера, Л.Заде, А.Колесова, Т.Мэйора, Р.Насакина, К.Г.Скрипкина и др. /11,26,28,30,36,45,49,54,65,84,114,121,122,123,139,140,143…146,149/.

Однако, несмотря на полученные фундаментальные результаты, в области управления предприятиями (организациями, фирмами) все еще остается ряд слабо изученных проблем. В частности, практически не исследованными являются проблемы разработки и развития методологических основ оценки данных, эффективных способов представления информации, ее обработки и преобразования, способов оценки эффективного применения в целом ИС и ИТ. Кроме того, анализ научной литературы показал, что большинство существующих методик основываются на анализе качественных показателей, объективные значения которых на практике получить затруднительно даже апостериорно, а не только априорно. Также, в существующих на настоящий момент подходах к решению таких задач фактор неопределенности либо не учитывается вообще, либо неопределенность интерпретируется как вероятностная величина, что не совсем корректно и не позволяет достоверно прогнозировать значения оцениваемых параметров.

Отмеченные выше обстоятельства еще раз обусловили актуальность темы оценки эффективности ИС и ИТ.

В чем сложность оценки эффективности ИС и ИТ, ***или традиционный вопрос, на который пока нет ответа – что даст приобретение ИТ, какую прибыль?*** На сегодняшний день практически сложно получить оценку отдельно выделенной экономической прибыли от приобретенной ИС или внедренной ИТ. Например, мобильные телефоны представляют собой высокоразвитые ИС и ИТ и то, что они оказывают, пусть косвенное, влияние на развитие бизнеса не вызывает сомнения, а как подсчитать прибыль от применения этих технологий и сроки их окупаемости - решение этих вопросов вызывают определенные трудности.

Много лет тому назад, при широком внедрении АСУ во главу ставилось сокращение штатов (экономический эффект) за счет облегчения и сокращения времени выполнения процессов обработки информации. Затем постепенно штаты возвращались в исходное состояние и часто даже увеличивались. Появились новые затраты. Чтобы сохранить хороших специалистов, их пришлось переучивать. К тому же информационные системы необходимо приобретать и сопровождать в процессе эксплуатации. Приходилось решать – нанимать обслуживающее предприятие или нанимать штатного работника. При этом появились дополнительные затраты на приобретение оргтехники и ее обслуживание и т.д.

Два примера.

1. Динамично развивающаяся небольшая обувная компания с определенными и устоявшимися клиентурой и ассортиментом приобрела оргтехнику и информационную систему 1С. Одновременно были решены все вопросы, связанные с финансовыми расходами на эксплуатацию приобретенного. Сокращения штатов не проводились. Персонал обучали «на ходу». Затратную часть на закупку, внедрение и сопровождение информационной технологии подсчитали быстро.

В результате учет и отчетность движения товара от поставщика до покупателя были ***упорядочены,*** облегчен труд бухгалтера, более качественно и с меньшими временными затратами готовится отчетная и текущая документация. Но ситуация сложилась таким образом, что по разным причинам упали объемы продаж. Подсчитать прибыль от внедрения информационной технологии оказалось невозможным.

1. Руководство холдинговой компании приняло решение организовать

ИТ - службу и внедрить новые информационные технологии (предполагалось приобрести SAP/R3). Перед ИТ - службой была поставлена задача проанализировать документооборот в центральном и периферийных офисах и все информационные потоки подразделений холдинга. Необходимо было определить конфигурацию ИС (соответственно стоимость приобретаемых компонентов системы) и подготовить предложения по усовершенствованию системы управления холдингом.

По результатам более чем полугодовой работы ИТ - службы были проведены структурные преобразования почти всех подразделений холдинга, в некоторых из них штаты были сокращены, а в некоторых – расширены, общий штат сотрудников почти не изменился. Как отметил финансовый директор, примерно через три месяца прибыль холдинга заметно выросла, так как ***упорядоченные*** потоки информации и документооборот позволили менеджерам всех уровней сократить время приема и обработки информации, оперативно получать более широкий спектр различных данных, что позволило своевременно принимать ***более обоснованные решения***. Однако, директор отметил также, что в этот период для фирмы сложились благоприятные внешние условия и с поставками исходного сырья и с реализацией готовой продукции.

Отличительная особенность примеров в том, что скорость принятия решения не являлась основополагающим в конкурентной борьбе как говорит Б.Гейтс в /151/.

Примеры показали. Применение ИТ позволило упорядочить документооборот и, конечно же, информационные потоки. Экономика средств за счет сокращения штатов - вопрос сомнительный. Прибыль предприятия может измениться при внедрении ИТ, а может не измениться. Очевидно, что прибыль больше зависит от внешних и внутренних факторов бизнес – процессов самого предприятия и его окружающей среды. При этом применение ИТ скорее имеет косвенное значение для определения эффективности изменения прибыли. Поэтому некорректно пытаться определить сроки окупаемости приобретения или внедрения ИТ.

Существует и такое мнение. За счет внедрения ИТ сократилось время обработки определенного объема информации у отдельного сотрудника. Например, пусть до внедрения ИТ на обработку некоторого объема информации сотрудник тратил по самым грубым оценкам до 1-го часа, а после внедрения – до 1-ой минуты. Тогда, *если оплата труда ведется за минуты рабочего времени*, то, очевидно, что экономический эффект налицо. На практике такое встретить весьма и весьма проблематично. Хотя теоретически, наверно, возможно, если стоимость оставшихся 59 минут распределить на все затраты связанные с приобретением и внедрением ИТ, что-то останется и на прибыль.

Анализ приведенных примеров показывает (пусть и в очень упрощенном виде), говорить об оценке эффективности применения ИТ и ИС и рассматривать при этом известные методики оценки эффективности системы управления предприятием, например, метод сбалансированных показателей, метод портфелей, метод оценки рисков и т.п. неверно. Эти методики больше подходят к оценке эффективности *организации управления* с использованием дорогого или дешевого инструмента в виде ИС, а может быть и без применения такого инструмента, но никак не об эффективности отдельно рассматриваемой ИТ.

В научно - технической литературе широко используется определение оценки эффективности применения ИТ и ИС через показатели надежности. Но надежность имеет вероятностный характер и основывается на статистических показателях. Было бы интересно представить руководителя предприятия, который сомневается в характеристиках сопроводительной документации и перед приобретением для оценки эффективности той или иной ИТ и ИС имеет возможность (время и финансы) получить как минимум две различные информационные системы с целью поработать с ними и набрать статистику наработки на отказ или определить длительность восстановления.

С другой стороны. Информационные технологии, кроме программных средств используют комплексы технических средств автоматизации. А к таким комплексам обязательно предъявляются определенные требования по надежности.

Можно использовать показатели надежности для оценки эффективности при проведении научных *исследований и сравнительного анализа* различных ИТ и ИС. Но тогда оценка экономической эффективности никак не связана с вопросами прибыли и окупаемости затрат на приобретение и внедрение.

Тогда как оценивать эффективность применения ИТ и ИС, что же может заинтересовать руководителя предприятия (предпринимателя) при приобретении ИТ и ИС?

Во-первых, стоимость – основной показатель оценки при выборе ИТ. Во-вторых, удобство для сотрудников предприятия – пользователей информационными системами, функциональность системы, сложность обучения, реже – возможность модернизации и адаптируемости к конкретным приложениям. Наконец, время обработки информации и подготовки вариантов выходных документов, объемы памяти, затребованные для обработки и хранения информации.

Тогда несколько иным должен подход в выборе параметров оценки эффективности ИС и ИТ.

Составными видами обеспечений любой ИС являются программное и техническое обеспечения. А для программного и технического обеспечений параметры оценки первого нельзя применять для оценки второго. Разработанная и качественно отлаженная программа будет жить весь срок жизни технических средств способных воспринять ее.

Очевидно, что попытки некоторых ученых применить технические параметры, в частности – надежность – для оценки эффективности применения ИС и ИТ не совсем корректны. Наверно, этим можно объяснить и то, что при исследовании методов оценки эффективности применения ИС и ИТ рассматриваются принципы общего построения ИС и совсем не уделяется внимание вопросам исследования оценки самих данных, (ради обработки которых разрабатывается или выбирается ИС и соответствующая ИТ) и информации баз данных обрабатываемой ИС.

Приведенные рассуждения позволили определить область и направление исследований и изложить материал в следующей последовательности:

* разработать методологию определения данных;
* разработать методологию представления и построения процесса обработки информации в ИС;
* исследовать используемые информационные системы;
* исследовать используемые информационные технологии;
* проанализировать структуру типового предприятия и рассмотреть предложения о возможности применения той или иной ИТ при выполнении различных бизнес процессов;
* исследовать и определить количественные и качественные параметры эффективности ИС и ИТ;
* исследовать методы оценки эффективности применения ИС и ИТ.

В книге обобщён многолетний опыт работы авторов в области анализа эффективности применения ИС и ИТ. Основные идеи, изложенные в книге, разработаны и апробированы в разное время и в рамках разных проектов.

Авторы стремились по возможности упростить материал, сделать его доступным для практического применения к решению актуальных прикладных задач. Авторы надеются, что книга будет полезна в первую очередь ИT- специалистам, а также руководителям предприятий различных иерархических уровней, задумывающихся об обоснованности принимаемых решений, учёным и специалистам, осмысливающим вопросы эффективности деятельности, внедрения новых информационных систем и технологий, получения, использования и измерения количества информации.

В основе учебника использована монография авторов «Теория эффективности информационных систем и информационных технологий», выпущенная ООО «ПКФ «СОЮЗ-ПРЕСС» г.Ярославль в 2012г, дополненная и переработанная. Введены также разделы с вопросами для самоконтроля и добавлен материал о применении принципов квалиметрии при оценке эффективности.

# 1.Теория определения информации и данных.

Определение понятий данные и информация приводятся во многих учебниках по информатике /152…157/ и литературных источниках, посвященных описанию IT-технологий /там же/. При различных структурных выражениях семантика понятий одинакова у всех авторов.

Приведем общие определения данных и информации /158…160/.

*Н.Винер: «Информация есть информация, а не материя и энергия. Тот материализм, который не признает этого, не может быть жизнеспособным в настоящее время».*

*Т.Сарацевич: «Все недовольны тем, что информационная наука не хочет потрудиться над определением информации … на самом деле ни одна современная наука не имеет определений своих основных феноменов. В биологических науках нет определения жизни, в медицинских – здоровья, в физике – энергии, в электротехнике – электричества, в ньютоновских законах – противодействия. Это просто основные явления, и эта их первичность и служит им определением».*

*Н.Н.Моисеев: «Ныне существует обширная наука, именуемая информатикой. И ей посвящает свои усилия едва ли не половина всего научного персонала (даже не осознавая этого). А феномен этой дисциплины состоит в том, что центральное ее понятие «информация» до сих пор не имеет четкого и общепринятого определения – его используют главным образом на интуитивном уровне … я уверен, что строгого и достаточного универсального определения информатики не только нет, но и быть не может».*

*А.Д.Урсул, К.К.Колин и др.: Информация является неотъемлемым свойством (атрибутом) материи, может проявлять себя во всех объектах, процессах и явлениях как живой, так и неживой природы.*

*Н.Винер, Н.Н.Моисеев и др.: Информация присуща только объектам живой природы, для которых характерны целенаправленные действия (принятие решений).*

Обобщим сказанное.

***Данные*** *– сведения /*162…167*/ (знание, представление о чем-либо) необходимые для какого-либо вывода, решения или свойства, способности, качества как условия или основания для чего-либо. Данные могут рассматриваться как признаки, используемые для уменьшения неопределенности.*

***Информация*** *– /*162…167 */ сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах на основе совокупности данных. Сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний. Или коротко - информацией является совокупность используемых данных.*

Информация – это самое ценное достижение человечества. Информация помогает нам жить. На сегодня можно сказать, что получение новых данных и знаний является основной задачей человечества.

Основополагающая роль информации в целенаправленной человеческой деятельности осознана уже давно. Любая деятельность начинается с получения и осмысления информации: прежде чем что-то сделать человек это должен представить, смоделировать. Академик А.А.Харкевич писал: «Никакая организованная форма деятельности немыслима без обмена информацией. Без информации невозможно ни планирование, ни управление» /168/.

На современном этапе со всей очевидностью вскрылось явное противоречие между важностью информации для организации любой деятельности и уровнем понимания её сущности, свойств и методов анализа. С одной стороны, на любом предприятии, в любой области деятельности накоплены и используются большие объёмы данных, реализуются всё более сложные методы и средства для их хранения, оперативного поиска и доступа, представления в удобном виде, преобразования, обмена. А с другой стороны, мы пока плохо представляем, когда данные можно считать информацией, какими информационными свойствами и особенностями можно воспользоваться для повышения эффективности деятельности. В связи с этим остановимся кратко на основных свойствах и особенностях информации.

Как мы уже определились, информация - это адекватные результаты отражения. ***Информация* *может быть*** и ресурсом, и продуктом человеческой деятельности, а в условиях рыночных отношений - и ***товаром***. У информации, как ресурса, есть замечательное свойство: одна и та же информация может использоваться многократно и многими пользователями. То есть коэффициент использования (полезного действия) информации может быть безграничен.

Информация, как продукт деятельности, способна удовлетворять определённые потребности, а значит должна характеризоваться совокупностью свойств, то есть качеством. Способность информации удовлетворять определённые потребности иногда называют не качеством, а пертинентностью.

Основные показатели качества информации:

* материальность - способность воздействовать на органы чувств;
* объективность - независимость от потребителя и целей использования;
* доступность - возможность использования различными потребителями;
* безопасность - способность сохраняться при воздействии угроз;
* защищённость - способность быть доступной для одних и недоступной для других потребителей;
* временные характеристики - сроки получения, подтверждения идентичности, хранения, поиска и т.п.;
* актуальность - необходимость для удовлетворения уже существующих потребностей и др.

Главным атрибутивным свойством информации, наличие которого позволяет данные перевести на уровень информации, является адекватность (или неопределённость), характеризующая степень соответствия результата отражения отображаемому объекту. И вот здесь нужно признать, что в практической деятельности предприятий информации используется немного: как правило, мы имеем дело с описаниями, сведениями, сообщениями, изображениями и пр., уровень определённости (или неопределённости) которых охарактеризовать очень непросто. Пока ещё не предложены даже атрибутивы к данным, способные выработать к ним определённый уровень доверия. Более того, даже количественные данные, как правило, представляются не в интервальном, а точечном виде и без указания уровня неопределённости. Типичной является ситуация, когда вообще о погрешности количественных данных сведений просто нет: данные представляются как точные и без указания степени округления.

Таким образом, из трёх уровней представления данных (рис.1.1) мы, в основном, работаем на самом нижнем, то есть с сообщениями, сведениями и пр., степень неопределённости которых обычно трудно оценить.

Несомненно, на предприятиях накоплены большие объёмы описательной (в том числе изобразительной) и измерительной информации, которая всесторонне проверена практикой, экспериментальными работами. Такую информацию нужно выделить, определить к ней соответствующий уровень доверия и при переводе в электронный вид этой информации присвоить соответствующие атрибуты, правильно выбрать методы и средства её последующего хранения и преобразования. В то же время сомнительные данные нужно подвергнуть дополнительной проверке, оценить их качество.

Информационный уровень

Описательная информация

Доинформационный уровень

Сведения (сообщения, изображения, чертежи, рисунки, файлы, веб-сайты…)

Измерительная

информация

Рис.1.1. Описательные и количественные уровни представления данных

Восхождение на информационные уровни может быть только последовательным. Чтобы перейти на описательный информационный уровень, нужно полученные сведения (например, текст) строго упорядочить: проверить соответствие описываемых объектов принятым определениям (понятиям), в случае необходимости ввести новые определения, выделить свойства объектов. С помощью логических схем проверить непротиворечивость сведений, их соответствие уже имеющимся данным.

Для перехода на уровень измерительной информации необходимо выбрать количественные показатели для отражения рассматриваемых свойств, обосновать методы, методики, алгоритмы для измерений или расчётов, выбрать необходимые метрологические средства, получить результаты измерений, представить их в интервальном виде и оценить количество измерительной информации.

К сожалению, алгоритмы перевода данных на информационные уровни практически не отработаны. О правильности (грамотности) представления описательных материалов сейчас заботятся редко: понятийный аппарат, как правило, не поясняется, нормативная база (в виде ГОСТов, ОСТов) совершенствуется слабо. В результате специализированные тексты обычно требуют уточнений и пояснений, а логические процедуры проверки не используются вообще. В итоге даже описательной информации на предприятиях значительно меньше, чем общего объёма описательных данных.

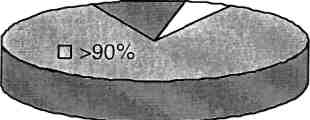
Количественные данные для перевода на уровень измерительной информации малопригодны: потребители результатов измерений редко интересуются метрологическими свойствами используемых измерительных средств, а методы, модели, методики, алгоритмы и программы расчётов вообще не подвергаются метрологической аттестации. То есть перейти к обоснованному интервальному представлению количественных данных весьма не просто.

## 1.1. Неопределённость данных

Все данные, используемые на практике, по уровню определённости могут быть отнесены к одному из следующих трёх классов:

1. Точно определённые;
2. Вероятностные или статистические;
3. Приближённые данные, не имеющие статистических (вероятностных) характеристик.

З...5% 2...3%



Приближенные данные

Точные данные

Вероятностные данные

Рис. 1.2. Примерное соотношение точных, вероятностных и

приближенных данных

Точные данные получают либо в результате элементарного счёта (в цехе 10 станков, в неделе 7 дней, в отделе 15 человек и т.п.), либо на основе результатов измерений, погрешностью которых можно пренебречь (если она не отражается на результатах решения конкретной прикладной задачи): округляя результаты измерений, мы избавляемся от приближённости (неопределённости). Точных данных в жизни встречается не много, а вот к округлению данных мы настолько привыкли, что, как правило, даже не задумываемся, можно ли не учитывать объективно существующую погрешность.

Данные, имеющие вероятностные (статистические) характеристики, на практике встречаются ещё реже. Для получения таких данных требуется соблюдение 2-х принципов: массовости данных и статистической однородности (одинаковости) условий их получения. На практике эти принципы часто оказываются трудновыполнимыми. Вместе с тем целый ряд очень важных задач решается именно на вероятностном уровне. К таким задачам относится, например, задача метрологической аттестации измерительных средств, ставшая обязательной нормативной процедурой: в результате решения этой задачи для каждого типа измерительных средств строится вероятностный закон распределения погрешностей, приводимый в технических паспортах.

По разным оценкам доля точных и вероятностных данных в общем объёме данных в различных областях составляет не более 10%.

Наиболее многочисленную группу в жизни обычно составляют приближённые данные - единичные результаты измерений и оценки расчётов. Погрешностью этих данных пренебрегать нельзя, её необходимо учитывать.

А из-за единичности (не массовости) этих данных нет возможности перейти на уровень статистических оценок и применить аппарат теории вероятностей. К числу задач, использующих подобные данные, относятся, в первую очередь, многочисленные задачи анализа качества продукции, планирования, прогнозирования, управления. Причём, учёт неопределённости в этих задачах играет принципиальную роль: при детерминированном представлении, когда всё точно известно и неопределённости нет многие важные практические задачи вырождаются до некорректных, а получить вероятностные оценки даже с помощью моделирования сложных объектов либо очень трудоёмко и дорого, либо просто невозможно. Характерным примером подобных задач являются широко распространённые задачи управления социально-экономическими системами (предприятиями, компаниями, организациями), которые при ближайшем рассмотрении оказываются уникальными (не массовыми), а деятельность их приходится организовывать в динамично меняющихся условиях (правовых, административных, кадровых, технологических, производственных, информационных и т.п.).

Приближённые данные по особенностям получения подразделяются на 2 группы. Первую группу составляют результаты измерений, получаемые на выходе аттестованных метрологических средств с известными вероятностными законами распределения погрешностей. В этом случае по имеющейся оценке Х измеренной величины можно только заключить, что действительное значение X этой величины с определённой (гарантированной) вероятностью РΔ находится в соответствующем интервале Δ, т.е. получить только интервальное представление об измеренной величине. Например, при нормальном законе распределения погрешностей измерений

 (4)

где  - погрешность измерений;

 - математическое ожидание и среднеквадратическая ошибка измерений.

По полученной оценке Х можно лишь заключить, например, что действительное значение измеренной величины:

с вероятностью  находится в интервале 6



с вероятностью  находится в интервале 4



с вероятностью  находится в интервале 2



В последующих расчётах, когда погрешностью измерений пренебречь нельзя, необходимо использовать именно интервальную оценку измеренной величины, представляющую эту величину в виде интервала неопределённости Δ и соответствующего ему уровня гарантированной вероятности РΔ.

Величина неопределённости **Δ** оцениваемой величины X зависит от уровня гарантированной вероятности **РΔ**. Значения величин **Δ** и **РΔ** всегда связаны однозначной зависимостью. Важно сначала понять, с каким уровнем гарантированной вероятности должна решаться задача? Тогда с выбором конкретного интервала неопределённости затруднений не возникает. Вторую группу приближённых данных составляют результаты измерений простейшими измерительными средствами (линейкой, транспортиром и т.п.), не имеющими законов распределения погрешностей, и количественные оценки различных специалистов. В этом случае получаемые результаты характеризуют предельной или предельно допустимой погрешностью. Например, производя измерения линейкой, мы получаем результат с предельной погрешностью в 1мм (± 0,5мм), микрометром - в 0,01мм (± 0,005мм). Диспетчер на основании имеющегося опыта и конкретных условий определяет время окончания какой-то работы в виде интервала. При этом он не анализирует корректную выполнимость вероятностных условий (массовости и статистической однородности) для тех опытных данных, на которые он опирается в своих рассуждениях (он даже может и не знать вероятностных основ). Он пользуется приближёнными данными на простейшем, детерминированном уровне. И так поступают в большинстве случаев на практике высококвалифицированные специалисты (эксперты), досконально знающие свою предметную область (начальники участков, цехов, производств, экономисты, логистики и т.п.). И несмотря на то, что никаких строгих статистических оценок и методик получения подобных данных эти специалисты не используют, такие данные служат основой очень важных расчётов, планов и решений. Очевидно, степень приближения таких данных нужно учитывать и оценивать её влияние на неопределённость конечных результатов.

Если математический аппарат для детерминированных точных и вероятностных представлений хорошо разработан (теория чисел, функциональный анализ, теория вероятностей, математическая статистика и др.) и составляет базовую основу образования высшей школы, то для приближённых интервальных представлений такого аппарата до последнего времени не было. Для преодоления этого принципиального недостатка предлагались (и предлагаются) различные идеи. В частности, для работы с приближёнными интервальными данными разработана специальная интервальная математика, отражающая не только элементарные действия с этими данными и пересчёты интервалов неопределённостей, но и определяющая правила более сложного анализа /137,169,170/. Однако можно уверенно утверждать, что методы интервальной математики не нашли широкого практического применения. Это является следствием важного недостатка интервальной математики, имеющего принципиальное значение: в интервальной математике не учитывается частота появления возможных значений рассматриваемой величины в пределах выделенного интервала неопределённости. К сожалению, эта частота не остаётся неизменной при выполнении действий с интервальными величинами. Это обстоятельство можно проиллюстрировать на следующем простейшем примере.

Допустим, для получения оценки X некоторого показателя приходится складывать значения двух слагаемых X1 и Х2, имеющих одинаковые интервалы неопределенностей, в пределах которых эти слагаемые могут принимать любые целочисленные значения от -5 до +5, частота f1,2 появления которых одинакова и равна 1/11 (рис.1.3). В результате сложения могут быть получены значения оцениваемого показателя *X* в интервале от -10 до +10, почти в два раза превышающем величину исходных интервалов неопределенности. Частота появления отдельных значений в рамках интервала [-10, +10] будет далеко не одинаковой. Так, значение, равное нулю, получится, когда значение второго слагаемого будет равным значению первого, но противоположно ему по знаку. Всего таких комбинаций будет 11. Значение, равное единице, получится в десяти комбинациях и т. д. В итоге частота *fx* появления значений результирующего показателя X будет иметь вид, представленный на рис. 1.4, и будет существенно отличаться от частоты появления значений исходных слагаемых. Это отличие становится еще большим в задачах, не сводящихся к простому суммированию показателей Х1 и Х2.

fх1,2 fх

*1/11 11/121*

Х1 *1/121*

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 Х2 -10 -8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8 10 Х

Рис.1.3. Частота появления Рис.1.4. Частота появления

значений Х1 и Х2 значений Х=Х1+Х2

Так как характер изменения частоты возможных значений в интервальной математике не отражается, то объективно сравнить уровень неопределённости вычисленных результатов (а следовательно и уровень риска формируемых решений) становится невозможным. Кроме того, интервалы неопределённостей конечных результатов оказываются неоправданно расширенными, что также затрудняет проведение обоснованного выбора. Избежать указанных недостатков можно за счёт объединения достоинств интервального представления с анализом качества получаемых оценок**.** Именно эта идея положена в основу предложенного интервального гарантированного подхода или интервального гарантированного оценивания.

## 1.2. Гарантированное интервальное оценивание

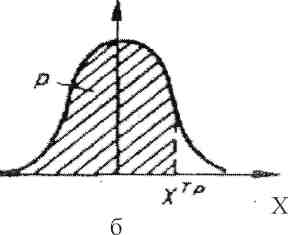
Идея гарантированного подхода в оценивании известна достаточно давно, но корректного и широкого использования для решения важных практических задач до последнего времени так и не получила. В лучшем случае под гарантированными оценками понимаются точечные пессимистические оценки, характерные для наиболее неблагоприятных (наиболее тяжелых или предельных) условий подготовки и проведения операций. Количественный уровень гарантии получения планируемого результата (или уровень риска) при использовании таких оценок не определяется. Интуитивно он представляется как некоторый предельный, абсолютный. Однако вполне очевидно, что свести к нулю степень риска в условиях неопределенности практически невозможно. Уменьшение степени риска всегда связано с необходимостью расходования определенных ресурсов, т.е. с вложением дополнительных затрат. И чем существеннее мы хотим уменьшить риск, тем больше требуется затрат.

Объективные гарантированные оценки с количественным отражением степени неопределённости или риска могут быть получены, если обоснованно определять не только интервал неопределённости, но и частоту появления возможных значений рассматриваемой величины в рамках этого интервала.Именно на этой основе можно объективно установить и величину интервала неопределённости, и соответствующий ему уровень гарантированности. Для вероятностных величин (множество значений которых получено в одинаковых условиях) сложностей с таким представлением нет /171/. В этом случае результирующая оценка рассматриваемого показателя X представлена законом распределения возможных значений (например, плотности распределения W(X)), отражающим уровень и характер (вид, форму) неопределенности получаемых результатов. На основании этого закона определяются гарантированные значения

Х1 : Р (Х1 ≥ Xтр) ≥ Ртр ,

если мы стремимся получить значения X, не меньше требуемого Xтр и

Р(Х1 ≤ Хтр ) ≥ Ртр , если мы стремимся получить значения Х1 не больше Xтр (рис. 1.5)



**W(X)**

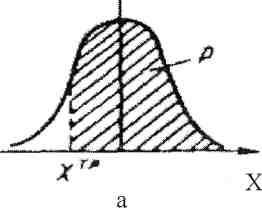


Рис. 1.5. Получение гарантированных оценок:

а – X1 не меньше Xтр

б – X1 не больше Xтр

Следует иметь в виду, что распространённые и широко используемые при обосновании важных решений усредненные оценки рассматриваемых показателей, выражаемые, например, в виде среднего числа (математического ожидания) боевых блоков, доставляемых к поражаемым целям, средних значений предполагаемых финансовых затрат и т.п., в общем случае, оказываются практически неприемлемы, так как могут приводить к формированию явно ошибочных решений. Подобная типичная ситуация показана на рис.1.6, на котором представлены плотности распределения значений анализируемого показателя X для двух вариантов. Если варианты оценивать по значениям математических ожиданий m 1 и m2, то наиболее предпочтительным оказывается первый вариант, так как m1 > m2 при этом условие пригодности по математическому ожиданию выполняется для каждого варианта: m1 > m2> Xтр. В то же время первый вариант из-за большого разброса возможных значений имеет низкий уровень гарантированных оценок (P1 < 0,7), неприемлемый для характеристики единичных исходов. Второй вариант, хотя и имеет меньшее среднее значение, вполне приемлем по уровню гарантированности (Р2 > 0,95) получаемых оценок и в действительности гораздо предпочтительнее первого.

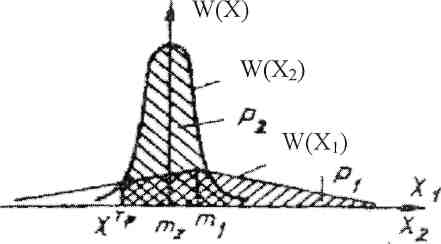


Рис. 1.6 Сравнение альтернативных вариантов по средним и гарантированным оценкам.

Для статистических данных с известными законами распределения методы гарантированного интервального оценивания хорошо разработаны и широко применяются. Однако применение методов классической теории вероятностей и математической статистики к приближённым единичным количественным данным невозможно из-за несоблюдения принципиальных условий, лежащих в основе этой науки - массовости и статистической однородности. В случае использования результатов единичных измерений объективной основой гарантированного интервального оценивания является величина интервала неопределённости и соответствующий ей уровень гарантированной вероятности. Для обоснования вида распределения частоты возможных значений в рамках интервала неопределённости нужна дополнительная информация. Если такой информации нет, вид распределения можно предположить. Например, исходя из принципа наибольшей неопределённости его можно считать равномерным и использовать в последующих расчётах. Использование этого закона позволит с одной стороны применить хорошо разработанный математический инструмент теории вероятностей, а с другой - получить гарантированную интервальную оценку необходимого результата.

Если же приближённые данные рассматриваются на детерминированном уровне и для них указан только интервал неопределённости, «доопределять» нужно ещё и уровень гарантированности (уверенности) или риска.

Очевидно подобные «доопределения» вида распределения возможных значений и уровня гарантированности могут отражаться на обоснованности конечных результатов и формируемых решений. Чтобы этого избежать нужно дополнительно исследовать влияние «доопределяемых» факторов на величину и неопределённость конечного результата. Если это влияние будет заметным, придётся либо проверять дополнительные гипотезы (условия), либо уточнять исходные данные: от приближённых детерминированных (экспертных) величин переходить к результатам измерений, а на основе результатов измерений, если потребуется, набирать необходимые объёмы статистических данных. Важным при этом является то, что процесс уточнения количественных данных становится обоснованным и целенаправленным.

Корректное применение гарантированного интервального оценивания требует оценки неопределённости (приближённости) не только используемых количественных исходных данных, но и анализа проводимых с ними действий. Чтобы этого не выполнять каждый раз при решении прикладных задач, метрологической аттестации нужно подвергнуть все используемые алгоритмы, программы, модели, методики, методы. Причём делать это нужно на вероятностной (статистической) основе. Если для измерительных средств процедура метрологической аттестации, предусматривающая получение законов распределения погрешностей, стала по существу обязательной и привычной, то точностные свойства разрабатываемых математических моделей, алгоритмов, программ, методик и методов, необходимых для проведения количественных расчетов, исследуются весьма поверхностно или не исследуются вообще. Поэтому, прежде чем что-то рассчитывать, нужно понимать, с какой точностью это нужно делать и знать (или устанавливать) точность применяемого математического инструмента и используемых исходных данных.

Точность используемых методов, методик, моделей и исходных данных должна выбираться такой, которая позволит обеспечить получение результата с требуемым уровнем неопределенности. Недостаточная точность может привести к получению ошибочных результатов и принятию неверных решений. Излишняя точность порождает неоправданную громоздкость и трудоемкость вычислений. В этом случае требуется большая предварительная работа по построению высокоточных моделей, разработке необходимых методов и получению "очень точных" исходных данных. Все это связано с дополнительными экономическими и временными затратами и к тому же трудно реализуемо на практике.

Следует заметить, что в случае имеющихся статистических данных математический аппарат теории вероятностей и математической статистики используется в привычном (классическом) виде. Для единичных результатов измерений и для приближённых оценок использование математического аппарата теории вероятностей носит условный, формальный характер - оно не свидетельствует о вероятностной природе рассматриваемой величины или процесса (для результатов измерений оно отражает только вероятностную природу погрешностей измерений аттестованных измерительных средств).

Важным при этом является то, что вид результирующего закона неопределённости (закона распределения значений определяемой величины в рамках интервала неопределённости) формируется на объективной основе (обосновывается) и обеспечивает получение гарантированных оценок с количественным определением уровня риска.

## 1.3. Анализ эффективности в условиях неопределённости

При анализе эффективности дело приходится иметь с различными данными. Например, у покупателя может быть весьма поверхностное (описательное, вербальное) представление о необходимых свойствах интересующей его продукции. Однако уже консультант по продажам, предлагая потенциальному покупателю различные виды продукции, знает её многие свойства на количественном уровне и более объективно может представлять достигнутый уровень качества продукции и её конкурентоспособность. А разработать сложную продукцию без детального количественного представления её свойств просто невозможно - нужна конструкторская документация, все данные в которой представлены в количественном виде.

Несомненно, всем хотелось бы иметь полную количественную определённость: производителю - точную оценку показателей эффективности, и в первую очередь, планируемого дохода, покупателю -«полную» гарантию качества продукции и предлагаемых услуг. Однако при решении сложных задач получить абсолютно точные количественные данные принципиально нельзя, поэтому нужно уметь получать корректные приближённые оценки. При этом необходимо помнить: чем точнее мы хотим что-то измерить или оценить (рассчитать), тем дороже и продолжительнее становится процедура получения исчерпывающих количественных данных. Поэтому точность используемых данных должна быть приемлемой: недостаточная точность может привести к неприемлемым ошибкам, а в конечном счёте к недостижению намеченной цели, а избыточная точность связана с неоправданными затратами /133,171/.

Уровень количественного представления для разных показателей эффективности может быть разным. Так, отдельные показатели качества продукции могут быть заданы на вероятностном (статистическом) уровне. Например, точность стрельбы ракет, погрешность метрологических средств и др. Некоторые показатели качества имеют интервальные детерминированные представления - классы допусков и посадок, классы чистоты обработки металлических поверхностей и т.п.

Значения многих показателей времени и затрат на этапе планирования работ задаются как на статистическом уровне, так и на уровне интервальных измерительных и экспертных оценок. Так, временные нормы (трудовые нормативы) выполнения отдельных операций, лежащие в основе всех экономических оценок - себестоимости продукции, заработной платы рабочих, показателей использования фондов, оборачиваемости средств и др., представляются на предприятиях в статистическом виде. Многие данные, предоставляемые для планирования руководителями различных иерархических уровней - начальниками участков, цехов, производств, технологами, энергетиками и др., представляются в виде экспертных оценок, формируемых на основе имеющегося опыта организации и проведения работ и знания конкретных условий деятельности. Так, опытный начальник участка или цеха без особого труда оценит возможный интервал времени изготовления определённого узла или подсистемы, технолог - интервал времени разработки технологического процесса, оснастки для имеющегося оборудования, управляющей программы для станка с компьютерным управлением; специалист по снабжению - интервал времени приобретения и доставки необходимых материалов, покупных элементов и изделий. Аналогично, экономисты и нормировщики на основе технологических карт и маршрутов выдадут интервальные детерминированные прогнозные оценки затрат рабочего времени, необходимого на изготовление деталей, узлов и подсистем.

Именно на основе всех этих данных осуществляется всё последующее планирование, формируется реальная цель, как критериальная основа будущей деятельности и анализа эффективности.

Как уже отмечалось, корректно использовать приближённые количественные данные, определённые на разном уровне -вероятностном, измерительном и экспертном, можно в рамках метода гарантированного интервального оценивания: только в этом случае удаётся получить количественные результаты с обоснованным уровнем неопределённости.

Для этого придётся измерительные и экспертные данные «доопределять»: для измерительных данных придётся доопределить форму закона распределения возможных значений в рамках интервала неопределённости, а для экспертных данных доопределять нужно ещё и уровень гарантированности задаваемых интервальных значений. В связи с этим ещё раз следует подчеркнуть: и для результатов измерений, и для экспертных оценок использование в последующем математического аппарата теории вероятностей носит условный, формальный характер - оно не свидетельствует о вероятностной природе рассматриваемой величины. Зато применение этого аппарата позволяет, во-первых, получать обоснованные значения интервалов неопределённостей результирующих величин, а во-вторых, выделять те исходные данные, которые вносят наибольшую неопределённость в получаемые результаты, и принимать обоснованные меры по их уточнению (от экспертных величин переходить к результатам измерений, а в случае необходимости - к получению статистических оценок). В условиях неопределённости и применения метода гарантированного интервального оценивания критерий эффективности будет представляться выражением:

 (5)

где Р - вероятность того, что значения всех показателей эффективности 

будут удовлетворять заданным требованиям ;

Ртр- требуемый (гарантированный) уровень вероятности.

Величина вероятности Р вычисляется из совместного закона распределения анализируемых показателей эффективности , который в общем случае определяется через условные вероятности анализируемых величин /132,171,173/:

 (6)



где  - вероятность того, что значения показателя 2 будут соответствовать предъявляемым требованиям при условии выполнения требований для значений показателя *1*;



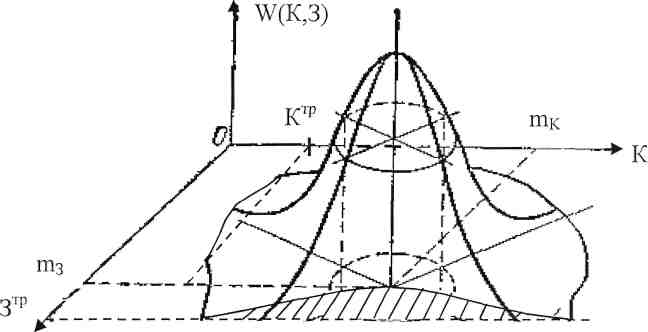
- вероятность того, что значения показателя *3* будут соответствовать предъявленным требованиям при условии выполнения требований для значений показателя *1* и 2, и т.д. В случае независимости рассматриваемых показателей условные вероятности переходят в соответствующие безусловные, а последнее выражение приобретает вид:

 (7)

Для наглядности на рис.1.7 представлена совместная плотность распределения вероятностей показателя эффективности W(K,3), объединяющего две составляющие: качество продукции *К* и расходуемые на это затраты *З*. На соответствующих осях показаны ограничения *Ктр* и *Зтр*, накладываемые на значения этих показателей. Вероятность выполнения установленных требований может быть определена двойным интегрированием совместной плотности вероятности f() в выделенном пространстве:

 (8)

Как уже отмечалось, на практике при анализе эффективности деятельности предприятий дело приходится иметь с тремя группами данных: с показателями качества продукции, затратами и временем выполнения работ.



**3**

Рис.1.7. Двумерная плотность распределения показателей качества

продукции и ресурсов

Зная оценки частных показателей эффективности и учитывая присущую им неопределённость, нужно уметь получать обоснованные данные не только значений результирующих показателей эффективности, но и интервала их неопределённости с соответствующим уровнем гарантированной вероятности. Для показателей времени и затрат оценка обобщённых интервалов неопределённостей не вызывает сложностей, так как значения обобщающих показателей этих величин получаются простым суммированием составляющих.

Действительно, учитывая, что общие дисконтированные затраты являются простой суммой составляющих затрат

 , (9)

где 3(Т) - общие затраты на временном интервале [0,Т];

- i-ая составляющая затрат, расходуемых в t-ый порядковый год

интервала [0,Т];

и принимая, например, закон распределения погрешностей оценки i-x затрат нормальным с математическим ожиданием m3j со среднеквадратической ошибкой *σ31:*

,

получаем

,

где  - математическое ожидание суммарных затрат;

 - среднеквадратичная ошибка определения суммарных

затрат.

Временные схемы организации работ могут быть либо последовательными, либо параллельными, либо комбинированными. При последовательной схеме выполнения работ неопределённость момента завершения работ определяется аналогично предыдущему случаю и при нормальных законах распределения погрешностей математическое ожидание *тТ* и среднеквадратическая ошибка *σТ* определения значений результирующего временного показателя будут равны:



где *mТ -* математические ожидания и среднеквадратические

ошибки определения времени выполнения i-ых работ ().

При параллельном выполнении всех работ общая неопределённость времени завершения работ определяется не только продолжительностью самой растянутой во времени работой, но и уровнями неопределённости этих работ (рис.1.8).

W5(t)

Работы

5-ая

W3(t)

W4(t)

3-ая

4-ая

W2(t)

W1(t)

1-ая

2-ая

t

m1 m4 m2 m3 m5

Рис.1.8.Определение продолжительности работ с учётом неопределённости

Как видно из этого рисунка, без учёта неопределённости самой продолжительной работой является пятая. Однако гарантированное окончание работ определяется продолжительностью 3-ей работы.

При последовательно-параллельной (комбинированной или смешанной) схеме работ вначале ищется продолжительность всех последовательных «цепочек» работ, а окончательное решение о неопределённости принимается в результате анализа этих «цепочек», как для случая параллельного выполнения работ.

Наибольшие трудности с определением интервалов неопределённостей возникают для показателей качества продукции. Показатели качества потребительского уровня формируются из показателей качества нижних иерархических уровней в результате самых разных преобразований. Характер этих преобразований определятся в проектно-конструкторских материалах. Однако, серьёзного анализа неопределённостей (оценок точности или погрешности) получаемых результирующих характеристик, как правило, не проводится. Да и в теории вероятностей подобным задачам необходимого внимания тоже не уделялось. Именно поэтому целесообразно привести наиболее распространённые преобразования основных используемых на практике законов распределения погрешностей.

## 1.4 Основные правила преобразования законов распределения

**Ос**новная задача анализа эффективности деятельности социально-экономических систем заключается не только в получении количественных значений показателей эффективности, но и в оценке степени их неопределённости. В рамках гарантированного интервального оценивания нужно уметь преобразовывать вид закона распределения (существующий или предполагаемый) исходных величин  в законы распределения показателей эффективности. С этой целью воспользуемся рекомендациями хорошо известных специалистов в области теории вероятностей и математической статистики, например, Тихонова В.И./132/ или Левина Б.Р. /173/. Приведём вначале общее правило преобразования, а затем рассмотрим случаи, наиболее характерные для задач эффективности. Пусть известна совокупность исходных величин Ei с n-мерной плотностью распределения вероятности *Wn(E1,E2,...,En).* Нужно найти плотность распределения возможных значений показателей эффективности θn, которые получаются из исходных величин Е1,Е2,...,Еn путём их нелинейного преобразования:

 (13)

Для двух величин

,

и обратных функций



якобиан преобразования равен:

 (14)

Поэтому

.

Из последней формулы получаем одномерную плотность распределения вероятностей для одной величины :

 (15)

Откуда для плотности вероятностей результирующей величины, получаемой в результате выполнения наиболее распространенных арифметических действий (суммы, разности, произведения и частного) двух случайных величин имеем следующие формулы:

а) Для суммы двух величин :

 (16)

б) Для разности :

; (17)

в) Для произведения :

 (18)

г) Для частного :

 (19)

Для плотности распределения вероятностей суммы двух независимых величин Е1 и Е2 , когда совместная плотность распределения вероятности равна произведению одномерных плотностей распределения W(E1) и W(E2) каждая из которых описывается равномерным законом распределения:





Получаем формулу для плотности распределения вероятностей результирующей величины ,

 (20)

представленную на рис.1.9:

 , 





a b c a + c b + c d a + d b + d

Рис. 1.9 Плотность распределения суммы  независимых равномерно распределенных величин 

При одинаковых равномерных законах распределения исходных величин

 результирующая плотность распределения величины  приобретает вид известного треугольного закона распределения (закона Симпсона), показанного на рис.1.10:

 (21)



a b 2a 2b

Рис.1.10. Плотность распределения суммы  величин при одинаковых равномерных законах распределения

Как видим, при равномерных законах распределения исходных величин форма закона распределения не сохраняется даже при простейших преобразованиях. Это приводит к тому, что для обеспечения требуемого уровня гарантированности получаемых результатов интервалы неопределённости нужно корректно пересчитывать. Так, если взять полный интервал неопределённости величины 0, распределённой по закону Симпсона, то для разных уровней гарантированности он может оказаться существенно расширенным по отношению к необходимому. При суммировании п одинаково распределённых величин с равномерным законом распределения величина допустимого уменьшения результирующего интервала неопределённости X вычисляется по формуле, которую нетрудно получить из простых геометрических рассуждений (рис.1.11):

 (22)





a α β b na x/2 x/2 nb

Рис.1.11. Результирующий интервал неопределённости суммы равномерно

распределённых величин

Из этой формулы следует, что величина необходимого сокращения интервала неопределённости результирующего показателя прямо пропорциональна количеству суммируемых величин и находится в квадратичной зависимости от заданного уровня гарантированности результатов Рд. Так, для двух суммируемых величин Е (n=2) при Рд=0,9 правильно определённый интервал оказывается короче общего интервала неопределённости 2(b-а) на величину 0,66 (b-а), а при Рд=0,75 - на (b-а), т.е. в два раза; для четырёх исходных величин это уменьшение уже составляет 1,32 (b-а) и 2(b-а) соответственно по отношению к общему интервалу неопределённости 4(b-а).

Учитывая, что при анализе эффективности дело приходится иметь с большим числом составляющих показателей и качества, и затрат, и времени, корректно рассчитанные интервалы неопределённостей оказываются совершенно иными по сравнению с исходными.

Универсальной формы представления законов распределения, одинаково удобной для решения всех практических задач, не существует: даже самые известные и широко используемые в теории вероятностей и математической статистике законы распределения имеют и достоинства, и недостатки. Так, равномерный закон распределения в наилучшей мере отражает характер наибольшей неопределённости значений в рамках выбранного интервала. Для него просто считается уровень гарантированной вероятности. Однако даже при простейших преобразованиях он существенно трансформируется.

Нормальный закон распределения привлекает внимание из-за центральной предельной теоремы теории вероятностей - этим законом хорошо описываются данные измерений, проводимых в одних и тех же условиях (если в процессе измерений все мешающие факторы примерно одинаково отражаются на результатах измерений).

Однако нормальный закон имеет теоретически бесконечные «хвосты» (он не ограничен никаким интервалом), что противоречит практическому представлению статистических данных. Кроме того, уровень гарантированной вероятности при этом законе рассчитывается по формуле Лапласа:

 , (22)

через соответствующую функцию Ф(t) - функцию Лапласа, которая

вычисляется только таблично:



Нормальный закон удобен при композиции величин, но неудобен при других преобразованиях, например, при дифференцировании и интегрировании.

В некоторых задачах оказывается удобным экспоненциальный закон распределения или закон Пуассона в силу присущих ему свойств. Например, при дифференцировании и интегрировании экспоненциальной функции характер её сохраняется. Однако для этого закона даже простейшие вычисления приходится выполнять численно.

Именно поэтому в каждом конкретном случае вид представления закона распределений вероятностей целесообразно выбирать, исходя из особенностей решаемой задачи.

Устойчивость (возможность сохранения формы представления с изменением параметров) нормального закона распределения в практических задачах проявляется достаточно часто. Так, если провести композицию двух величин , одна из которых имеет нормальную плотность распределения с параметрами , а другая - равномерную плотность распределения на интервале [а,b], то в соответствии с формулой (16) плотность распределения суммы этих величин  будет иметь вид:

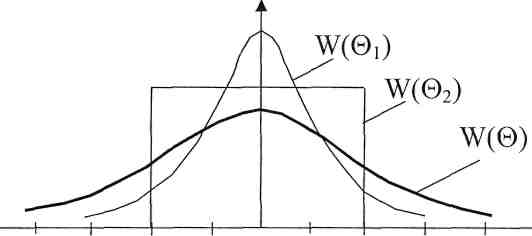
 (24)

Подинтегральная функция в последнем выражении есть не что иное, как нормальный закон с центром рассеивания и среднеквадратическим отклонением , а интеграл в этом выражении есть вероятность попадания величины , подчинённой этому закону, на участок от a до b, т.е.

 (25)

Графики исходных и результирующего законов распределений для параметров a=-2; b=2; ** представлены на рис. 1.12:

W(θ1), W(θ2), W(θ)



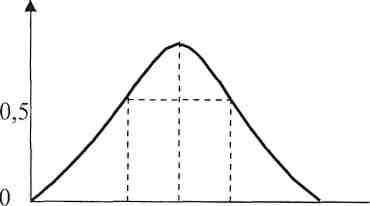
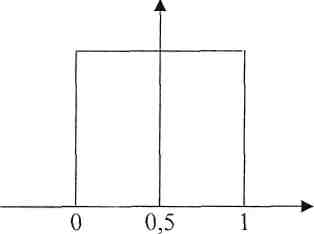
θ1, θ2, θ

-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4

Рис. 1.12. Вид плотности распределения композиции величин θ1и θ2.

При композиции достаточно большого числа исходных величин с произвольными законами распределения суммарный закон оказывается близок по форме к нормальному. Так, при равномерно распределённых исходных величинах уже для трёх слагаемых закон распределения результирующей величины по форме напоминает нормальный (рис.1.13):

W(θ1), W(θ2), *W(*θ3*)* W(θ= θ1+ θ2+ θ3)



**1**

**1**

θ

Рис. 1.13. Вид плотности распределений композиций трёх равномерно

распределённых величин

## 1.5 Анализ рисков недостижения реальных целей

Проблема риска является одной из ключевых при принятии решений и управлении. При организации любой деятельности риска избежать невозможно по двум основным причинам. Во-первых, социально-экономические условия скрывают в себе много неожиданных и трудно прогнозируемых факторов, которые обостряются в условиях рынка. Рынок

динамичен и изменчив по своей природе. Он сталкивает интересы предпринимателей, втягивает их в конкурентную борьбу, заставляет повышать качество продукции, идти на внедрение новых прогрессивных решений, предлагать новые виды услуг, тем самым вносит новые факторы неопределённости. Эта неопределённость с точки зрения оценки риска является ситуационной.

Во-вторых, даже при стабильных социально-экономических условиях и установившемся спросе на рынке, получить точные количественные представления намеченных реальных целей, условий их достижения, точно рассчитать ожидаемые результаты будущей деятельности принципиально невозможно. Используемые на практике исходные данные, модели, методы, методики, алгоритмы и программы расчётов в общем случае всегда приближенны и естественно приводят к получению приближённых результатов. Неопределённость, порождающая такой риск, является количественной неопределённостью. Таким образом, риск существует объективно и порождается ситуационной и количественной неопределённостью (рис.1.14).

Риск

Количественная неопределенность

Ситуационная неопределенность

Неточность методик, алгоритмов, программ

Неточность методов

Неточность моделей

Неточность исходных данных

Рис.1.14. Основные причины возникновения риска

Поэтому, планируя любую деятельность, нужно непременно количественно оценивать и анализировать величину сопутствующего риска, понимая его объективную природу, стремиться не к исключению риска вообще, а к снижению его до приемлемого уровня.

Несмотря на то, что в последнее время о риске говорится и пишется очень много, количественно риск по существу не оценивается. В лучшем случае приводятся вероятностные оценки возможности наступления неблагоприятных событий (ситуаций). Однако, как корректно применять аппарат теории вероятностей к исследованию социально-экономических систем, которые обычно уникальны, функционируют в специфических (отнюдь не типовых!) и постоянно изменяющихся условиях, как получать необходимые исходные данные на вероятностном уровне, обычно не объясняется /106,175,176/. Поэтому вероятностные количественные оценки риска в лучшем случае носят экспертный характер. Интервальное гарантированное оценивание открывает широкие возможности для получения обоснованных количественных оценок риска. Учитывая, что ситуационная неопределённость должна рассматриваться для каждого конкретного вида деятельности и для вполне определённых условий, остановимся на методических вопросах оценки риска, порождаемого количественной неопределённостью.

Задача оценки риска, возникающего из-за количественной неопределённости, характерна для любых видов деятельности.Обычно эту составляющую риска не оценивают вообще, да и количественные оценки показателей будущей деятельности, получаемые традиционными методами, не пригодны для анализа риска - они не содержат никакой неопределённости. При этом совершенно игнорируется предупреждение о том, что количественные данные без указания их погрешности не имеют никакой ценности.Можно сказать больше - такие данные вредны: они создают иллюзию обоснованности, не концентрируют внимание на уровне неопределённости получаемых результатов и не позволяют определить, насколько им можно доверять.

Игнорирование количественной неопределённости стало привычным и естественным. Оно характерно для любого уровня управления,включая государственный макроэкономический уровень: в официальных документах любого ранга все экономические оценки приводятся в виде точных данных. Причём точность их поражает -приводятся десятые доли процентов (например, рост валового внутреннего продукта, темпы роста основных показателей). А представление (модель) экономической системы государства, собираемые с предприятий первичные исходные данные, используемые математические методы (алгоритмы) и методики расчётов не подвергаются даже самому примитивному анализу на достоверность. И можно уверенно предположить, что ошибки в этой области измеряются в лучшем случае в разах значений оцениваемых показателей.

В словаре Вебстера «риск» определяется как «опасность, возможность убытка или ущерба». Именно этого определения мы будем придерживаться в дальнейшем. Если мы хотим оценивать риск, следуя этому определению, нужно уметь измерять, во-первых, величину возможного ущерба, а во-вторых, - возможность его наступления.

При оценке показателей эффективности ущерб заключается в неполучении требуемых значений каждого анализируемого показателя (величины недополученной выручки, прибыли, рентабельности, конкретного показателя качества, перерасхода затрат и т.п.). Возможность же любого подобного исхода при интервально-гарантированном методе оценивания количественно измеряется уровнем соответствующей вероятности.

С учётом неопределённости эффективность деятельности на количественном уровне оценивается как вероятность достижения намеченной реальной цели:

****** (26)

Учитывая, что события «достижения» и «не достижения» цели составляют полную группу событий, риск возможного не достижения цели будет определяться выражением:

 (27)

Следовательно, определяя эффективность с учётом неопределённости значений показателей, мы получаем и оценку риска не достижения поставленной цели.

Так как эффективность деятельности характеризуется многими показателями θ<n>={ θ 1, θ 2,..., θn}, то риск не достижения цели будет зависеть от степени неопределённости этих показателей. В общем случае эта зависимость выражается через условные вероятности не получения требуемых значений соответствующих показателей:

( 28)

При независимости оцениваемых показателей последняя формула приобретает вид:

 (29)

Очевидно, чем больше число n рассматриваемых показателей эффективности θ, тем сложнее обеспечить высокий общий уровень гарантии выполнения предъявленных требований. Так, даже для пяти основных показателей качества продукции, определяемых с уровнем гарантированной вероятности 0,9 (уровнем риска не выполнения каждого требования 0,1), общий уровень гарантированного выполнения всех предъявленных требований будет менее 0,6, т.е. уровень риска выше 0,4.

Уровень риска не выполнения требований, предъявленных к значениям отдельных показателей качества, может существенно различаться. Так, риск выхода температуры рабочей зоны ядерного реактора за установленные пределы может составлять величину меньше 10-10, вероятность же возможного появления неисправности в тормозной системе автомобиля находится в пределах 10-3 ...10-4. Это обстоятельство ещё раз свидетельствует о том, что формировать окончательное решение о приемлемости уровня риска недостижения общей цели нужно, хорошо понимая уровень выполнения требований по каждому показателю и оценивая те последствия, которые могут быть в результате невыполнения соответствующих требований.

Чтобы корректно задавать требования к величине риска на обобщённом (потребительском) уровне нужно тщательно обосновывать эти требования в иерархической системе реальных целей, начиная с самого нижнего элементного уровня («снизу-вверх»). При этом важно помнить, что снижение уровня риска при обеспечении запланированных значений каждого показателя эффективности требует использования более точных измерительных средств, математических моделей и методов расчётов, расширения объёмов выборки данных. То есть снижение риска требует дополнительных ресурсов, использование которых будет отражаться и на себестоимости, и на цене продукции.

На современном этапе важно знать, с каким уровнем риска неопределённости предприятие обеспечивает выполнение требований по каждому показателю. Риск нужно планировать, его уровнем нужно управлять - обосновывать требования к величине риска, обеспечивать их выполнение, в случае необходимости вводить подстраховывающие меры.

Имея иерархическую систему реальных целей, риск в недостижении цели можно оценить для каждого иерархического уровня, для каждой создаваемой подсистемы и выполняемой операции. Исходя из приемлемости риска, можно определить требования к уровню неопределённости используемых данных, методов, методик, алгоритмов и программ расчётов. Так, если мы оцениваем величину общих затрат по пяти составляющим *3*; (), каждая из которых определена со средней квадратичной погрешностью σзi, то среднеквадратичная ошибка общих затрат при

одинаковых σзi*.* будет в  раз больше. Следовательно, если мы хотим результирующие затраты считать с вполне определённой погрешностью, нужно обеспечить соответствующую погрешность исходных данных.

Риск в достижении намеченных целей существенно зависит от времени прогнозирования. Так, если оценивается возможный доход на протяжении нескольких лет Т:

,

то при нормальных законах распределения величин *Bt - 3*t неопределённость

величины дохода в первый год будет характеризоваться среднеквадратической ошибкой

 ,

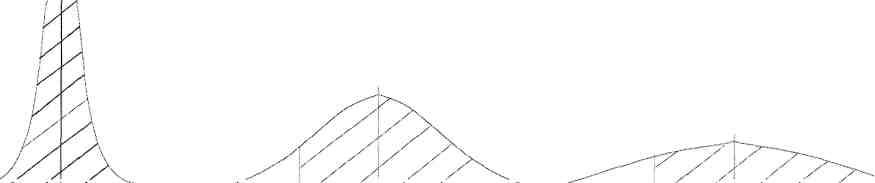
где σ*В*i и σ*3*i- среднеквадратические погрешности прогнозирования величин ожидаемой выручки и необходимых затрат, соответственно.

Если даже неопределённость исходных оценок Bt и 3t не меняется на всём этапе прогноза, т.е. экономические условия как внутренние, так и внешние остаются неизменными, то неопределённость дохода за 5 прогнозных лет составит:

,

т.е. в течение 5 лет даже при неизменных условиях неопределённость возрастает более чем в 2 раза.

Но и внутренние, и внешние экономические условия не остаются неизменными - инфляция, неизбежное повышение цен, возможные изменения заработной платы и т.п. То есть в реальных условиях с течением времени неопределённость только возрастает. Поэтому неопределённость оценок прибыли, которую предприятие может получить в ходе текущей и будущей деятельности в среднесрочной и долгосрочной перспективе будет иметь вид, представленный на рис.1.15.

 0 Д\* 0 Д\* 0 Д\*

**а) б) в)**

Рис.1.15. Характер изменения неопределённости возможной величины прибыли для текущего (а), среднесрочного (б) и долгосрочного (в) планирования

Как видно из рис.1.15, планировать прибыль для отдалённых временных интервалов весьма проблематично, т.к. интервал её неопределённости существенно расширяется. Начиная с некоторого момента времени процесс планирования становится вообще некорректным, т.к. уровень неопределённости такого планирования практически ничто не гарантирует.

Оценка величины риска (неопределённости) будущей деятельности показывает, есть ли смысл в количественном прогнозе: если при необходимом уровне гарантии интервал неопределённости не позволяет сделать однозначное заключение о выгодности планируемой деятельности, прогнозирование становится бессмысленным. Важно понимать, где заканчивается прогноз и начинается гадание!

## Выводы

1. Наиболее многочисленную группу обычно составляют приближённые количественные данные - единичные результаты измерений и расчётов. В общем случае погрешностью этих данных пренебрегать нельзя, её необходимо учитывать и использовать интервальные (а не точечные) оценки.
2. Методы интервальной математики, используемые для преобразования интервальных количественных данных, не обеспечивают корректного определения интервалов неопределённостей результирующих величин, так как не учитывают частоту появления возможных значений рассматриваемых данных в пределах интервалов неопределённостей. Объективные гарантированные оценки с отражением степени неопределённости или риска могут быть получены в рамках интервального гарантированного оценивания.
3. Интервальное гарантированное оценивание основано на «доопределении» вида закона распределения возможных значений результатов измерений и оценок в рамках интервала неопределённости и последующего использования математического аппарата теории вероятностей (математической статистики). При этом применение методов теории вероятностей носит условный, формальный характер -оно не свидетельствует о вероятностной природе рассматриваемой величины.
4. Задача оценки риска, возникающего из-за объективно существующей неопределённости количественных данных, характерна для любых видов деятельности. Определяя эффективность с учётом неопределённости значений рассматриваемых показателей, мы получаем и оценку риска недостижения поставленной цели. Это позволяет обосновывать требования к величине риска и предусматривать меры по их выполнению, то есть управлять уровнем риска.

## *Вопросы для самопроверки.*

1. Понятие данных.

2. Понятие информации.

3. Назовите основные показатели качества информации.

4. Назовите главное атрибутивное свойство информации.

5. Как делятся данные по уровню определенности?

6. Каким образом получают точные данные?

7. Что требуется для получения вероятностных данных?

8. Понятие приближенных данных.

9. На какие группы подразделяются приближенные данные?

10. Как получить объективные гарантированные оценки с количественным отражением степени неопределенности?

11. Из-за каких условий невозможно применение методов классической теории вероятностей и математической статистики к приближенным единичным количественным данным?

12. К чему может привести недостаточная точность данных?

13. К чему может привести излишняя точность данных?

14. Условия применения корректных данных?

15. На каком уровне задаются значения многих показателей времени и затрат на этапе планирования работ?

16. Каким выражением будет представляться критерий эффективности в условиях неопределенности?

17. С какими группами данных приходится иметь дело на практике при анализе эффективности деятельности предприятий?

18. Какими могут быть временные схемы организации работ?

19. Какова основная задача анализа эффективности деятельности социально-экономических систем?

20. Что отражает в наилучшей мере равномерный закон распределения?

21. Для чего необходим нормальный закон распределения?

22. В каких задачах оказывается удобным экспоненциальный закон распределения?

23. Причины, по которым невозможно избежать риска при организации любой деятельности.

24. Понятие риска.

25. Обеспечивают ли методы интервальной математики корректного определения интервалов неопределенностей результирующих величин?

26. В рамках чего могут быть получены объективные гарантированные оценки с отражением степени неопределенности или риска?

27. Что необходимо знать для расчета риска недостижения результатов?

# 2.Теория представления информации

На описательном информационном уровне, и на уровне до информационном можно производить различные количественные подсчёты, например, числа книг технического проекта, страниц, чертежей и т.п. Причём делать это можно достаточно точно. Иногда подобные задачи становятся очень важными и открывают целые научные направления, например, задачи связи, то есть передачи набора символов без рассмотрения особенностей передаваемых сообщений. Однако все процедуры с этими объектами выполняются на синтаксическом уровне, то есть символы, страницы, импульсы не отражают содержания (не несут семантической сущности). Несомненно, синтаксический уровень представления данных может быть очень важным для целого ряда задач, например, выбора типа и характеристик канала передачи данных, ёмкости хранилищ данных, устройств записи, обмена... Но эффективность использования данных невозможно определить без понимания их семантической сущности и важности для достижения вполне определённой цели.

Эффективность использования информации в целенаправленной деятельности определяется прежде всего интеллектуальными возможностями потребителя: она зависит от уровня понимания им предметной области, от имеющихся в его арсенале методов, методик, алгоритмов и программ обработки и анализа информации. На основе одной и той же информации могут решаться задачи совершенно разной сложности и важности, могут быть получены не сравнимые по значимости результаты. Для одного пользователя информация - это простые привычные отчётные данные, в то время как для другого пользователя эта же информация - это необходимый и очень важный элемент в сложной модели анализа, в подтверждении новой и важной идеи.

Поэтому, организуя процесс получения необходимой информации, нужно хорошо понимать возможности той методической и программной базы, которая применяется для обработки и анализа данных. И если уровень осмысленности в любой прикладной области остаётся не глубоким, не ждите устойчивых высоких результатов.

Начавшаяся информационная эпоха на предприятиях сейчас проявляется противоречиво. С одной стороны разработаны и внедряются достаточно совершенные интегрированные информационные системы и новые коммуникационные технологии, создаётся новая информационная инфраструктура. Использование современных информационных и коммуникационных достижений открывает широкие возможности для оперативного представления данных, для использования новых методов и

форм организации труда, предоставляет качественно новые возможности для учёта, контроля и управления.

С другой стороны, многие очень важные научно-методические вопросы остаются не решёнными. Важнейшими из них являются вопросы количественного анализа эффективности формируемых решений. Из-за нерешённости этих вопросов в структуре внедряемых информационных систем предусматривается использование человека («лица, принимающего решения»). Учитывая, что решения на предприятии принимают руководители всех иерархических уровней и направлений деятельности, итоговое решение на верхнем иерархическом уровне, получаемое простым суммированием всех предшествующих решений, обычно невозможно обосновать даже на логическом уровне. Для избежания грубых просчётов оставалось последнее средство - «здравый смысл» руководителя. Однако для сложных, ответственных задач «здравого смысла» совершенно недостаточно - нужен тщательный количественный анализ и обоснованный выбор.

Использование человека как элемента в алгоритмах работы информационных систем резко снижает эффективность их использования, а главное — не позволяет добиться кардинального повышения эффективности деятельности предприятий. Процедуры анализа альтернативных вариантов деятельности, сравнения их между собой и выбора из них наиболее предпочтительного варианта должны быть полностью формализованы и выполняться информационной системой. Человеку нужно лишь будет определить (спрогнозировать) факторы, которые могут измениться на предстоящем периоде времени, диапазоны их изменений, оценить устойчивость полученных решений и в зависимости от уровня риска принять окончательное решение.

## 2.1.Теория представления семантики информации

В настоящее время большинство исследований в вопросах обос­нования моделей данных носят отпечаток сложившегося исторически такого подхода к информационным системам (ИС), когда система об­работки данных реализует лишь один режим работы - обеспечивает ответы на запросы произвольного содержания.

В данном разделе рассмотрим процесс целенаправленной обработки по­ступающей информации как основного режима функционирования ИС. При этом традиционный режим, предусматривающий формирование отве­тов (отчетов) на произвольный вопрос (запрос), рассматривается как вспомогательный, но, безусловно, необходимый в любой ИС. Это объясняется эволюцией информационных по­требностей пользователя в любой сфере деятельности человека, а, следовательно, периодическим изменением целей (т.е. состава, форм и содержания выходных документов, требуемых от ИС).

С другой стороны, несмотря на изменчивость целей, в любой ИС ре­жим целенаправленной обработки обладает более высоким быстродействием, что очень важно на практике.

В литературе не встречается материалов по обоснованию и фор­мализации процессов целенаправленной обработки информации. В свя­зи с актуальностью этого режима в ИС и отсутствием теоретических проработок в статье делается попытка дать его формализованное описание. При этом за основу принят реля­ционный подход и его теоретическое обоснование в соответствии с традиционной организацией информационного процесса, который затем развивается применительно к процессу целенаправленной обработки данных.

Согласно /177…179/, будем рассматривать совокупность специальных множеств, называемых доменами или типами,

**

т.е. - множество, состоящее из однотипных элементов, а также множество имен атрибутов:

**

Полагаем, что задано отображение ** которое ставит в соответствие каждому атрибуту один домен, называемый областью значений этого атрибута. Сочетание имени атрибута и домена *AjDi*позволяет наделить каждый элемент ** определенным смыслом и, наоборот, конкретизировать атрибут при употреблении совместно с его именем одного из значений, т.е. одного из элемен­тов **

Например, множеству «***Дата***» с помощью таких имен атрибутов, как «***Дата изготовления***», «***Дата обнаружения неисправности***» и т.п., придается соответствующий смысл. А употребление каждого значения в сочетании с именем атрибута конкретизирует общее понятие, на­пример, «***Дата изготовления - 10.05.10г***».

Приписывание, именам атрибутов множеств значений позволяет формально обозначить различные объекты как отношения атрибутов.

Отношение *Rr* определяется как подмножество декартова произведения базовых множеств, выражаемых именами атрибутов,

**

где *t*- степень множества, т.е. количество сомножителей декарто­ва произведения.

*Rt* является множеством, элементами которого являются кортежи

наборов элементов вида:

**

**

Другими словами, *Rt* определяет класс объектов, характеризуемых одинаковым набором свойств (атрибутов) для каждого из них.

Очевидно, на заданном наборе атрибутов *А* можно построить *2/А/* различных отношений, если трактовать схему каждого отноше­ния как множество атрибутов без учета их взаимного расположения во множестве.

В этом случае просто решалась бы проблема построения (вывода) любого отношения, так как множество *А* с заданными на нем опера­циями объединения , пересечения ∩ и дополнения  образует алгебру с константами *Ф* и *А* :

*.*

Следовательно, решалась бы и проблема формирования ответов на запросы, поскольку ответ на запрос можно трактовать как вывод определенного отношения на основе множества отношений, образую­щих базу данных.

Однако в силу того, что на практике атрибуты множества *А* не являются независимыми, воспользоваться этим простым математиче­ским аппаратом нельзя. Кроме того, при построении ИС нельзя не учитывать такие факторы, как требование экономического представ­ления данных в памяти, экономичного использования машинного вре­мени, оперативности, обеспечения непротиворечивости информации, поступающей из разных источников. В связи с этим возникает проб­лема построения такого математического аппарата для описания ин­формационного процесса в системе, который давал бы возможность учитывать требования практики.

Первым важным фактором, который накладывает ограничения и определяет операции, с помощью которых могут быть выведены новые отношения из имеющихся, является структура функциональных зависи­мостей между атрибутами множества *А*. Структура функциональных зависимостей отражает объективные закономерности, реально сущест­вующие в моделируемом фрагменте внешнего мира (предметной об­ласти).

Другим ограничивающим и определяющим операции над отношениями фактором является семантика отношений, т.е. ИС должна порож­дать и использовать в качестве исходных только те отношения, ко­торые имеют смысл для данной предметной области.

Например, бинарному отношению на атрибутах «***Заводской № изделия***» и «***Дата***» можно придать множество смыслов. В частности, его можно связать с изготовлением изделия, монтажом изделия, об­наружением неисправности, восстановлением работоспособного состояния и т.п. Для примера будем связывать это бинарное отношение с возникновением неисправности. Нетрудно убедиться в том, что этих двух атрибутов достаточно, чтобы идентифицировать однозначно любую неисправность, учитывая тот факт, что в действительности не может быть более од­ной неисправности одного конкретного изделия в течение одних су­ток (во всяком случае, очень редко). Этим достигается выполнение требования уникальности каждого кортежа в отношении. Рассмотрен­ное бинарное отношение является минимально возможным взглядом пользователя на неисправность как на некоторый абстрактный объект, проявляющийся только при одновременном появлении значений двух атрибутов. При употреблении только одного из атрибутов смысл «***Не­исправность***» разрушается. Поэтому мы и назвали бинарное отношение минимально возможным взглядом на неисправность, но, очевидно, не единственным. Можно обеспечить множество взглядов на одну и ту же неисправность, добавляя к схеме новые атрибуты, т.е. расширяя от­ношение до тернарного, например, указывая дополнительно «***Завод изготовитель***», до квадрарного, указывая в дополнение к тернарному отношению «***Дата устранения***», и т.д. Очевидно, что такое расшире­ние возможно лишь в том случае, если в базе данных (БД) имеется отношение, устанавливающее связь «***Заводской № изделия***» с «***Заво­д изготовитель***», отношение, устанавливающее связь «***Неисправ­ность***» с «***Дата устранения***» и т.д.

Множественный взгляд на один и тот же объект широко распро­странен в различных сферах деятельности человека. В рассматривае­мом примере можно привести ряд документов таких, как «***Рекламационный акт***», «***Акт удовлетворения рек­ламации***» и т.д., в которых зафиксированы различные взгляды на один и тот же объект - на «***Неисправность***». При этом оказывается, что установление минимально возможного взгляда на объект имеет не только теоретическое, но и практическое значение, обеспечивая согласование различных сообщений об одном и том же объекте, т.е. согласование (интеграцию) различных точек зрения.

Таким образом, большое значение имеет выявление всех функ­циональных зависимостей между атрибутами множества *А* и всех от­ношений, имеющих смысл, в «***минимальной***» форме. Поскольку при этом затрагивается семантика данных, подобную процедуру может осуществить только пользователь, хорошо знающий предметную об­ласть. Методика выявления возможных связей состоит в попарном сочетании всех атрибутов, проверке наличия смысла в каждом таком сочетании и фиксации осмысленных сочетаний в двух формах:

- в форме функциональной зависимости;

**

*-* форме объекта:

**

В результате мы получаем множество (структуру) функциональ­ных зависимостей *F* и множество объектов *R.*

Далее потребуется исключить все избыточные функциональные зависимости, пользуясь следующим правилом.

Если атрибут *А* функционально определяет атрибут ** а атрибут *B* функционально определяет атрибут ** и име­ется (зафиксирована) функциональная зависимость ** то последняя является избыточной в том смысле, что она может быть при необходимости восстановлена путем композиции функций *F1* и *F2*, а именно:

*.*

Пару <*F,R*>, состоящую из двух множеств: множества неиз­быточных функциональных зависимостей и множества объектов, на­зовем концептуальной моделью предметной области. Можно показать, что все отношения (функции и «объекты») концептуальной модели (КМ) находятся в третьей нормальной форме (3 НФ) и образуют ми­нимальное покрытие базы данных /180,181/. КМ предметной области обеспечивает соединение взглядов поль­зователей и является непротиворечивой, вследствие своей неизбыточ­ности (минимальности). Внесение противоречий в КМ становится невозможным, если в процессе функционирования системы каждое сообщение контролировать на непротиворечивость содержащейся в нем информации с информаци­ей, имеющейся в базе данных. Контролируемый процесс обновления базы данных может быть осуществлен следующим образом. Каждый входящий документ формально описывается как нормали­зованное до первой нормальной формы (I НФ) отношение или совокуп­ность иерархически взаимосвязанных отношений в I НФ. Извлечение информации для контроля непротиворечивости и обновления БД осу­ществляется путем выполнения операции проекции схемы документа на схему каждого отношения и каждой функции КМ.

Обозначим *Ar*множество атрибутов документа. Очевидно, при этом должно выполняться условие: **

Пусть ** множество схем отношений концептуальной мо­дели. Тогда процедура проекции схемы документа на КМсостоит в следующем:

1. проверяется путем пересечения множеств*Ar*и *Аi, *  
   условие *;*
2. при выполнении условия ** из документа производится  
   выборка связки значений, соответствующих атрибутам из множества *Аl*. Эта связка значений представляет собой кортеж (реализацию,  
   экземпляр) отношения (функции) со схемой *Аl .*

В результате проекции последовательно на все */М/* схем КМ по­лучаем множество кортежей /M i /

**

Следующим этапом обработки поступившего документа (сообще­ния) является проверка каждого кортежа из множества *М1* на его уникальность по отношению к состоянию КМ. Проверка уникальности кортежа осуществляется путем поиска в точности такого же кортежа в соответствующей связи. Формально этот процесс можно представить как проверку истинности высказывания (суждения), которым по су­ществу является кортеж. Если информация, заключенная в суждении, имеется в базе данных, то суждение получает значение «***истина***», в противном случае - значение «***ложь***».

В соответствии со значениями истинности, полученными для каждого кортежа из множества *М1,* производится дальнейшая обработ­ка сообщения. Каждая связь КМ относится к одному из двух классов: классу парадигматических (постоянных) связей или классу ситуаци­онных (переменных) связей. В зависимости от принадлежности корте­жа к тому или иному классу связи и от значения истинности корте­жа определяется реакция системы. При этом парадигматические свя­зи отражают закономерности, объективно (независимо от взгляда пользователя) присущие предметной области. Следовательно, появле­ние новой информации должно расцениваться как необычное явление, требующее тщательного контроля правильности новой информации, прежде чем будет принято решение на ее включение в БД.

И наобо­рот, отсутствие новой информации для парадигматических связей считается обычным явлением - свидетельством отсутствия противоре­чий в сообщении и БД или, другими словами, если полагать, что в БД находится абсолютно достоверная информация, - свидетельст­вом отсутствия ошибок в той части сообщения, которая соответству­ет парадигматическим связям.

В противоположность парадигматическим ситуационные связи отражают те явления в предметной области, которые являются объектом интереса (точки зрения) пользователя. Здесь новая информация обычное явление, а информация, совпадающая с той, которая имеется в БД, - это ошибка, которая может быть следствием повторного ошибочного ввода (или отправки) одного и того же сообщения, так как двух одинаковых ситуаций в один и тот же момент быть не может.

Таким образом, реакции системы и действия пользователей в описанных ситуациях можно систематизировать (см. таблицу 1).

*Реакция системы на действия пользователя Таблица 1*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип связи, к которой имеет отношение кортеж | Значение истинности кортежа, определяемое по состоянию БД: «истина» (информация старая); «ложь» (информация новая) | Действия пользователя и системы |
| Парадигматическая | Новая | Тщательный анализ. Коррекция ошибок в сообщениях или БД |
| Старая |  |
| Ситуационная | Новая | Автоматическое обновление БД |
| Старая | Выявление причины повторного ввода сообщения |

После контроля непротиворечивости сообщения (и устранения противоречий, если это необходимо) и обновления КМбазы данных - сообщение проходит второй этап обработки *-* избирательное обобщение и распределение информации.

В предлагаемом варианте ИС предусматривается новая возмож­ность - целенаправленная обработка информации, определяемая со­вокупностью регламентированных запросов на получение регламенти­рованных по форме и содержанию выходных документов.

В качестве рабочей гипотезы выдвигается предположение: покрытие, образованное концептуальной моделью, является оптимальным. При этом под КМ мы будем понимать:

1.Совокупность, в которую входят множество атомарных отношений, соответствующих элементарным объектам, и множество первичных функциональных отношений;

2.Соответствующую сигнатуру **

Тогда любой «взгляд» пользователя на данные, так называемый внешний уровень, возможный в рамках конкретной КМ, может быть обеспечен путем вывода соответствующего отношения из объектных и функциональных отношений КМ.

## 2.2.Теория процесса обработки информации

Под «***атомарным отношением***», соответствующим элементарному объекту, или «***элементарным»*** (атомарным) отношением будем понимать такое отношение, каждый кортеж которого позволяет неизбыточно и однозначно идентифицировать определенный пользователем информационный объект, атрибуты которого функционально независимы.

Например, учет семантики объекта «***Неисправность***» позволяет сопоставить с ним отношение: **, где *ДО* - дата обнаружения неисправности,

*ЗН* - заводской номер изделия, т.е. точно определить (эксплицировать) информационный объект «***Неисправность***».

Очевидно, что любой кортеж этого отношения однозначно будет определять любую неисправность, если выполняется условие, что в течение одних суток одно изделие не может иметь более одной неисправности. Очевидно также, что каждая неисправность определяется этим отношением неизбыточно: удаление любого из атрибутов схемы (например, путем операции проекция) разрушает семантику отношения.

Другие примеры экспликации объекта «***Неисправность***»:

1.**;

2.**,

где *ВО* – время обнаружения неисправности;

*ДУ* – дата устранения неисправности.

В первом случае отношение будет избыточным (если условие «***не иметь более одной неисправности одного изделия в течение одних суток***» сохранить) за счет, может быть, полезного, но не необходимого для экспликации дополнительного атрибута *ВО*, т.е. отношение *R1* не будет элементарным объектным отношением. Однако это отношение превратится в элементарное объектное, если условие «***не иметь более одной***…» снять.

Во втором случае экспликация объекта «***Неисправность***» оказывается избыточной за счет атрибута *ДУ* при сохранении вышеупомянутого условия, т.е. отношение *R2* не является элементарным объектом. Или может даже оказаться недостаточной для однозначной идентификации объекта, если вышеупомянутое условие снять (можно представить ситуацию, что в течение одних и тех же суток обнаружены две неисправности одного изделия, которые устранены также в течение одних и тех же суток).

Очевидно, что во всех трех рассмотренных вариантах в экспликации *R, R1,*и *R2* атрибуты функционально независимы.

Теперь можно дать определение ***объектного отношения***.

***Объектным*** будем называть отношение, получаемое из элементарного отношения, путем добавления к нему одного атрибута, не связанного функциональной зависимостью ни одним из подмножеств атрибутов исходного отношения.

Пример. Добавление атрибутов *ДУ* и *ВУ*  (время устранения) приводит к отношению:

**

Очевидно, что никаких функциональных зависимостей между атрибутами *ВО, ДО, ЗН*, *ВУ*, и *ДУ* объективно не существует в рамках семантики, рассматриваемой в качестве примера предметной области.

Введенные выше понятия (и их определения) элементарного отношения и объектного отношения имеют значение для определения формальных операций над такого рода отношениями и выявления тех требований и ограничений, которые должны учитываться при проектировании информационной модели объектной системы.

Из приведенных выше рассуждений ясно, что единственной формальной операцией над объектными отношениями может быть операция ***проекции*** /180,181/. При этом область определения на операцию проекции ограничивается.

Пусть *AR –* множество имен атрибутов, образующих схему объектного отношения *R0 ,* а ** – множество имен атрибутов, образующих схему объектного отношения *Rэ* . Из определения *R0*и *Rэ*  следует, что

*,*

Результатом проекции отношения *R0* с набором атрибутов *AR* на схему *AR* является отношение *R* со схемой *AR*. Очевидно ограничение, накладываемое на аргумент операции:

**

Другими словами, схема *АR ,* на которую проектируется отношение *Rо* со схемой *АR*, должна содержать все без исключения атрибуты, образующие схему элементарного отношения. Смысл операции проекции объектного отношения состоит в ограничении числа атрибутов множества информационных объектов при сохранении семан­тики, определяемой схемой элементарного отношения, т.е. любое объектное отношение должно иметь семантическое ядро.

Из единственности операции проекции, применимой к объектному отношению, вытекает **следствие**.

Единственным покрытием (или физической - хранимой в памяти - связью) может быть только объектное отношение с полной схемой *AR* - т.е. такой схемой, что:

1. *;*

2. *;*

*. *

Другими словами, покрытие *RП* должно обеспечить выводимость любого *R0* со схемой , при этом **.

Перейдем к рассмотрению функциональных отношений.

Как известно /182,183,184/, на множестве *2/А/* может существовать множе­ство функциональных зависимостей (или функций).

Определим опера­цию ***композиции*** функциональных отношений.

Пусть ** и ** две функции (функциональные отношения). Тогда результатом операции композиции функций *F* и ** является функциональное отношение **. Таким об­разом, операция композиции определена (применима) для функций *F* и *S,* если существует такой атрибут (множество атрибутов), кото­рый является для одной функции областью определения, а для дру­гой - областью значений.

***Первичным*** будем называть такое функциональное отношение, которое не может быть получено из фиксированного множества функ­циональных зависимостей применением операции композиции. Из опре­деления операции композиции следует, что во множестве ** первичными являются функции *F* и *S*. Другими словами, первичные функции выполняют роль ***аксиом***, а все остальные - роль ***теорем***, выводимых с помощью правила композиции из аксиом и других уже вы­веденных теорем.

Отметим, что при коллективном использовании ИС информацион­ная модель объектной системы может рассматриваться с многих то­чек зрения. При этом для некоторых пользователей могут быть важны объектные отношения, включающие в себя атрибуты, которые нахо­дятся в функциональной зависимости, но этот факт может быть неизвестен. В таком случае возникает задача поддержки подобных объ­ектных отношений (взглядов пользователей) с учетом скрытых для этих пользователей, но объективно существующих функциональных зависимостей. С этой целью определим операцию ***соединения*** объектных и функциональных отношений, которая позволяет осуществить поддержку «***псевдообъектных***» отношений, т.е. таких отношений, которые внешне (с точки зрения некоторых пользователей) выглядят как объектные отношения, а по существу являются соединением объектных или псевдообъектных и функциональных отношений.

Операция соединения объектного или псевдообъектного отношения со схемой *АR* по подмножеству атрибутов *А1R ,* где **, с функциональным, отношением **порождает отношение (псевдообъектное) со схемой *,* причем *.*

Операция соединения записывается следующим образом:



или, если требуется указание схем, то

,

где *R0 , F, R0F -* соответственно имена исходного объектного, ис­ходного функционального и результирующего псевдообъектного отно­шений. Очевидно, что операция соединения ** определена в том слу­чае, если *.*

Пример. Пусть *R0* отношение со схемой

**

и

**

где *ВУ* - время на устранение неисправности,

*F* - функция, позволяющая установить зависимость *ВУ* от даты обнаружения и даты устранения неисправности.

С помощью операции



можно построить псевдообъектное отношение ** со схемой

*.*

Очевидно, что к псевдообъектным отношениям применима опера­ция проекции, определенная для объектных отношений. Допустимы, например, проекции *АR* на такие множества, как *{ДО, ЗН, ДУ}* или *{ДО, ЗН}*, в результате которых получим исходное объектное отношение *R0* в первом случае и элементарное объектное отношение *RЭ* - во втором.

Нетрудно заметить, что операция композиции является произ­водной от операции соединения и проекции, т.е. вместо применения операции композиции можно для получения того же самого результа­та последовательно применить операцию соединения, а затем - опе­рацию проекции.

Пример. Пусть дано отношение со схемой *АR*и функциональные отношения:

**

**

**

где *П* - участок цеха;

*Д* - цех;

*А* - завод.

*F1* устанавливает функциональную связь заводского номера из­делия с участком, на котором это изделие установлено, *F2*- связь участка с цехом, *F3**-* связь цеха с заводом. Очевидно, что отно­шения *F1 ,F2 ,F3* являются функциональными и отражают объектив­но существующие закономерности рассматриваемой предметной области.

Пусть требуется получить псевдообъектное отношение *R* со схемой

*.*

Такое отношение можно получить двумя способами:

I) с использованием только операций ***соединения*** и ***проекции*** (*Пр*):

**

**

* *

1. с использованием операций ***композиции*** (К) и ***соединения***:

* *

*;*

*.*

Очевидно, что применение операции композиции сокращает длину цепочки вывода целевого отношения. Кроме того, может оказаться, что при выполнении операции композиции придется манипулироватьменьшими объемами данных, чем при выполнении заменявших ее операций соединения и проекции. Поэтому следует считать целесооб­разной реализацию этой операции в ИС, наряду с операциями соеди­нения и проекции.

***Этими тремя операциями исчерпывается то множество операций, которые необходимы для обеспечения любого требуемого взгляда на информационную модель предметной области****.*

При этом под «***любым***» взглядом подразумевается только такое объектное или псевдообъектное отношение, которое сохраняет семантику исходных объектных отношений и функций, т.е. которое может быть осмыслено в рамках некоторой предметной области. А эта со­хранность семантики обеспечивается самими определениями операций проекции, композиции и соединения: любое объектное или псевдообъектное отношение сохраняет семантику элементарного от­ношения.

Как следует из определений операций, их результатами являют­ся отношения, которые можно рассматривать как множества объектов (кортежей), каждый из которых характеризуется множеством значений соответствующих атрибутов. В силу этого имеется возможность выде­ления (взятия) подмножеств для любого множества объектов, опреде­ленного как отношение.

Введем операцию ***ограничения*** множества (отношения). Для этого будем различать два типа значений: имена и числа. Для ограничения множества по имени, представляющему значение некоторого атрибута, достаточно задать булевское выражение, в котором имена связаны логическими знаками «ИЛИ» (V), "НЕ" ().

*Знак конъюнкции (логическое «И») применительно к булев­ским выражениям над именами значений одного и того же атрибута (точнее, одной области значений) не имеет смысла, так как любой объект (кортеж) множества (отношения) может иметь одно и только одно значение, т.е. одновременно (что и выражает знак «И») не может появиться более одного значения.*

При этом указывается имя атрибута, для которого входящие в выражение имена являются значениями. Например, запись *А (В*) озна­чает, что *В* - булевское выражение, определяющее некоторое подмно­жество имен *А1*

**

являющихся значениями атрибута с именем *А .* Заметим, что в за­писи *А(В)-«А»* обозначает имя атрибута, а в записи *А1 * *А* обозна­чает множество значений атрибута с именем *А.*

Примеры булевских выражений:

**

*а (*по всем значениям  *А,* кроме  *а)*

** (по значениям *а* и *в*)

* (*по всем значениям*,* кроме *а и в)*

Ограничение множества по числовым значениям атрибута с число­выми значениями может быть сведено к форме ограничения по именным значениям, если в качестве имен мы будем использовать следующие выражения:

*а-* точное значение числа;

*[а,в]* - все значения в диапазоне от *а* до *в,* исключая сами значе­ния *а* и *в;*

*]а,в[ -* все значения в диапазоне от *а* до *в* включая *а* и *в*;

*[а,в[-* то же, исключая *а ,* включая *в;*

*]а,в]* *-* то же, включая *а*, исключая *в;*

*[а -* строго больше *а*;

*]а* - не меньше *а*;

*а]* - строго меньше *а*;

*а[* - не больше *а*.

Примеры булевских выражений для числовых значений:

*а;*

*а;*

*[а,в] [c,d];*

*[а,в[.*

Смысл этих выражений очевиден.

Ограничение множества (отношения) по одному атрибуту может быть обобщено для случая ограничения по нескольким атрибутам. Записывается такое ограничение в виде;

*R0 (A1(B1) \* A2(B2) \* … \* An(Bn)),*

где «\*» - символ, обозначающий одну из логических связок ;

*А1, А2* , …, *Аn –* имена атрибутов;

*В1, В2,…,Вn –* соответствующие именам атрибутов булевские выражения, определяющие подмножества их значений;

*–* имя отношения со схемой *.*

При этом ограничение будет правильным в том случае (правиль­но построенной формулой – ППФ), если *.*

Подразумевается, что связки ** и ** обладают «старшинством»: сначала рассматриваются цепочки имен, соединенных знаками конъюнкции, а затем эти конъюнктивные связки соединяются знаками дизъюнкции в выражение.

Пример. Пусть требуется получить множество всех тех неисправностей с составом атрибутов {*ДО, ЗН, Д, А*}, которые были обнаружены в мае 2010г. в цехах *d1* и *d2.*

Очевидно, что исходным множеством должно быть отношение со схемой

*AR* = {*ДО, ЗН, Д, А*}.

Ограничение по дате обнаружения, которую можно считать атрибутом с числовыми значениями (в форме указания двух цифр года, двух цифр месяца и двух цифр числа месяца), запишется в виде;

*ДО (] 100501, 100531[),* а ограничение по атрибуту *Д* (цех) – в виде: *Д* *(d1,d2).*Выражение для ограничения отношения со схемой по атрибутам имеет вид:

*R [ ДО (] 100531, 100501 [ )  Д / d1  d2 ) ],*

Следующим выражениям легко дать соответствующую интерпретацию:

*R [ ДО ( ] 100531, 100501 [ )  Д / d1  d2) ]* - … обнаружены *не* в мае 2010г. в цехах *d1 и d2;*

*R [ ДО ( ] 100531, 100501 [ )  Д / d1  d2) ]* - … обнаружены *или* в мае 2010г., *или* в цехах *d1 и d2  или* в мае *и* в цехах *d1 и d2;*

*R [ ДО ( ] 100531, 100501 [ )  Д ( d1  d2) ]* - … обнаружены в мае 2010г, во всех цехах, кроме *d1 и d2.*

Таким образом, во всех случаях результатом ограничения, декларируемого соответствующим выражением (которое легко интерпретиру­ется на естественном языке) является ограниченное отношение, т.е. множество объектов характеризуемых определенным составом атрибу­тов и удовлетворяющих заданному условию. Само по себе это множество объектов или, другими словами, результирующее (выведенное) отношение может быть ответом на вопрос, формулируемый в виде вы­ражения на ограничение. Однако в ИС могут поступать запросы, вместе с выражением на ограничение содержащие и требование на то или иное обобщение ограниченных множеств. Наиболее типичными и широко распространенными могут быть требования, выражаемые словами «***сколько***» или «***количество***», «***суммарное значение***», «***среднее значение***» и т.п.

Чтобы обеспечить возможность ответа на такие запросы (вопро­сы), введем функции множеств *f* следующих основных видов:

1. Количество – результатом является число, выражающее коли­чество элементов (объектов) во множестве (исходном или определен­ном ограничением).
2. Сумма – результатом является число. Выражающее суммарное  
   значение заданного атрибута числового типа для всех объектов множества.
3. Среднее (эталон) - *f* (сумма, количество), где *f –* операция {функция) деления.

4. Мини (макси) – результатом является одно из чисел, пред­ставляющих минимальное (максимальное) значение заданного атрибута (числового типа) среди всех объектов заданного множества.

5.Доля = ,

где -  - функция , примененная к множеству *А(В);*

*А  В*

6.Процент *(%)* -доля  100 и т.д.

Состав функций множеств можно изменять (сокращать или расши­рять) в зависимости от потребностей пользователей в каждой кон­кретной сфере применения ИС и от предметной области.

Из определения рассмотренных наиболее распространенных в де­ловой сфере деятельности человека функций множеств следует, что процесс обобщения есть не что иное, как выражение в форме одного значения определенного (обобщенного) свойства множества объектов. При этом наименование (и содержание) свойства сов­падает с наименованием (содержанием) функции множества, а само множество, к которому применяется та или иная функция, определя­ется в форме ограничения, задаваемого с помощью рассмотренного выше булевского выражения.

Собственно значение обобщенного свойства получило название показателя /183,184,185/.Очевидно, наименование свойства (функции, множества) вместе с определением множества (булевское выражение) есть смысл (содержание, семантика) этого показателя.

Пример. Выражение «***Количество неисправностей***» (с составом атрибутов *ДО, ЗН, Д, А*), которые были обнаружен в мае 2010г. в цехах *d1 и d2,* сопоставляются с числом, являющимся результатом применения функции «***количество***» к ограничению, выражаемому в виде

*R(ДО (100531,100501[ )  Д (d1  d2)).*

Приведенному выражению на естественном языке (ЕЯ) может быть придана вопросительная форма: «***Сколько неисправностей обнаружено*** …**?**»**.**

Изложенные примеры иллюстрируют подход крешению проблемы общения с ИС на языке, близком к естественному. Можно также ожидать осуществления прямого общения на ограниченном естественном языке, применяемом в определенной деловой сфере. Это возможно при условии решения проблемы автоматизированного перевода предложенийс ограниченного ЕЯ на формальный язык. Например, для описания (выражения смысла) показателей используется лексика ЕЯ и ряд правил построения с помощью связок * , *, ** булевских выражений.

Обобщенные показатели и формальные выражения их смысла, очевидно, могут быть объектами (элементами) базы данных ИС, т.е. могут храниться, поддерживаться в актуальном состоянии и выводиться на устройства отображения в ответ на соответствующий запрос (вопрос). Более того, обобщенные показатели могут быть элементами более сложных структур, т.е. могут быть связаны отношениями.

## Выводы

1.Многочисленными примерами отношений, заданных на мно­жестве обобщенных показателей, являются обобщенные выходные доку­менты. При этом наименование самого документа, наименования столб­цов и строк обобщенных документов в табличной форме соответствуют формальным выражениям смысла одиночных показателей, а «тело» документа – это не что иное, как упорядоченное множество одиночных показателей. При этом, каждый показатель – это ха­рактеристика определенного подмножества (ограничения) объектного или псевдообъектного отношения.

2.Приведенная интерпретация обобщенных выходных документов создает предпосылки для создания формального языка не процедурного типа, позволяющего точно описывать сложные выходные документы, т.е. точно декларировать цель для ИС без указания путей достижения этих целей. Сам процесс вывода требуемых отношений, их ограничений, а также вычисления обобщенных показателей, может выполняться автоматически.

3.Пользователю предоставляются средства точного формулирования только входных (исходных посылок) и выходных документов (заключений), снимая проблему программирования самого процесса обработки.

4.Представленные формальные описания информационного процесса и процедур обработки позволяют уже на этапе проектирования определить основные характеристики системы (степень, мощность, отношений, время обработки отношений ограниченным количеством процедур).

## *Вопросы для самопроверки.*

1. От чего зависит эффективность использования информации в целенаправленной деятельности?

2. Что не позволяет добиться использование человека как элемента в алгоритмах работы информационных систем?

3. Чем определяется эффективность использования информации в целенаправленной деятельности?

4. Что нужно учитывать при организации процесса получения необходимой информации?

5. Какой режим является основным в теории представления семантики информации?

6. Что является вспомогательным режимом в теории представления семантики информации?

7. Что позволяет добиться приписывание именам атрибутов множеств значений?

8. Как определяется отношение атрибутов?

9. Понятие атомарного (элементарного) отношения.

10. Понятие объективного отношения.

11. Из чего вытекает следствие?

12. Какая операция может быть произведена над объектными отношениями?

# 3. Теория IT-технологий

Понятие «Информационные технологии» достаточно полно раскрыто в /6,90,91,183/.

Прежде всего, что понимается под термином технология вообще и информационные технологии в частности?

Выше было дано определение: ***информация – это товар***. А раз так, то его можно произвести и продать, т.к. товар имеет некоторую стоимость.

В технике товар можно рассматривать от его зарождения до утилизации. На всем жизненном пути товар участвует в тех или иных процессах, определяемых совокупностью средств и методов обработки, изготовления, изменения свойств, формы или местонахождения. Здесь под процессом понимается определенная совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели. Процесс определяется выбранной человеком стратегией и реализуется с помощью совокупности различных средств и методов. В современном понимании - каждый ***процесс изменения качества или первоначального состояния некоторой материи называется технологией***.

По аналогии – под ***информационной технологией (ИТ)*** будем понимать процесс изменения качества или первоначального состояния (смысла, структуры, способа представления) некоторой информации или совокупности данных.

Процессы (технологии), которые обеспечивают работу информационной системы любого назначения /90,91/:

* определение информационных потребностей; отбор источников информации;
* сбор информации;
* ввод информации из внешних или внутренних источников;
* действия по обработке информации, оценка полноты и значимости информации, представление ее в удобном виде;
* вывод информации для представления потребителям или передача в другую систему;
* организация использования информации для оценки тенденций, разработки прогнозов, оценки альтернативных решений и действий, выработки стратегии;
* организация обратной связи - по информации, переработанной людьми данной организации, осуществление коррекции входной информации.

Теперь рассмотрим понятие ***информационная система.*** Это ***совокупность компонентов (информация, процедуры обработки информации, персонал, аппаратное, программное и другие виды обеспечений),*** объединенных регулируемыми взаимоотношениями для формирования информационной среды как единого целого и обеспечения целенаправленной деятельности организации. Назначение ИС - производство нужной для организации информации, обеспечивающей эффективное управление всеми ресурсами организации, создание информационной и технической среды для осуществления управления организацией.

**3.1.Понятие информационной технологии**.

Так что же такое информационная технология?

Прежде всего, рассмотрим само понятие технологии. Как показано в /6,183,186/, технология — это совокупность различных научных и инженерных знаний, которые реализуются в приемах труда в процессе производства, в наборах материальных, технических, энергетических, трудовых факторов, способах их соединения для создания продукта или услуги, отвечающих определенным требованиям. Поэтому технология может рассматриваться как машинизация (или автоматизация) производственного или непроизводственного, в основном управленческого процесса. Управленческие технологии основываются на применении компьютеров и телекоммуникационной техники.

Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, информационная технология — это комплекс взаимосвязанных, научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации. Информационные технологии предполагают применение вычислительной техники, методы организации взаимодействия с людьми с производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. Сами информационные технологии требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их введение должно начинаться с создания математического обеспечения, и самое главное, формирования информационных потоков в системах, обеспечивающее принятие решения в процессе управления.

***Цель информационной технологии*** – подготовка информации для ее анализа человеком, удовлетворение его персональных информационных потребностей и на этой основе принятие решения по выполнению какого-либо действия.

Существуют различные точки зрения на развитие информационных технологий с использованием компьютеров, которые определяются некоторыми признаками деления. Общим для всех изложенных ниже подходов является то, что с появлением персонального компьютера начался новый этап развития информационной технологии.

## 3.2. Этапы развития информационных технологий

*1-й этап* (60 - 70-е гг.) — обработка данных в вычислительных центрах

в режиме коллективного пользования. Основным направлением развития

информационной технологии являлась автоматизация операционных рутинных действий человека, характеризуется проблемой обработки

больших объемов данных в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств.

*2-й этап* (до конца 70-х гг.) связывается с распространением ЭВМ

серии 1ВМ/360. Проблема этого этапа - отставание программного

обеспечения от уровня развития аппаратных средств.

*3-й этап* (с начала 80-х гг.) - компьютер становится инструментом

непрофессионального пользователя, а информационные системы – средством поддержки принятия его решений. Проблемы - максимальное удовлетворение потребностей пользователя и создание соответствующего интерфейса работы в компьютерной среде.

*4-й этап* (с начала 90-х гг.) - создание современной технологии

межорганизационных связей и информационных систем. Проблемы этого этапа весьма многочисленны. Наиболее существенными из них являются:

• выработка соглашений и установление стандартов, протоколов для

компьютерной связи;

• организация доступа к стратегической информации;

• организация защиты и безопасности информации.

Преимущества компьютерной технологии.

*1 -й этап* (с начала 60-х г.г.) характеризуется довольно эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров. Основным критерием оценки эффективности создаваемых информационных систем была разница между затраченными на разработку и сэкономленными в результате внедрения средствами. Основной проблемой на этом этапе была психологическая - плохое взаимодействие пользователей, для которых создавались информационные системы, и разработчиков из-за различия их взглядов и понимания решаемых проблем. Как следствие этой проблемы, создавались системы, которые пользователи плохо воспринимали и, несмотря на их достаточно большие возможности, не использовали в полной мере.

*2-й этап* (с середины 70-х гг.) связан с появлением персональных

компьютеров. Изменился подход к созданию информационных систем-

ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для

поддержки принимаемых им решений. Пользователь заинтересован в

проводимой разработке, налаживается контакт с разработчиком, возникает

взаимопонимание обеих групп специалистов. На этом этапе используется

как централизованная обработка данных, характерная для первого этапа,

так и децентрализованная, базирующаяся на решении локальных задач и

работе с локальными базами данных на рабочем месте пользователя.

*3-й этап* (с начала 90-х гг.) связан с понятием анализа стратегических преимуществ в бизнесе и основан на достижениях телекоммуникационной технологии распределенной обработки информации. Информационные системы имеют своей целью не просто увеличение эффективности обработки данных и помощь управленцу. Соответствующие информационные технологии должны помочь организации выстоять в

конкурентной борьбе и получить преимущество.

Особенности информационных технологий

*1-й этап* (до второй половины XIX в.) — "ручная" информационная

технология инструментарий которой составляли: перо. чернильница, книга

Коммуникации осуществлялись ручным способом путем переправки через почту писем, пакетов, депеш. Основная цель технологии - представление информации в нужной форме.

*2-й этап* (с конца XIX в.) — "механическая" технология, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, диктофон, оснащенная более совершенными средствами доставки почта. Основная цель технологии - представление информации в нужной форме более удобными средствами,

*3-й этап* (40 — 60-е гг. XX в.) — "электрическая" технология,

инструментарий которой составляли: большие ЭВМ и соответствующее

программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы,

портативные диктофоны. Изменяется цель технологии. Акцент в информационной технологии начинает перемещаться с формы представления информации на формирование ее содержания.

*4-й этап* (с начала 70-х гг.) — "электронная" технология, основным

инструментарием которой становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов. Центр тяжести технологии еще более смещается на формирование содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни, особенно на организацию аналитической работы. Множество объективных и субъективных факторов не позволили решить

стоящие перед новой концепцией информационной технологии поставленные задачи, Однако, был приобретен опыт формирования содержательной стороны управленческой информации и подготовлена профессиональная, психологическая и социальная база для перехода на новый этап развитии технологии.

*5-й этап* (с середины 80-х гг.) — "компьютерная" ("новая") технология, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. На этом этапе происходит процесс персонализации АСУ, который проявляется в создании систем поддержки принятия решений определенными специалистами. Подобные системы имеют встроенные элементы анализа и интеллекта для разных уровней управления, реализуются на персональном компьютере и используют телекоммуникации. В связи с переходом на микропроцессорную базу

существенным изменениям подвергаются и технические средства бытового, культурного и прочего назначений. Начинают широко использоваться в различных областях глобальные и локальные компьютерные сети.

## 3.3. Составляющие информационной технологии

Используемые в производственной сфере такие технологические понятия, как норма, норматив, технологический процесс, технологическая операция и т.п., могут применяться и в информационной технологии. Прежде чем разрабатывать эти понятия в любой технологии, в том числе и в информационной, всегда следует начинать с определения цели. Затем следует попытаться провести структурирование всех предполагаемых действий, приводящих к намеченной цели, и выбрать необходимый программный инструментарий.

Необходимо понимать, что освоение информационной технологии и

дальнейшее ее использование должны свестись к тому, что нужно сначала

хорошо овладеть набором элементарных операций, число которых

ограничено. Из этого ограниченного числа элементарных операций в разных комбинациях составляется действие, а из действий, также в разных

комбинациях, составляются операции, которые определяют тот или иной технологический этап. Совокупность технологических этапов образует технологический процесс (технологию). Он может начинаться с любого уровня и не включать, например, этапы или операции, а состоять только из действий. Для реализации этапов технологического процесса могут использоваться разные программные среды.

Информационная технология, как и любая другая, должна отвечать

следующим требованиям:

• обеспечивать высокую степень расчленения всего процесса обработки

информации на этапы (фазы), операции, действия;

• включать весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели;

• иметь регулярный характер. Этапы, действия, операции технологического процесса могут быть стандартизированы и унифицированы. Это позволит более эффективно осуществлять целенаправленное управление информационными процессами.

## 3.4.Инструментарий информационной технологии

Реализация технологического процесса материального производства

осуществляется с помощью различных технических средств, к которым

относятся: оборудование, станки, инструменты, конвейерные линии и т.п.

По аналогии и для информационной технологии должно быть нечто

подобное. Такими техническими средствами производства информации будет являться аппаратное, программное и математическое обеспечение этого процесса. С их помощью производится переработка первичной информации в информацию нового качества. Выделим отдельно из этих средств программные продукты и назовем их инструментарием, а для большей четкости можно его конкретизировать, назвав программным инструментарием информационной технологии.

Определим это понятие.

Инструментарий информационной технологии — один или несколько

взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.

В качестве инструментария можно использовать следующие распространенные виды программных продуктов для персонального компьютера:

- текстовый процессор (редактор), настольные издательские системы,

электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари;

- информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, для маркетинга и пр.), экспертные системы и т.д.

## 3.5. Виды современных информационных технологий

***Информационная технология обработки данных***

Информационная технология обработки данных предназначена для решения хорошо структурированных задач, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки. Эта технология применяется на уровне операционной (исполнительской) деятельности персонала невысокой квалификации в целях автоматизации некоторых рутинных постоянно повторяющихся операций управленческою труда. Поэтому внедрение информационных технологий и систем на этом уровне существенно повысит производительность труда персонала, освободит его от рутинных операций, возможно, даже приведет к необходимости сокращения (редко увеличение) численности работников.

На уровне операционной деятельности решаются следующие задачи:

- обработка данных об операциях, производимых фирмой;

- создание периодических контрольных отчетов о состоянии дел в фирме;

- получение ответов на всевозможные текущие запросы и оформление их в виде бумажных документов или отчетов. Примером может послужить ежедневный отчет о поступлениях и выдачах наличных средств банком, формируемый в целях контроля баланса наличных средств, или же запрос к базе данных по кадрам, который позволит получить данные о требованиях, предъявляемых к кандидатам на занятие определенной должности.

Существует несколько особенностей, связанных с обработкой данных, отличающих данную технологию от всех прочих:

- выполнение необходимых фирме задач по обработке данных. Каждой

фирме предписано законом иметь и хранить данные о своей деятельности,

которые можно использовать как средство обеспечения и поддержания

контроля на фирме. Поэтому в любой фирме обязательно должна быть

информационная система обработки данных и разработана соответствующая информационная технология;

- решение только хорошо структурированных задач, для которых можно

разработать алгоритм;

- выполнение стандартных процедур обработки. Существующие стандарты определяют типовые процедуры обработки данных и предписывают их соблюдение организациями всех видов;

- выполнение основного объема работ в автоматическом режиме с минимальным участием человека;

- использование детализированных данных. Записи о деятельности фирмы

имеют детальный (подробный) характер, допускающий проведение

ревизий. В процессе ревизии деятельность фирмы проверяется хронологически от начала периода к его концу и от конца к началу;

- акцент на хронологию событий;

- требование минимальной помощи в решении проблем со стороны специалистов других уровней.

- хранение данных. Многие данные на уровне операционной деятельности необходимо сохранять для последующего использования либо здесь же, либо на другом уровне. Для их хранения создаются базы данных.

- создание отчетов (документов). В информационной технологии обработки данных необходимо создавать документы для руководства и работников фирмы, а также для внешних партнеров. При этом документы могут создаваться как по запросу или в связи с проведенной фирмой операцией, так и периодически в конце каждого месяца, квартала или года.

***Информационная технология управления***

Целью информационной технологии управления является удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников фирмы, имеющих дело с принятием решений. Она может быть полезна на любом уровне управления.

Эта технология ориентирована на работу в среде информационной

системы управления и используется при худшей структурированности

решаемых задач, если их сравнивать с задачами, решаемыми с помощью

информационной технологии обработки данных.

Информационная технология управления идеально подходят для

удовлетворения сходных информационных потребностей работников различных функциональных подсистем (подразделений) или уровней управления фирмой. Поставляемая ими информация содержит сведения о прошлом, настоящем и вероятном будущем фирмы. Эта информация имеет вид регулярных или специальных управленческих отчетов.

Для принятия решений на уровне управленческого контроля информация должна быть представлена в агрегированном виде, так, чтобы

просматривались тенденции изменения данных, причины возникших отклонений и возможные решения. На этом этапе решаются следующие задачи обработки данных:

- оценка планируемого состояния объекта управления;

- оценка отклонений от планируемого состояния;

- выявление причин отклонений;

- анализ возможных решений и действий.

Информационная технология управления направлена на создание

различных видов отчетов. Регулярные отчеты создаются в соответствии с

установленным графиком, определяющим время их создания, например

месячный анализ продаж компании. Специальные отчеты создаются по запросам управленцев или когда в компании произошло что-то незапланированное. И те, и другие виды отчетов могут иметь форму суммирующих, сравнительных и чрезвычайных отчетов.

В суммирующих отчетах данные объединены в отдельные группы,

отсортированы и представлены в виде промежуточных и окончательных

итогов по отдельным полям.

Сравнительные отчеты содержат данные, полученные из различных

источников или классифицированные по различным признакам и

используемые для целей сравнения. Чрезвычайные отчеты содержат данные исключительною (чрезвычайного) характера.

Использование отчетов для поддержки управления оказывается

особенно эффективным при реализации так называемого управления но

отклонениям. Управление по отклонениям предполагает, что главным

содержанием получаемых менеджером данных должны являться отклонения состояния хозяйственной деятельности фирмы от некоторых установленных стандартов (например, от ее запланированного состояния). При использовании на фирме принципов управления по отклонениям к

создаваемым отчетам предъявляются следующие требования:

- отчет должен создаваться только тогда, когда отклонение произошло

- сведения в отчете должны быть отсортированы по значению

критического для данного отклонения показателя;

- все отклонения желательно показать вместе, чтобы менеджер мог

уловить существующую между ними связь;

- в отчете необходимо показать, количественное отклонение от

нормы.

## 3.6. Компоненты информационных технологий

Входная информация поступает из систем операционного уровня.

Выходная информация формируется в виде управленческих отчетов в

удобном для принятия решения виде. Содержимое базы данных при помощи соответствующего программного обеспечения преобразуется в

периодические и специальные отчеты, поступающие к специалистам,

участвующим в принятии решений в организации. База данных, используемая для получения указанной информации, должна состоять из

двух элементов:

- данных, накапливаемых на основе оценки операций, проводимых фирмой;

- планов, стандартов, бюджетов и других нормативных документов,

определяющих планируемое состояние объекта управления (подразделения

фирмы).

***Информационная технология поддержки принятия решений***

Система управления интерфейсом.

Эффективность и гибкость информационной технологии во многом зависят от характеристик интерфейса системы поддержки принятия решений. Интерфейс определяет: язык пользователя; язык сообщений компьютера, организующий диалог на экране дисплея; знания пользователя.

Язык пользователя — это те действия, которые пользователь производит в отношении системы путем использования возможностей клавиатуры; электронных карандашей, пишущих на экране; джойстика; "мыши"; команд, подаваемых голосом, и т.п. Наиболее простой формой языка пользователя является создание форм входных и выходных документов. Получив входную форму (документ), пользователь заполняет его необходимыми данными и вводит в компьютер. Система поддержки принятия решений производит необходимый анализ и выдает результаты в виде выходного документа установленной формы.

Язык сообщений — это то, что пользователь видит на экране дисплея (символы, графика, цвет), данные, полученные на принтере, звуковые выходные сигналы и т.п. Важным измерителем эффективности используемого интерфейса является выбранная форма диалога между пользователем и системой. В настоящее время наиболее распространены следующие формы диалога: запросно-ответный режим, командный режим, режим меню, режим заполнения пропусков в выражениях,

предлагаемых компьютером. Каждая форма в зависимости от типа задачи, особенностей пользователя и принимаемого решения может иметь свои достоинства и недостатки. Долгое время единственной реализацией языка сообщений был отпечатанный или выведенный на экран дисплея отчет или сообщение. Теперь появилась новая возможность представления выходных данных— машинная графика. Она дает возможность создавать на экране и бумаге цветные графические изображения в трехмерном виде. Использование машинной графики, значительно повышающее наглядность и интерпретируемость выходных

данных, становится все более популярным в информационной технологии поддержки принятия решений. Знания пользователя —это то, что пользователь должен знать, работая с системой. К ним относятся не только план действий, находящийся в голове у пользователя, но и учебники, инструкции, справочные данные, выдаваемые компьютером.

Совершенствование интерфейса системы поддержки принятия решений определяется успехами в развитии каждого из трех указанных компонентов.

Интерфейс должен обладать следующими возможностями:

- манипулировать различными формами диалога, изменяя их в процессе принятия решения по выбору пользователя;

- передавать данные системе различными способами;

- получать данные от различных устройств системы в различном формате;

- гибко поддерживать (оказывать помощь по запросу, подсказывать) знания пользователя.

***Информационная технология экспертных систем***

Характеристика и назначение.

Наибольший прогресс среди компьютерных информационных систем отмечен в области разработки экспертных систем. Экспертные системы дают возможность менеджеру или специалисту получать консультации экспертов по любым проблемам, о которых этими системами накоплены знания.

Решение специальных задач требует специальных знаний. Однако не каждая компания может себе позволить держать в своем штате экспертов по всем связанным с ее работой проблемам или даже приглашать их каждый раз, когда проблема возникла. Главная идея использования технологии экспертных систем заключается в том, чтобы получить от эксперта его знания и, загрузив их в память компьютера, использовать всякий раз, когда в этом возникнет необходимость. Все это делает возможным использовать технологию экспертных систем в качестве советующих систем.

Сходство информационных технологий, используемых в экспертных системах и системах поддержки принятия решений, состоит в том, что обе они обеспечивают высокий уровень поддержки принятия решений. Однако имеются три существенных различия:

- первое связано с тем, что решение проблемы в рамках систем поддержки

принятия решений отражает уровень её понимания пользователем и его

возможности получить и осмыслить решение. Технология экспертных систем, наоборот, предлагает пользователю принять решение, превосходящее его возможности;

- второе отличие указанных технологий выражается в способности экспертных систем пояснять свои рассуждения в процессе получения решения. Очень часто эти пояснения оказываются более важными для пользователя, чем само решение;

- третье отличие связано с использованием нового компонента информационной технологии — знаний.

Основными компонентами информационной технологии, используемой в экспертной системе, являются: интерфейс пользователя, база знаний, интерпретатор, модуль создания системы.

Интерфейс пользователя. Менеджер (специалист) использует интерфейс для ввода информации и команд в экспертную систему и получения выходной информации из нее. Команды включают в себя параметры, направляющие процесс обработки знаний. Информация обычно выдается в форме значений, присваиваемых определенным переменным.

Технология экспертных систем предусматривает возможность получать в

качестве выходной информации не только решение, но и необходимые

объяснения.

Различают два вида объяснений:

- объяснения, выдаваемые по запросам. Пользователь в любой момент может

потребовать от экспертной системы объяснения своих действий;

- объяснения полученного решения проблемы. После получения решения

пользователь может потребовать объяснений того, как оно было получено.

Система должна пояснить каждый шаг своих рассуждений, ведущих к решению задачи. Хотя технология работы с экспертной системой не является простой, пользовательский интерфейс этих систем является дружественным и обычно не вызывает трудностей при ведении диалога.

База знаний. Она содержит факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов. Центральное место в базе знаний принадлежит правилам. Правило определяет, что следует делать в данной конкретной ситуации, и состоит из двух частей: условия, которое может выполняться или нет, и действия, которое следует произвести, если условие выполняется.

Все используемые в экспертной системе правила образуют систему правил, которая даже для сравнительно простой системы может содержать несколько тысяч правил.

Интерпретатор. Это часть экспертной системы, производящая в определенном порядке обработку знаний (мышление), находящихся в базе знаний. Технология работы интерпретатора сводится к последовательному рассмотрению совокупности правил (правило за правилом). Если условие, содержащееся в правиле, соблюдается, выполняется определенное действие, и пользователю предоставляется вариант решения его проблемы.

Кроме того, во многих экспертных системах вводятся дополнительные блоки: база данных, блок расчета, блок ввода и корректировки данных.

Блок расчета необходим в ситуациях, связанных с принятием управленческих решений. При этом важную роль играет база данных, где содержатся плановые, физические, расчетные, отчетные и другие постоянные или оперативные показатели.

Блок ввода и корректировки данных используется для оперативного и своевременного отражения текущих изменений в базе данных.

Модуль создания системы. Он служит для создания набора (иерархии) правил. Существуют два подхода, которые могут быть положены в основу модуля создания системы: использование алгоритмических языков программирования и использование оболочек экспертных систем.

Для представления базы знаний специально разработаны языки Лисп и Пролог, хотя можно использовать и любой известный алгоритмический язык.

Оболочка экспертных систем представляет собой готовую программную среду, которая может быть приспособлена к решению определенной проблемы путем создания соответствующей базы знаний. В большинстве случаев использование оболочек позволяет создавать экспертные системы быстрее и легче в сравнении с программированием.

Проблемы и перспективы использования информационных технологий

Устаревание информационной технологии.

Для информационных технологий является вполне естественным то, что они устаревают и заменяются новыми. Так, например, на смену технологии пакетной обработки программ на большой ЭВМ в вычислительном центре пришла технология работы на персональном компьютере на рабочем месте пользователя. Телеграф передал все свои функции телефону. Телефон постепенно вытесняется службой экспресс-

доставки. Телекс передал большинство своих функций факсу и электронной почте.

При внедрении новой информационной технологии в организации необходимо оценить риск отставания от конкурентов в результате ее неизбежного устаревания со временем, так как информационные продукты, как никакие другие виды материальных товаров, имеют чрезвычайно высокую скорость сменяемости новыми видами или версиями. Периоды сменяемости колеблются от нескольких месяцев до одного года. Если в процессе внедрения новой информационной технологии этому фактору не уделять должного внимания, возможно, что к моменту завершения перевода фирмы на новую информационную технологию она уже устареет и придется принимать меры к ее модернизации. Такие неудачи с внедрением информационной технологии обычно связывают с несовершенством технических средств, тогда как основной причиной неудач является отсутствие или слабая проработанность методологии использования

информационной технологии.

## 3.7. Методология использования информационной технологии

Централизованная обработка информации на ЭВМ вычислительных центров была первой исторически сложившейся технологией. Создавались крупные вычислительные центры коллективного пользования, оснащенные большими ЭВМ (в нашей стране — ЭВМ ЕС). Применение таких ЭВМ позволяло обрабатывать большие массивы входной информации н получить на этой основе различные виды информационной продукции, которая затем передавалась пользователям. Такой технологический процесс был обусловлен недостаточным оснащением вычислительной техникой предприятий и организаций в 60 - 70-е гг.

Достоинства методологии централизованной технологии:

- возможность обращения пользователя к большим массивам информации в виде баз данных и к информационной продукции широкой номенклатуры;

- сравнительная легкость внедрения методологических решений по

развитию и совершенствованию информационной технологии благодаря централизованному их принятию.

Недостатки такой методологии очевидны

- ограниченная ответственность низшего персонала, который не способствует оперативному получению информации пользователем, тем самым препятствуя правильности выработки управленческих решений;

- ограничение возможностей пользователя в процессе получения н

использования информации.

Децентрализованная обработка информации связана с появлением в 8О-х г.г.. персональных компьютеров и развитием средств

телекоммуникаций. Она весьма существенно потеснила предыдущую технологию, поскольку дает пользователю широкие возможности в работе с информацией и не ограничивает его инициатив.

Достоинствами такой методологии являются:

- гибкость структуры, обеспечивающая простор инициативам пользователя;

- усиление ответственности низшего звена сотрудников;

- уменьшение потребности в пользовании центральным компьютером и соответственно контроле со стороны вычислительного центра;

- более полная реализация творческого потенциала пользователя благодаря использованию средств компьютерной связи.

Однако эта методология имеет и свои недостатки:

- сложность стандартизации из-за большого числа уникальных разработок;

- психологическое неприятие пользователями рекомендуемых вычислительным центром стандартов в готовых программных продуктов;

- неравномерность развития уровня информационной технологии на локальных местах, что в первую очередь определяется уровнем квалификации конкретного работника.

Описанные достоинства и недостатки централизованной и децентрализованной информационной технологии привели к необходимости придерживаться линии разумного применения и того, и другого подхода.

Такой подход назовем рациональной методологией и покажем, как в этом случае будут распределяться обязанности:

- вычислительный центр должен отвечать за выработку общей стратегии использования информационной технологии, помогать пользователям как в работе, так и в обучении. устанавливать стандарт и определять политику применения программных и технических средств;

- персонал, использующий информационную технологию, должен придерживаться указаний вычислительного центра, осуществлять разработку своих локальных систем и технологий в соответствии с общим планом организации.

Рациональная методология использования информационной технологии позволит достичь большей гибкости, поддерживать общие стандарты, осуществить совместимость информационных локальных продуктов, снизить дублирование деятельности и др.

Выбор вариантов внедрения информационной технологии в фирме

При внедрении информационной технологии в фирму необходимо выбрать одну из двух основных концепций, отражающих сложившиеся точки зрения на существующую структуру организации и роль в ней компьютерной обработки информации.

Первая концепция ориентируется на существующую структуру фирмы.

Информационная технология приспосабливается к организационной структуре, и происходит лишь модернизация методов работы. Коммуникации развиты слабо, рационализируются только рабочие места. Происходит распределение функций между техническими работниками и специалистами. Степень риска от внедрения новой информационной технологии минимальна, так как затраты незначительны и организационная структура фирмы не меняется.

Основной недостаток такой стратегии - необходимость непрерывных изменений формы представления информации, приспособленной к конкретным технологическим методам и техническим средствам. Любое оперативное решение “вязнет” на различных этапах информационной технологии.

К достоинствам стратегии можно отнести минимальные степень риска и затраты..

Вторая концепция ориентируется на будущую структуру фирмы.

Существующая структура будет модернизироваться. Данная стратегия предполагает максимальное развитие коммуникаций и разработку новых организационных взаимосвязей. Продуктивность организационной структуры фирмы возрастает, так как рационально распределяются архивы данных, снижается объем циркулирующей по системным каналам информации и достигается сбалансированность между решаемыми задачами.

К основным ее недостаткам следует отнести:

- существенные затраты на первом этапе, связанном с разработкой общей концепции и обследованием всех подразделений фирмы;

- наличие психологической напряженности, вызванной предполагаемыми изменениями структуры фирмы и, как следствие, изменениями штатного расписания и должностных обязанностей

Достоинствами данной стратегии являются:

- рационализация организационной структуры фирмы;

- максимальная занятость всех работников;

- высокий профессиональный уровень;

- интеграция профессиональных функций за счет использования компьютерных сетей.

Новая информационная технология в фирме должна быть такой, чтобы уровни информации и подсистемы, ее обрабатывающие, связывались между собой единым массивом информации. При этом предъявляются два требования.

Во-первых, структура системы переработки информации должна соответствовать распределению полномочий в фирме.

Во-вторых, информация внутри системы должна функционировать так, чтобы достаточно полно отражать уровни управления.

## 3.8. Области бизнеса, наиболее эффективно использующие достижения информационных технологий

В промышленности системы моделирования позволяют обходиться без дорогостоящих испытаний, сокращают время создания продукции. Системы автоматизированного проектирования ускоряют проектирование сложной продукции, делают возможным более тесное использование потенциала рабочих групп. Система электронной передачи данных позволяет более эффективно управлять предприятием, вести быструю переписку между партнёрами, позволяет создавать рабочие группы внутри корпорации, не объединённые территориально, и даже за счет разницы часовых поясов расширить время работы над проектами.

В банковской системе возникают новые платежные системы, карточные системы, электронные кошельки, электронные клиринговые системы на основе достижений ИТ. Первоначально карточки использовали принцип магнитной ленты, в дальнейшем удалось создать микросхемы, обладающие миниатюрностью, большими возможностями и лучшей защитой.

По отношению к России можно сказать следующее. Хороший (устойчивый) банк должен работать с клиентами по комплексу сервиса, лучшая форма работы — это перманентный доступ пользователя к его счету, который обеспечивает пластиковая карточка. Однако для этого требуется большие вложения, поэтому банки вынуждены объединяться в различные платежные союзы.

Для обслуживания мелких платежей применяются чиповые (smart) карты, периодически "подзаряжаемые" владельцем. Они не требуют при покупках авторизации, и более защищены по сравнению с обычными магнитными карточками.

Новые ИТ позволяют расширить сферу услуг, ускорить платежи, удешевить стоимость денежного оборота. Индустрия развлечений активно разнообразнейшим образом использует достижения информационных технологий. Это и разработка новых компьютерных игр, новых аттракционов, использование ИТ в кино- и видеопроизводстве.

## 3.9. Опасности и сложности при использовании ИТ

В сложном программном обеспечении есть недостатки, которыми могут воспользоваться посторонние лица (хакеры) и использовать их в свою пользу. Так, известны публикации о воровстве кредитных карточек банков, из компьютеров полиции одной прибалтийской республики исчезла база данных на все автомобили, зачисленные в угон не только из бывшего СССР, но и проходящую по базам поиска Интерпола. Для предотвращения несанкционированного доступа используются дорогостоящие системы защиты, совершенствуется ПО /187…191/.

При использовании программного обеспечения существует возможность потери данных от действия компьютерных вирусов, которые используют недостатки ПО. В связи с возрастающей стоимостью информации потери могут быть очень весомыми. Для защиты приходится использовать специальные программы—антивирусы. В силу того, что сейчас произошла концентрация в отрасли информационных технологий, и работают лишь по несколько крупных компаний в каждой специализированной области, перед пользователем информационной технологии встает дилемма выбора платформы информационной технологии, так как в дальнейшем он будет зависеть от своего поставщика.

Легкость тиражирования информационных продуктов позволяет с лёгкостью нарушать авторские права разработчика ИП. Это касается, в первую очередь, аудио- и видеопродукции, а также различного программного обеспечения.

## Выводы

На первый взгляд не происходит ничего сверхъестественного —

информационная индустрия является новой отраслью технологий, она всегда бурно развивалась, ускорения чередовались с относительно плавными периодами. Происходящее сегодня сопоставляют с такими вехами, как появление персональных компьютеров в эпоху властвования больших ЭВМ и повсеместное объединение персональных компьютеров в локальные сети. Соглашаясь с этим сравнением, следует отметить эволюционный характер явления. Просто когда люди хотят отразить важность какого-либо момента, они называют его революционным — это из области маркетинга.

Никто не может игнорировать новые технологии, широко

распространяющиеся в нашей жизни, не говоря уже о той непосредственной выгоде, которую из них могут извлекать потребители уже сегодня. Результаты этих усилий уже воплощаются в реальных проектах.

В результате развития информационных технологий и большой

прибыльности проектов в отрасль привлечено множество фирм. В результате создалась ситуация совершенной конкуренции. Результатом сегодняшней обостренной конкуренции будет совершенствование ИТ, появятся новые отрасли, рынок предложения станет прозрачнее.

Таковы основные черты развития сегодняшнего индустриального бизнеса — этого многоликого феномена нынешнего столетия, который уже сейчас конкурирует с промышленностью и в скором будущем может стать основным видом экономической деятельности.

## *Вопросы для самопроверки.*

1. Понятие технологии.

2. Понятие информационной технологии.

3. Перечислите процессы (технологии), которые обеспечивают работу ИС.

4. Понятие информационной системы.

5. Каково назначение ИС?

6. Понятие информационной технологии.

7. Цель информационной технологии.

8. Понятие информационной технологии согласно ЮНЕСКО.

9. Что предполагают информационные технологии?

10. Перечислите этапы развития информационных технологий.

11. В чем заключаются проблемы 4ого этапа?

12. В чем заключаются преимущества компьютерной технологии?

13. Каковы особенности информационных технологий?

14. Каким требованиям должна отвечать информационная технология?

15. Какие понятия в производственной сфере могут применяться в информационных технологиях?

16. Что необходимо сделать, прежде чем разрабатывать данные понятия?

17. Совокупность каких этапов образует технологический процесс?

18. Понятие инструментария ИТ.

19 С помощью, каких технических средств осуществляется реализация технологического процесса?

20. С помощью, каких технических средств производится переработка первичной информации в информацию нового качества?

21. Какие виды программных продуктов в качестве инструментария можно использовать для персонального компьютера?

22. Перечислите виды современных информационных технологий.

23. Какие задачи решаются в информационных технологиях обработки данных?

24. Перечислите задачи ИТ управления.

25. Какова цель ИТ управления?

26. Перечислите компоненты ИТ.

27. Понятие язык пользователя.

28. Понятие язык сообщения.

29. Понятие знание пользователей.

30. Перечислите основные методики использования ИТ.

31. Назовите достоинства и недостатки каждой методики.

32. Из каких двух основных концепций необходимо сделать выбор при внедрении ИТ в фирму?

33. какие требования предъявляются к информационной технологии в фирме?

33. Что позволяет система электронной передачи данных?

34. Какие карты применяются для обслуживания мелких платежей?

35. Что позволяют новые ИТ?

36. В чем заключается преимущество smart карт по сравнению с обычными магнитными картами?

37. Какие известны недостатки в сложном ПО, которыми могут пользоваться посторонние лица?

38. Что позволяет легкость тиражирования информации?

39. Какие специальные программы приходится использовать для защиты?

40. Какие системы защиты используются для предотвращения несанкционированного доступа?

# 4.Теория информационных систем

В современных условиях сложность информационных систем возрастает, а методы и технологии эффективного управления ИТ-инфраструктурой динамически развиваются. Это является следствием появления новых архитектурных подходов к построению информационных систем, новых программных систем управления бизнес-процессами, ориентированных на процессное управление бизнесом, новых программных платформ, инструментальных средств и приложений, а также новых, более жестких требований пользователей в отношении предоставляемых им информационных систем. Данные вопросы, чаще всего, рассматриваются лишь поверхностно и не дают точную картину для понимания предметной области. Важным вопросом является классификация информационных систем, ведь именно классификация помогает более точно определить предметную область информационной системы.

**4.1.Процессы, процедуры и свойства информационных систем**

Информационный процесс – процесс создания, сбора, обработки, накопления, хранения, поиска, распространения и потребления информации /6,91,187/.

Информационный ресурс – это отдельные документы и отдельные массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем) /6,187/.

Процессы, обеспечивающие работу информационной системы любого назначения, условно можно представить состоящими из следующих блоков:

• ввод информации из внешних или внутренних источников;

• обработка входной информации и представление ее в удобном виде;

• вывод информации для представления потребителям или передачи в другую систему;

• обратная связь — это информация, переработанная людьми данной организации для коррекции входной информации /20/.

Данные процессы выполняют полное взаимодействие информационной системы с другими объектами, а также обеспечивают необходимыми данными для повторного применения обработки полученных данных в любой другой или этой же информационной системе.

Информационные процессы реализуются с помощью информационных процедур, реализующих тот или иной механизм переработки входной информации в конкретный результат.

Различают следующие типы информационных процедур:

1. Полностью формализуемые, при выполнении которых алгоритм переработки информации остается неизменным и полностью определен (поиск, учет, хранение, передача информации, печать документов, расчет на моделях).

2. Неформализуемые информационные процедуры, при выполнении которых создается новая уникальная информация, причем алгоритм переработки исходной информации неизвестен (формирование множества альтернатив выбора, выбор одного варианта из полученного множества).

3. Плохо формализованные информационные процедуры, при выполнении которых алгоритм переработки информации может изменяться и быть полностью не определен (задача планирования, оценка эффективности вариантов экономической политики) /202/.

Имеющиеся типы информационных процедур позволяют раскрыть понятия и функции каждой процедуры, а также определить, какая задача в данный момент может быть определена с помощью необходимой процедуры. Данные типы информационных процедур могут быть применимы на крупных объектах (предприятия, корпорации, фирмы), за исключением первой процедуры, которая используется практически везде, где есть информационная система (дома, офис, отдых).

В целом информационные системы определяется следующими свойствами:

1) любая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;

2) информационная система является динамичной и развивающейся;

3) при построении информационной системы необходимо использовать системный подход;

4) выходной продукцией информационной системы является информация, на основе которой принимаются решения;

5) информационную систему следует воспринимать как человеко-машинную систему обработки информации /202/.

Свойства информационной системы позволяют определить, как правильно можно построить и использовать информационную систему в рамках своей предметной области.

Внедрение информационных систем может способствовать:

• получению более рациональных вариантов решения управленческих задач за счет внедрения математических методов;

• освобождению работников от рутинной работы за счет ее автоматизации;

• обеспечению достоверности информации;

• совершенствованию структуры информационных потоков (включая систему документооборота);

• предоставлению потребителям уникальных услуг;

• уменьшению затрат на производство продуктов и услуг (включая информационные услуги) /202/.

**4.2.Этапы развития информационных систем**

Этапы развития информационных систем и цели их использования могут быть представлены в таблице. 3.1.

Табличный вид этапов развития информационных систем за вторую половину 20-го века. Таблица 3.1



Первые информационные системы появились в пятидесятых годах. Они были предназначены для обработки счетов и расчета зарплаты, а реализовывались на электромеханических бухгалтерских счетных машинах. Это приводило к некоторому сокращению затрат и времени на подготовку бумажных документов /197/. На данном этапе информационные системы служили лишь как системы, заменяющие долгий вычислительный процесс для подготовки и накопления данных по узкому профилю профессий и требований к информационным системам.

Шестидесятые годы знаменуются изменением отношения к информационным системам. Информация, полученная из них, стала применяться для периодической отчетности по многим параметрам. Для этого организациям требовалось компьютерное оборудование широкого назначения, способное обслуживать множество функций, а не только обрабатывать счета и считать зарплату /197/. На этом этапе создаются разнообразные виды информационных систем, которые уже начинают делиться на решаемые задачи по своей предметной области.

В семидесятых годах – начале восьмидесятых годов информационные системы начинают широко использоваться в качестве средства управленческого контроля, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений /195/.

К концу восьмидесятых годов концепция использования информационных систем вновь изменяется. Они становятся стратегическим источником информации и используются на всех уровнях организации любого профиля. Информационные системы этого периода, предоставляя вовремя нужную информацию, помогают организации достичь успеха в своей деятельности, создавать новые товары и услуги, находить новые рынки сбыта, обеспечивать себе достойных партнеров, организовывать выпуск продукции по низкой цене и многое другое /195/. Создаются сетевые информационные системы, которые решают задачи сетевого распределения данных, что больше позволяет оперативно управлять фирмой или предприятием. Широкое применение находят и мобильные информационные системы в конце 90-х годов. Им уделяется задача, решаемая на уровне беспроводной передачи и обработки данных, что немало важно для принятия оперативного решения.

**4.3.Классификация информационных систем**

### 4.3.1.Типы информационных систем

Типов информационных систем на сегодняшний день существует множество. Тип информационной системы зависит от того, чьи интересы она обслуживает и на каком уровне управления. По характеру представления и логической организации хранимой информации информационные системы подразделяются на фактографические, документальные и геоинформационные /92/.

Фактографические информационные системы накапливают и хранят данные в виде множества экземпляров одного или нескольких типов структурных элементов (информационных объектов). Каждый из таких экземпляров или некоторая их совокупность отражают сведения по какому-либо факту, событию отдельно от всех прочих сведений и фактов /92/.

Структура каждого типа информационного объекта состоит из конечного набора реквизитов, отражающих основные аспекты и характеристики объектов данной предметной области. Комплектование информационной базы в фактографических информационных системах включает, как правило, обязательный процесс структуризации входной информации.

Фактографические информационные системы предполагают удовлетворение информационных потребностей непосредственно путем представления потребителям самих сведений (данных, фактов, концепций) /202/.

В фактографических информационных системах возможно преобладание баз данных или даже баз знаний, которые накапливают необходимую информацию для составления и подтверждения фактов.

В документальных (документированных) информационных системах единичным элементом информации является нерасчлененный на более мелкие элементы документ и информация при вводе (входной документ), как правило, не структурируется, или структурируется в ограниченном виде. Для вводимого документа могут устанавливаться некоторые формализованные позиции (дата изготовления, исполнитель, тематика) /192/.

Некоторые виды документальных информационных систем обеспечивают установление логической взаимосвязи вводимых документов – соподчиненность по смысловому содержанию, взаимные отсылки по каким-либо критериям и т.д.

Определение и установление такой взаимосвязи представляет собой сложную многокритериальную и многоаспектную аналитическую задачу, которая не может быть формализована в полной мере /20/.

Документальные информационные системы по большей части являются системами, необходимыми для предоставления конкретной информации в конкретном виде или форме, необходимой на данный момент. Документальные информационные системы позволяют решать те задачи, которые необходимы на момент подтверждения выходных данных.

В геоинформационных системах данные организованы в виде отдельных информационных объектов (с определенным набором реквизитов и атрибутов), привязанных к общей электронной топографической основе (электронной карте). Геоинформационные системы применяются для информационного обеспечения в тех предметных областях, структура информационных объектов и процессов в которых имеет пространственно-географический компонент (маршруты транспорта, коммунальное хозяйство) /192/.

Такие системы необходимы для построения систем обслуживания клиентов. Данные системы предполагают связь различных информационных систем на различных расстояниях. Запросы, которые обрабатывает геоинформационная система, чаще всего носят тематику государственного контроля населения, а также дают возможность получать необходимую информацию о любом географическом объекте и его свойствах на данный момент.

### 4.3.2.Классификация информационных систем по функциональному признаку.

Функциональный признак определяет назначение подсистемы, а также ее основные цели, задачи и функции. На рис.2 представлена классификация информационных систем по характеристике их функциональных подсистем /193/.

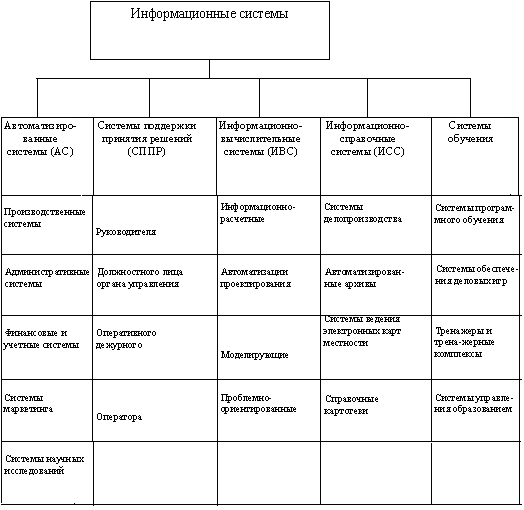


Рис. 3.1. Классификация информационных систем по функциональному признаку.

Типовыми видами деятельности производственной и коммерческой деятельности, которые определяют функциональный признак классификации информационных систем, являются производственная, маркетинговая, финансовая, кадровая деятельность.

Информационные системы по функциональному признаку сейчас могут охватывать практически любой вид деятельности людей, включая даже смешанные виды деятельности (к примеру, информационно-обучающая система) /194/.

### **4.3.3.Классификация информационных систем по уровням управления***.*

Классификация информационных систем по уровням управления может быть определена:

1) информационные системы оперативного (операционного) уровня – бухгалтерская, банковских депозитов, обработки заказов, регистрации билетов, выплаты зарплаты;

2) информационная система специалистов – офисная автоматизация, обработка знаний (включая экспертные системы);

3) информационные системы тактического уровня – мониторинг, администрирование, контроль, принятие решений;

4) стратегические информационные системы – формулирование целей, стратегическое планирование /192/.

Информационная система оперативного уровня поддерживает специалистов-исполнителей, обрабатывая данные о сделках и событиях (счета, накладные, зарплата, кредиты, поток сырья и материалов). Назначение информационной системы на этом уровне — отвечать на запросы о текущем состоянии и отслеживать поток сделок в фирме, что соответствует оперативному управлению. Чтобы с этим справляться, информационная система должна быть легко доступной, непрерывно действующей и предоставлять точную информацию /92/.

Задачи, цели и источники информации на оперативном уровне заранее определены и в высокой степени структурированы. Решение запрограммировано в соответствии с заданным алгоритмом. Информационная система оперативного уровня является связующим звеном между фирмой и внешней средой. Если система работает плохо, то организация либо не получает информации извне, либо не выдает информацию. Кроме того, система — это основной поставщик информации для остальных типов информационных систем в организации, т.к. содержит и оперативную, и архивную информацию /92/.

Информационная система оперативного уровня применяется чаще всего на больших корпорациях, для обработки финансового потока операций. Оперативная обработка и получение информации является залогом успешной деятельности корпорации не только в своей сфере промышленности и услуг, но также и на мировом рынке.

Информационные системы специалистов помогают специалистам, работающим с данными, повышают продуктивность и производительность работы инженеров и проектировщиков. Задача подобных информационных систем — интеграция новых сведений в организацию и помощь в обработке бумажных документов.

По мере того как индустриальное общество трансформируется в информационное, производительность экономики все больше будет зависеть от уровня развития этих систем. Такие системы, особенно в виде рабочих станций и офисных систем, наиболее быстро развиваются сегодня в бизнесе /201…204/.

Информационные системы офисной автоматизации вследствие своей простоты и многопрофильности активно используются работниками любого организационного уровня. Наиболее часто их применяют работники средней квалификации: бухгалтеры, секретари, клерки. Основная цель — обработка данных, повышение эффективности их работы и упрощение канцелярского труда. Информационные системы офисной автоматизации связывают воедино работников информационной сферы в разных регионах и помогают поддерживать связь с покупателями, заказчиками и другими организациями. Их деятельность в основном охватывает управление документацией, коммуникации, составление расписаний и т.д. /92/.

Системы офисной автоматизации выполняют следующие функции:

• обработка текстов на компьютерах с помощью различных текстовых процессоров;

• выдача высококачественной печати;

• архивирование документов с последующей обработкой по необходимости;

• электронные календари и записные книжки для ведения деловой информации;

• электронная почта;

• видео- и телеконференции, на основе сетевых технологий /196/.

Информационные системы обработки знаний, в том числе и экспертные системы, вбирают в себя знания, необходимые инженерам, юристам, ученым при разработке или создании нового продукта. Их работа заключается в создании новой информации и нового знания. Так, например, существующие специализированные рабочие станции по инженерному и научному проектированию позволяют обеспечить высокий уровень технических разработок /202/. Такие системы играют роль дополнительного «мозга» для разработчиков. Поддержка таких систем необходима в первую очередь для накопления и выдачи результатов исследования, результатов принятия необходимого решения. Но из-за того, что такие системы строятся на весьма сложных алгоритмах, вычислительные центры должны содержать достаточно мощную технику для поддержки и обслуживания таких систем.

Основные функции информационных систем тактического уровня:

• сравнение текущих показателей с прошлыми показателями (статистический анализ);

• составление периодических отчетов за определенное время (а не выдача отчетов по текущим событиям, как на оперативном уровне);

• обеспечение доступа к архивной информации /92/.

Системы поддержки принятия решений обслуживают частично структурированные задачи, результаты которых трудно спрогнозировать заранее (имеют более мощный аналитический аппарат с несколькими моделями). Информацию получают из управленческих и операционных информационных систем. Используют эти системы все, кому необходимо принимать решение: менеджеры, специалисты, аналитики. Например, их рекомендации могут пригодиться при принятии решения покупать или взять оборудование в аренду, какой результат это принесет, какова будет эффективность отдачи взятого оборудования в аренду и т.д. /92/.

Характеристика систем поддержки принятия решений:

• обеспечивают решение проблем, развитие которых трудно прогнозировать;

• оснащены сложными инструментальными средствами моделирования и анализа (сложные алгоритмы поиска необходимого решения);

• позволяют легко менять постановки решаемых задач и входные данные (за счет развитого нестандартного метода решения задачи);

• отличаются гибкостью и легко адаптируются к изменению условий в любое необходимое время (служит для того, чтобы получать нужную и обработанную информацию уже с учетом новых параметров обработки данных);

• имеют технологию, максимально ориентированную на пользователя (алгоритмы позволяют задавать любые параметры для обработки практически любых данных) /202/.

Стратегическая информационная система — компьютерная информационная система, обеспечивающая поддержку принятия решений по реализации перспективных стратегических целей развития организации.

Развитие и успех любой организации (или фирмы) во многом определяются принятой в ней стратегией. Под стратегией понимается набор методов и средств решения перспективных долгосрочных задач. В этом контексте можно воспринимать и понятия стратегический метод, стратегическое средство, стратегическая система /201…204/.

В наше время развитие стратегических решений для фирмы или корпорации стало очень актуальным. Для решения стратегических задач стали применять информационные системы стратегического решения. Они стали расцениваться как стратегически важные системы, которые влияют на изменение выбора целей фирмы, ее задач, методов, продуктов, услуг, позволяя опередить конкурентов, а также наладить более тесное взаимодействие потребителей с поставщиками. Также такие системы позволяют давать оценку и прогноз на длительное время на различные стратегические задачи, такие как географическое распределение, планирование и т.д.

### 4.3.4.Классификация по степени автоматизации.

В зависимости от степени автоматизации информационных процессов в системе управления фирмой информационные системы определяются как ручные, автоматические, автоматизированные.

Ручные информационные системы характеризуются отсутствием современных технических средств переработки информации и выполнением всех операций человеком. Например, о деятельности менеджера в фирме, где отсутствуют компьютеры, можно говорить, что он работает с ручной информационной системой.

Автоматические информационные системы выполняют все операции по переработке информации без участия человека /198/. Чаще всего автоматические информационные системы подразумевают в своем составе роботов и искусственный разум. И сегодня такие системы используются в химических лабораториях и на вредном производстве, чтобы как можно больше обезопасить человека от травм. Человек участвует в такой системе как объект, принимающий решение.

Автоматизированные информационные системы предполагают участие в процессе обработки информации и человека, и технических средств, причем главная роль отводится компьютеру.

Автоматизированная система – система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию установленных функций /197/.

Автоматизированные информационные системы делятся по направлению деятельности:

• производственные системы;

• административные системы (человеческих ресурсов);

• финансовые и учетные системы;

• системы маркетинга.

Производственные же системы подразделяются на:

• автоматизированные системы управления производством;

• автоматизированные системы управления технологическими процессами;

• автоматизированные системы управления техническими средствами /199/.

Пример 1. Роль бухгалтера в информационной системе по расчету заработной платы заключается в задании исходных данных. Информационная система обрабатывает их по заранее известному алгоритму с выдачей результатной информации в виде ведомости, напечатанной на принтере /200/.

Пример 2. Роль инженера-конструктора в информационной системе по построению чертежей заключается в задании двухмерного и трехмерного чертежа. Информационная система по заданным правилам преобразовывает все начерченные виды изделия в двухмерное или объемное изображение.

### 4.3.5.Классификация по характеру использования информации

Информационно-поисковые системы производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных (информационно-поисковая система в библиотеке, в железнодорожных и авиа кассах) /203/. Информационно поисковые системы используют и сложные алгоритмы поиска данных, но это возможно только для запросов с многокритериальной выборкой данных.

Информационно-решающие системы осуществляют все операции переработки информации по определенному алгоритму. Среди них можно провести классификацию по степени воздействия выработанной результатной информации на процесс принятия решений и выделить два класса — управляющие и советующие системы /198/.

Управляющие информационные системы вырабатывают информацию, на основании которой человек принимает решение. Для этих систем характерен тип задач расчетного характера и обработка больших объемов данных. Примером могут служить система оперативного планирования выпуска продукции, система бухгалтерского учета.

Советующие информационные системы вырабатывают информацию, которая принимается человеком к сведению и не превращается немедленно в серию конкретных действий. Эти системы обладают более высокой степенью интеллекта, так как для них характерна обработка знаний, а не данных.

Пример 1. Существуют медицинские информационные системы для постановки диагноза больному и определения предполагаемой процедуры лечения. Врач может принять к сведению полученную информацию, но также предложить иное решение, по сравнению с рекомендуемым системой /204/.

Пример 2. Существуют географические информационные системы (на основе глобально-поисковых), которые помогают человеку выбрать соответствующий путь до конкретной цели, но человек может выбрать другое географическое направление по своему усмотрению (Москва-Тула-Мюнхен или Москва-Петербург-Мюнхен).

### **4.3.6.Классификация по сфере применения**

Информационные системы организационного управления предназначены для автоматизации функций управленческого персонала. Учитывая наиболее широкое применение и разнообразие этого класса систем, часто любые информационные системы понимают именно в данном толковании. К этому классу относятся информационные системы управления, как промышленными фирмами, так и непромышленными объектами: гостиницами, банками, торговыми фирмами и др. /198/.

Информационные системы управления технологическими процессами служат для автоматизации функций производственного персонала. Они широко используются при организации поточных линий, изготовлении микросхем, на сборке, для поддержания технологического процесса в металлургической и машиностроительной промышленности.

Информационные системы автоматизированного проектирования предназначены для автоматизации функций инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новой техники или технологии. Основными функциями подобных систем являются: инженерные расчеты, создание графической документации (чертежей, схем, планов), создание проектной документации, моделирование проектируемых объектов /204/.

Интегрированные (корпоративные) информационные системы используются для автоматизации всех функций фирмы и охватывают весь цикл работ от проектирования до сбыта продукции. Создание таких систем весьма затруднительно, поскольку требует системного подхода с позиций главной цели, например получения прибыли, завоевания рынка сбыта и т.д. Такой подход может привести к существенным изменениям в самой структуре фирмы, на что может решиться не каждый управляющий /199…204/.

### 4.3.7.Классификация по способу организации

По способу организации информационные системы подразделяются на следующие классы:

• системы на основе архитектуры файл-сервер;

• системы на основе архитектуры клиент-сервер;

• системы на основе многоуровневой архитектуры;

• системы на основе интернет/интранет-технологий /202/.

Данные системы строятся на базе локальных и глобальных вычислительных систем. С их помощью, информационные системы получают новое свойство – это распределение обрабатываемых, хранимых и выходных данных. По своей архитектуре, информационные системы выполняют определенную роль, которая зависит от способа организации.

**4.4.Основные виды обеспечения информационных систем**

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами.

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

Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем, среди которых обычно выделяют информационное, техническое, математическое, программное, организационное и правовое обеспечение /187,202…204/

Информационное обеспечение — совокупность единой системы классификации и копирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в своевременном формировании и выдаче достоверной информации для принятия управленческих решений /187,201…204/.

Технологическое и организационное воплощение информационного обеспечения осуществляется в следующих формах:

• служба документационного управления;

• информационная служба;

• экспертно-аналитическая служба.

Унифицированные системы документации создаются на государственном, республиканском, отраслевом и региональном уровнях. Главная цель — это обеспечение сопоставимости показателей различных сфер общественного производства. Разработаны стандарты, где устанавливаются требования:

• к унифицированным системам документации;

• к унифицированным формам документов различных уровней управления;

• к составу и структуре реквизитов и показателей;

• к порядку внедрения, ведения и регистрации унифицированных форм документов /187,201…204/.

Для создания информационного обеспечения необходимо:

• ясное понимание целей, задач, функций всей системы управления организацией;

• выявление движения информации от момента возникновения и до ее использования на различных уровнях управления, представленной для анализа в виде схем информационных потоков;

• совершенствование системы документооборота;

• наличие и использование системы классификации и кодирования;

• владение методологией создания концептуальных информационно-логических моделей, отражающих взаимосвязь информации;

• создание массивов информации на машинных носителях, что требует наличия современного технического обеспечения /187,201…204/.

Техническое обеспечение — комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы /187,201…204/.

Комплекс технических средств составляют:

• компьютеры любых моделей;

• устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;

• устройства передачи данных и линий связи;

• оргтехника и устройства автоматического съема информации;

• эксплуатационные материалы и др. /198/.

К настоящему времени сложились две основные формы организации технического обеспечения (формы использования технических средств) — централизованная и частично или полностью децентрализованная. Централизованное техническое обеспечение базируется на использовании в информационной системе больших компьютеров и вычислительных центров /198/.

Децентрализация технических средств предполагает реализацию функциональных подсистем на персональных компьютерах непосредственно на рабочих местах. Перспективным подходом следует считать, по-видимому, частично децентрализованный подход — организацию технического обеспечения на базе распределенных сетей, состоящих из персональных и больших компьютеров для хранения баз данных, общих для любых функциональных подсистем /187,201…204/.

Математическое и программное обеспечение — совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

К средствам математического обеспечения относятся:

• средства моделирования процессов управления;

• типовые алгоритмы управления;

• методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др. /198/.

В состав программного обеспечения входят общесистемные и специальные программные продукты, а также техническая документация. К общесистемному программному обеспечению относятся комплексы программ, ориентированных на пользователей и предназначенных для решения типовых задач обработки информации. Они служат для расширения функциональных возможностей компьютеров, контроля и управления процессом обработки данных. Специальное программное обеспечение представляет собой совокупность программ, разработанных при создании конкретной информационной системы. В его состав входят пакеты прикладных программ, реализующие разработанные модели разной степени адекватности, отражающие функционирование реального объекта. Техническая документация на разработку программных средств должна содержать описание задач, задание на алгоритмизацию, экономико-математическую модель задачи, контрольные примеры /198/.

Организационное обеспечение — совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Организационное обеспечение реализует следующие функции:

• анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться информационная система, и выявление задач, подлежащих автоматизации;

• подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование информационной системы и технико-экономическое обоснование эффективности;

• разработку управленческих решений по составу и структуре организации, методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления /187,201…204/.

Правовое обеспечение — совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

Главной целью правового обеспечения является укрепление законности. В состав правового обеспечения входят законы, указы, постановления государственных органов власти, приказы, инструкции и другие нормативные документы министерств, ведомств, организаций, местных органов власти.

В правовом обеспечении можно выделить общую часть, регулирующую функционирование любой информационной системы, и локальную часть, регулирующую функционирование конкретной системы.

Правовое обеспечение этапов разработки информационной системы включает типовые акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика и правовым регулированием отклонений от договора /187,201…204/.

Правовое обеспечение функционирования информационной системы включает:

• статус информационной системы;

• права, обязанности и ответственность персонала;

• правовые положения отдельных видов процесса управления;

• порядок создания и использования информации и др. /187,201…204/.

## Выводы

В заключении можно отметить, что на сегодняшний день информационные системы стали столь разнообразны и сложны в понимании и определении. Изложенный материал позволяет системно разобраться в понятии информационных систем, определить их классификацию, проследить ход истории развития информационных систем, что также важно в определении и понимании, ведь сегодня информационные системы развиваются гораздо быстрее, нежели ранее. В статье были разобраны и комплексно обоснованы отдельные классы информационных систем, приведены примеры, для наилучшего понимания.

## *Вопросы для самопроверки*.

1. Что позволяет определить классификация ИС?

2. Вследствие чего технологии эффективного управления ИТ динамически развиваются?

3. Как рассматриваются данные вопросы?

4. Дают ли данные вопросы полную картину для понимания предметной области?

5. Понятие информационный процесс.

6. Понятие информационный ресурс.

7. Из каких блоков состоят процессы, обеспечивающие работу ИС?

8. С помощью чего реализуются информационные процессы?

9. Типы информационных процедур.

10. Перечислите этапы развития ИС.

11. Когда появились первые информационные системы?

12. Для чего они были предназначены?

13. Чем знаменуются шестидесятые годы?

14. Перечислите основные типы ИС.

15. От чего зависит тип информационной системы?

16. Что представляют из себя фактографические ИС?

17. Из чего состоит структура каждого типа информационного объекта?

18. Перечислите классификацию ИС по уровням управления.

19. Что определяет функциональный признак?

20. Какие типовые виды относят к производственной и коммерческой деятельности?

21. Какой вид деятельности может охватывать ИС?

22. Перечислите классификацию ИС по степени автоматизации.

23. Как определяются ИС в системе управления фирмой в зависимости от степени автоматизации?

24. Как характеризуются ручные ИС?

25. Что представляют из себя автоматические ИС?

26. Перечислите классификацию по характеру использования информации.

27. Что производят информационно-поисковые системы?

28. Что осуществляют информационно-решающие системы?

29. Какие два класса выделяют в информационно-решающих системах?

30. Перечислите классификацию по сфере применения.

31. Для чего предназначены ИС организационного управления?

32. Для автоматизации, каких функций служат ИС управления технологическими процессами?

33. Перечислите основные функции подобных систем.

34. Перечислите классификацию по способу организации.

35. На базе, каких вычислительных систем строятся данные системы?

36. Что с их помощью получают ИС?

37. Что по своей архитектуре выполняют ИС?

38. Понятие подсистемы.

39. Что обычно выделяют в структуре любой информационной системе представленной совокупностью обеспечивающих подсистем?

40. Как можно рассматривать общую структуру информационной системы?

41. Понятие информационного обеспечения.

# 5.Предприятие – объект автоматизации

В настоящее время значительно усложнились процессы управления предприятием: значительно увеличился перечень факторов и показателей, которые необходимо отслеживать и анализировать в ходе организации и выполнения работ, существенно сократилось время на формирование управленческих решений, заметно вырос уровень риска возможных негативных последствий от неудачных решений и нерационального вложения средств /41,102,205…208/.

Главным системным показателем деятельности стало уже не производительность труда, которая была характерна для предприятий индустриальной эпохи, а эффективность достижения поставленных целей или эффективность деятельности /41,206/. Очевидно, чтобы повысить этот показатель необходимо четко осознать структуру предприятия, его функционал, затем определить возможность качественного сбора, обработки и подготовки информации для принятия управленческих решений, определить возможность применения ИС и ИТ. Эти вопросы достаточно широко освещены в научно-технической литературе /205…210/. В то же время подробное технико-экономическое обоснование предприятия, с точки зрения возможности автоматизации подготовки управленческих решений, практически не встречаются.

Ниже (как вариант) рассмотрено предприятие с возможным типовым составом структурных подразделений. На основе анализа процессов планирования, учета и контроля определены узкие места в финансово-хозяйственной деятельности предприятия, охвачен широкий спектр направлений управления, проведен анализ функций управления, рассмотрены способы их автоматизации.

## 5.1.Анализ структуры предприятия

### 5.1.1. Общая справка о предприятии

Сфера деятельности предприятия направлена на обслуживание компьютерного оборудования клиентов по предварительным заказам. С ростом потребностей и количеством клиентов, а также сложностью выполняемых работ, появилась необходимость в расширении предприятия и увеличения количества квалифицированных специалистов и экспертов в области IT-технологий.

Первый отдел, который подвергся расширению – это отдел информационных технологий. В него добавились специалисты широкого профиля, программисты, отладчики программных продуктов, системные администраторы, специалисты ЛВС. Появилась необходимость в открытии ремонтного отдела с тестировщиками и сборщиками оборудования, а так же появился склад с материалами и комплектующими.

Контроль исполняемых операций выполняют сотрудники отдела контроля заказов. Это юристы и консультанты. В отделе маркетинга работают эксперты-консультанты. Отдела материально-технического снабжения позволяет своевременно и в сжатые сроки предоставлять специалистам необходимые материалы, программные продукты и комплектующие для их работы.

В структуре предприятия следующие подразделения:

* Бухгалтерия;
* Отдел кадров;
* Отдел экономики;
* Отдел маркетинга;
* Юридический отдел;
* Отдел приема заявок;
* Отдел информационных технологий;
* Склад материалов и комплектующих;
* Отдел материально-технического снабжения.

Цели, которые должны быть достигнуты при внедрении информационных технологий:

1.Увеличение конкурентоспособности предприятия за счет следующих факторов:

* повышение управляемости предприятием и улучшение взаимодействия структурных подразделений за счет получения своевременной и достаточной информации;
* повышение эффективности реагирования на поступившие заказы;
* создание эффективной системы бюджетирования, в том числе, создание действенной системы контроля издержек производственной деятельности,
* повышение эффективности процедуры закупки материалов и комплектующих;
* создание единого информационного поля предприятия.

2.Автоматизация деятельности подразделений предприятия;

3.Переход на электронный документооборот;

4.Создание эффективной системы управленческого учета, основанной на современных информационных технологиях.

Основные направления финансово-хозяйственной деятельности предприятия:

1.Направление маркетинга и сбыта;

2.Направление материально-технического снабжения;

3.Направление обслуживания (управление ремонтами и ТО);

4.Направление финансового и бухгалтерского учета;

4.Направление управления персоналом.

### 5.1.2.Маркетинг и сбыт

Структурные подразделения маркетинга и сбыта:

* отдел материально-технического снабжения;
* отдел маркетинга;
* юридический отдел.

По этому направлению деятельности существует острая нехватка структурированной внутренней и внешней информации.

Основные требования к информационной системе:

* повысить эффективность выполнения следующих функций:
* получения статистических данных по продажам лицензионной продукции организаций, для совершенствования стратегии предприятия и управления рисками сбыта;
* возможность анализа исполнения плана маркетинга;
* возможность получения оперативной информации из базы данных;
* возможность формирования ежегодных \ ежеквартальных отчетов в разрезах по продажам, выполненным заказам, рынку потребления;
* повысить эффективность деятельности предприятия за счет следующих факторов:
* внедрение индивидуального подхода к клиенту;
* возможность отслеживания состояния заказа в реальном режиме времени;
* учет пожеланий клиента;
* исключение запаздывания информации;
* ведение истории выполненных работ;
* улучшение «Лица предприятия» за счет высокого качества работ.

Внедрение автоматизированной системы должно привести к следующим результатам:

* повышение лояльности клиентов;
* уменьшение количества претензий;
* увеличение объемов потока заказов;
* появление новых заказов;
* появление новых и возврат старых клиентов;
* поднятие рыночной стоимости услуг в глазах клиента;
* поднятие имиджа надежности.

### 5.1.3.Материально-техническое снабжение

Структурные подразделения материально-технического снабжения и управления закупками:

* отдел материально-технического снабжения (ОМТС);
* группа по организации закупок; (в составе ОМТС);
* материальный склад (в составе ОМТС).

Работы по снабжению и учету ТРУ ведутся с использованием MS Office и «1С-Бухгалтерия». Использование ПО «1С-Бухгалтерия» ограничено.

Основные проблемы в деятельности по направлению:

* нехватка информации о движении материалов. Движение материалов отражается только в бухучете и на карточках учета;
* большой объем бумажных документов и работы с бумажными документами;
* осложнен просмотр истории закупок;
* невозможность анализа закупок;
* осложнен контроль за исполнением бизнес-плана;
* отсутствие единой базы данных НСИ;
* осложнен контроль за исполнением заявок от подразделений;
* отсутствие базы и оснований для планирования и бюджетирования. Бюджетирование закупок на год выполняется на основании факта затрат (или бюджета) прошлого года с учетом инфляции.

Эффективность проекта внедрения может быть оценена по следующим критериям:

* сокращение расходов;
* минимизация и исключение злоупотреблений с ТМЦ;
* контроль над расходами;
* контроль исполнения заявок от подразделений;
* контроль исполнения бизнес-плана предприятия;
* сокращение запасов;
* исключение двойной обработки одно и той же информации;
* прозрачность информации по наличию ТМЦ на всех складах предприятия;
* возможность обоснованного планирования закупок.

### 5.1.4.Управление ремонтом и техническим обслуживанием

Структурные подразделения обслуживания и ремонта оборудования:

* отдел ремонта и технического обслуживания;
* отдел информационных технологий (ОИТ):
* группа по обслуживанию и ремонту ЛВС;
* группа отладчиков программного обеспечения;
* группа отладчиков;
* ремонтно-строительная группа.

Все работы ведутся с использованием ПО MS Office. Основными проблемами в работе направления являются**:**

* отсутствие нормативов по запасным частям и обслуживанию оборудования;
* недостаток информации о наличии запасных частей на материальном складе;
* невозможность централизованного планирования ремонтов и ТО по причине слабой интеграции используемого ПО.

Ожидаемые результаты от внедрения ИС И ИТ:

* планирование ремонтов и ТО оборудования с учетом договоров на обслуживание;
* возможность ведения необходимых технических нормативов по запасным частям, комплектующим, графикам ремонтов и ТО;
* план-факт анализ в части выполнения ремонтов и ТО;
* оперативное получение информации о наличии ТМЗ на материальном складе;
* возможность интеграции специализированного сервисного ПО с ИС И ИТ;

### 5.1.5.Финансовый и бухгалтерский учет

Структурные подразделения финансового и бухгалтерского учета:

* бухгалтерия;
* отдел прогнозирования производства, труда и заработной платы (ОППТиЗП);
* отдел экономического анализа и тарифной политики (ОЭАиТП);
* отдел бизнес-планирования.

Направление финансового и бухгалтерского учета объединяет в себе финансовое планирование, бухгалтерский, налоговый и управленческий учет. Функции финансового планирования, и управленческого учета выполняют три подразделения: отдел прогнозирования производства труда и заработной платы, отдел экономического анализа и тарифной политики.

Работа по учету в этих отделах ведется, в основном, ручным способом.

Бухгалтерия является наиболее автоматизированным подразделением предприятия, так как в подразделении внедрена и функционирует учетная подсистема «1С: Бухгалтерия». Основные проблемы в этом направлении возникают из-за участия в выполнении сквозных бизнес-процессов, которые охватывают не только финансовый департамент, но и другие службы, по причине отсутствия единой информационной базы и четкой регламентации взаимодействия структурных подразделений. Также в направлении существуют трудности, связанные со сбором информации, оперативным управлением финансовыми потоками, распределением ресурсов, контролем затрат на основное и вспомогательное производством.

Внедрение интегрированной системы позволит регламентировать и эффективно управлять действиями всех участников сквозных бизнес-процессов направления. Регистрация операций и фактов может осуществляться по месту их возникновения и позволит сократить время на обработку документов, что в результате обеспечит оперативное управление финансовыми и материальными потоками и повышение эффективности деятельности предприятия.

Ожидаемые результаты от внедрения автоматизированной информационной системы:

* своевременность поступления и обработки информации;
* упорядочивание системы документооборота;
* учет и планирование затрат с необходимой степенью детализации;
* управление материальными и производственными затратами;
* повышение оперативности управленческого учета для принятия решений;
* более точная формулировка задач по службам, улучшение взаимодействия служб, снижение роли человеческого фактора;
* увеличение прибыли;
* повышение конкурентоспособности предприятия;
* переход на электронный документооборот.

### 5.1.6.Управление персоналом

Структурные подразделения управления персоналом:

* отдел кадров;
* отдел прогнозирования производства, труда и заработной платы (ОППТиЗП).

Одной из основных проблем, существующих в области управления персоналом и кадрового делопроизводства, является полное отсутствие автоматизации кадрового делопроизводства, что приводит к большому объему рутинной работы по подготовке кадровых приказов, трудовых договоров и других документов.

Основные потребности направления**:**

* автоматизированная подготовка кадровых приказов и трудовых договоров, ведение карточек сотрудников и информации по военному учету;
* расчет общего и непрерывного стажа сотрудников, премиальных выплат;
* автоматизация табельного учета;
* планирование, учет и контроль повышения квалификации и аттестации сотрудников.

Внедрение автоматизированной системы должно привести к следующим результатам:

* ускорение подготовки кадровых документов за счет внедрения подсистемы управления персоналом, позволяющей полностью автоматизировать кадровое делопроизводство;
* интеграция подсистемы управления персоналом с бухгалтерскими модулями, возможность автоматизированного заполнения табелей и расчета заработной платы.

### 5.1.7. IТ-инфраструктура предприятия

В состав организации входит отдел информационных технологий. В подчинении начальника отдела находится: программисты, сетевые администраторы и техники, специалисты локальных вычислительных сетей, тестировщики, сборщики.

Серверное и сетевое оборудование размещено в офисном здании организации в изолированном помещении. Внутренние подсети во всех отделениях организации обладают пропускной способностью 100 Mb\s. Используемый протокол – TCP\IP.

Общее количество ПК с учетом ноутбуков и серверов составляет 105 изделий. В качестве операционных систем на пользовательских ПК используется ОС Windows, ОС Linux, ОС Unix. В качестве сетевого оборудования используются 25 портовых коммутаторов пропускной способностью 1Gb\s.

В качестве серверного оборудования используются 2 серверные системы, в основном производства ведущих поставщиков, подключенных напрямую к центральному коммутатору через каналы пропускной способностью 1 Gb\s.

В качестве серверных операционных систем используется ОС Windows Server. Наиболее важными функциями серверов предприятия являются поддержка центрального файлового сервера, активно использующегося большинством подразделений предприятия, и функционирование серверной части ПО «1С: Предприятие» (СУБД MS-SQL). Также на предприятии функционируют WWW- сервер организации, внутренний FTP- сервер, почтовый сервер и прокси-сервер для доступа сотрудников в Интернет. Пропускная способность канала связи с Интернет составляет 10 Gb\s.

## 5.2.Структура управления предприятием

Повышение эффективности работы организации в значительной мере определяется системой управления организацией и тесно связанной с ней организационной структурой предприятия, определяющей взаимодействие всех элементов организации. Система управления организации - это механизмы координации деятельности, определяющие степень централизации, состав структурных подразделений и другими организационными характеристиками. Основными внешними и внутренними факторами, влияющими на систему управления, являются сложность и динамичность внешней рыночной среды, возраст организации, тип и степень автоматизации производства, требования к профессиональному уровню сотрудников.

Одной из характеристик системы управления организацией является тип группирования структурных подразделений, который может быть как функционально-ориентированным, так и рыночно - ориентированным. Функционально-ориентированное группирование характерно для сложных производственных процессов и основано на принципе разделения труда согласно используемой в производстве технической системы. Рыночно - ориентированное группирование характерно для предприятий, функционирующих в условиях неоднородного диверсифицированного рынка.

Другой ключевой характеристикой системы управления является используемые координационные механизмы и уровень горизонтальных связей, определяемый используемыми инструментами согласования между отдельными сотрудниками или подразделениями. Основными координационными механизмами являются прямой контроль, стандартизация трудовой деятельности, стандартизация профессиональных знаний и навыков, стандартизация выпускаемой продукции и взаимное согласование.

Инструменты согласования между отдельными сотрудниками и подразделениями можно разделить на четыре основных вида:

* отдельные должностные позиции;
* постоянно действующие группы и комитеты;
* менеджеры-интеграторы;
* матричная структура;

Отдельные должностные позиции для сотрудников, осуществляющих взаимодействие между различными подразделениями и сотрудниками, представляют собой начальный уровень интеграции и характерны для тех предприятий, в которых основную роль играют соответствующие координационные механизмы и взаимное согласование, как правило, не требуется.

Постоянно действующие группы и комитеты, как и отдельные комиссии, функционируют на среднем и высшем уровне управления и осуществляют взаимное согласование возникающих вопросов на постоянной основе. Постоянно действующие группы и комитеты характерны для организаций, в которых вопросы, требующие согласования, возникают постоянно и в значительном количестве.

Менеджер-интегратор представляет собой связующую должностную позицию, предполагающую официальные управляющие полномочия по отдельным вопросам, входящим в компетенцию интегратора. Наличие подобных должностных позиций характерно для предприятий, нуждающихся в высоком уровне координации финансово-хозяйственной деятельности, который не могут обеспечить использующиеся координационные механизмы.

Матричная структура представляет собой специализированную организационную структуру, базирующуюся сразу на нескольких типах группирования. Для матричной структуры не соблюдается принцип единоначалия, присущий любому другому типу группирования. Матричные структуры характерны для организаций, функционирующих в сложных и динамичных рыночных условиях и нуждающихся в гибких координационных механизмах.

Основываясь на изложенных выше классификациях, можно выделить следующие типы систем управления предприятием:

* простая система;
* механистическая система;
* дивизиональная система;
* профессиональная система;
* проектная система.

Простая система управления характерна для молодых организаций небольшого размера, организаций, действующих в динамичных внешних условиях, организаций с простым типом производства. Основным координационным механизмом простой системы управления является прямой контроль руководителя. Формирование структурных подразделений в подобных организациях осуществляется, как правило, по функциональному принципу. Инструменты согласования, как правило, отсутствуют.

Механистическая система управления характерна для крупных организаций с низким уровнем автоматизации производства, государственных организаций, предприятий, функционирующих в простых и стабильных внешних условиях. Основным координационным механизмом механистической системы является стандартизация трудовой деятельности сотрудников. Механистическая система является централизованной и особенно эффективна в условиях массового производства продукции. Структурные подразделения являются, как правило, функционально-ориентированными. В качестве инструментов согласования используются отдельные комитеты и рабочие группы.

Дивизиональная система представляет собой совокупность отдельных рыночно - ориентированных полуавтономных филиалов и характерна для транснациональных компаний, промышленных холдингов, других территориально распределенных учреждений. Основным координационным механизмом дивизиональной системы является стандартизация выпускаемой продукции. Дивизиональная система является децентрализованной и эффективна в условиях сложного диверсифицированного рынка. Отдельные филиалы в рамках дивизиональной системы могут обладать различной организационной структурой. Уровень согласования является достаточно высоким, используются менеджеры-интеграторы.

Профессиональная система характерна для образовательных и медицинских организаций, аудиторских, юридических и консалтинговых компаний, других предприятий, производственная специфика которых требует высокого уровня профессиональных знаний. Основным координационным механизмом профессиональной системы является стандартизация профессиональных знаний и навыков сотрудников. Профессиональная система децентрализована и особенно эффективна в условиях сложного и стабильного рынка. Отдельные структурные подразделения являются рыночно - ориентированными. Уровень согласования является средним, используются отдельные комитеты и комиссии.

Проектная система характерна в первую очередь для научно-исследовательских организаций, рекламных и телевизионных агентств, предприятий, занимающихся инновационной деятельностью. Основным координационным механизмом проектной системы является взаимное согласование. Проектная система децентрализована и особенно эффективна в условиях сложного и динамичного рынка. Структурные подразделения являются как функционально - ориентированными, так и рыночно - ориентированными. Уровень согласования является наиболее высоким среди всех типов систем управления, часто используются матричные структуры.

Управление деятельностью предприятия и поддержку управленческих решений обеспечивают управляющий директор предприятия его заместители и руководители подразделений.

В соответствии со структурой управления директору напрямую подчинены:

* начальник материально-технического снабжения;
* начальник юридического отдела;
* директор по экономике;
* директор по маркетингу
* директор по кадрам и режиму;
* заместитель директора;
* советник директора по правовым вопросам.

Представленная организационная структура является механистической. Структурные подразделения организации являются, в основном, функционально - ориентированными. Уровень горизонтальных связей можно характеризовать как средний в силу наличия постоянно действующих координационных групп, комитетов и структурных подразделений (служба качества).

Как уже отмечалось выше, механистическая система управления является оптимальной для следующих типов организаций:

* производственные и торговые компании малого и среднего размера;
* производства дискретного типа с ограниченной номенклатурой продукции и услуг в условиях стабильного и однородного рынка;
* государственные учреждения.
* Механистическая система управления обладает следующими преимуществами:
* простота и эффективность системы управления и контроля деятельности;
* жесткое разграничение задач, компетенции и ответственности сотрудников;
* стабильность внутренних организационных связей.

Следствием этих преимуществ, которые особенно проявляются в условиях стабильного и однородного рынка, является возможность обеспечить:

* большие объемы и низкая себестоимость услуг\продукции;
* высокий уровень стандартизации производственных процессов;
* эффективность внешнего контроля деятельности предприятия.

Эта система эффективна при стабильной экономической ситуации, обеспечивающей отсутствие резких скачков рыночной конъюнктуры.

В то же время механистическая система имеет ряд недостатков, которые проявляются в условиях динамичного и разнородного рынка:

* слабость горизонтальных связей между подразделениями одного уровня;
* сильная загрузка средних уровней управления;
* чрезмерная замкнутость структурных подразделений на руководителей высшего звена, и, как следствие, их перегрузка и недостаточная адаптация к требованиям рынка;
* отсутствие службы управления изменениями, которая определяет в конкретный момент времени ориентацию организации на требования внешней среды.

Для устранения отмеченных недостатков необходимо:

* совершенствование мотивации персонала;
* создание единой информационной базы для улучшения информационной поддержки управленческих решений;
* создание системы управления затратами;
* разработка и реализация стратегии предприятия;
* адекватная реакция на изменение внешних обстоятельств.

Существующая система управления организацией соответствует типу используемых производственных процессов и в достаточной степени отражает цели и задачи, стоящие перед предприятием. Следует отметить, что наличие горизонтальных связей повышает эффективность финансово - хозяйственной деятельности организации и смягчает влияние перечисленных выше недостатков механистической структуры управления.

Существующая система управления организацией позволяет проводить внедрение автоматизированной информационной системы класса ERP без каких-либо ограничений. Функциональный характер структурных подразделений позволит эффективно настроить систему разделения прав доступа для отдельных пользователей ИС И ИТ, а создание централизованной подсистемы ведения НСИ в рамках проекта внедрения ИС И ИТ облегчит планирование и контроль финансово - хозяйственной деятельности предприятия.

### 5.2.1.Директор предприятия

Директор предприятия осуществляет общее руководство деятельностью предприятия, включающее в себя следующие функции:

* определение и реализация стратегии развития предприятия;
* управление выполнением основных бизнес-функций предприятия;
* управление инвестиционной деятельностью;
* распределение исполнения основных производственных и финансовых функций предприятия по структурным подразделениям;
* определение порядка исполнения приказов и контроль за ходом исполнения;
* внедрение на предприятии действенных систем и методов управления, направленных на улучшение качественных и количественных показателей услуг, оказываемых предприятием, рост потока заказов, снижение производственных издержек, рост прибыли предприятия;
* контроль и участие в основных бизнес-процессах предприятия, таких, как:
* бизнес-планирование;
* подбор персонала в части руководителей направлений и отделов;
* утверждение штатного расписания;
* премирование, поощрения и наказания сотрудников предприятия;
* утверждение основных внутренних документов предприятия, включающих в себя учетную политику предприятия, стандарты и инструкции, технологические карты, положения об отделах, должностные инструкции, другую нормативно-справочную информацию;
* утверждение индивидуальных трудовых договоров с сотрудниками предприятия, кадровых приказов о назначении, перемещении, увольнении;

Основными проблемами в работе предприятия являются:

* отсутствие точных и своевременных данных о конъектуре рынка, что приводит к невозможности точного расчета учетной базы и разбросу плановых показателей;
* недостаточная оперативность получения консолидированной информации по всем подразделениям предприятия;

Основными целями внедрения ИС И ИТ являются:

* снижение производственных издержек за счет повышения эффективности процедуры закупок и автоматизации бизнес-процессов, связанных с материально-техническим снабжением предприятия, ремонтом и техническим обслуживанием оборудования;
* повышение оперативности и достоверности учетных данных.

Директор предприятия отмечает важность своевременного получения оперативной информации по выполняемому заказу, и считает, что на предприятии необходимо внедрение автоматизированной системы маркировки важности заказов, позволяющей определять заказчика, точное количество необходимых работ у заказчика.

Внедрение на предприятии ИС И ИТ класса ERP должно осуществляться поэтапно, начиная с финансового контура, затем процессы материально-технического снабжения, коммерческой и производственной логистики, управления обслуживанием оборудования.

### 5.2.2.Директор по производству

Директор по производству осуществляет общее руководство производственным направлением, включающее в себя следующие функции:

* общий контроль выполнения работ;
* контроль эксплуатации тестовых машин и механизмов;
* внедрение в подчиненных ему подразделениях действенных систем и методов управления, направленных на своевременное и качественное выполнение ремонтных работ, функционирование ремонтного отдела;
* контроль и участие в следующих основных бизнес-процессах предприятия:
* годовое и квартальное бизнес-планирование производства;
* ежемесячное планирование;
* составление и утверждение сменно-суточного плана;
* распределение заказов по подразделениям;
* контроль выполнения ремонтных работ;
* подбор персонала в части сотрудников подчиненных подразделений;
* утверждение штатного расписания;
* премирование, поощрения и наказания сотрудников предприятия;
* контроль разработки и утверждение стандартов и инструкций.

В подчинении директора по производству находятся:

* отдел информационных технологий (ОИТ);
* ремонтный отдел;
* склад запчастей и комплектующих.

Основным измеримым показателем деятельности производственного направления является количество произведенных работ, подразделяемых на следующие виды:

* сборка стандартных персональных компьютеров;
* сборка нестандартных персональных компьютеров по требованиям заказчика;
* построение и прокладка ЛВС;
* сборка серверных и вычислительных машин;
* программные работы;
* отладка компьютерного оборудования;
* другие работы.

Наиболее перспективным видом работ является обслуживание крупных компаний, обслуживание серверного оборудования, проектирование и построение ЛВС, а также работа с банковскими и бухгалтерскими системами.

Директор по производству использует в своей работе программный комплекс «1С», получая информацию о дебиторской задолженности заказчиков, объеме выполненных работ и других бухгалтерских и складских данных.

Среди проблем в деятельности предприятия можно выделить несовершенство процедуры годового и квартального бизнес - планирования приводящее к формализованной оценке плановых показателей, не отражающей реальное положение дел.

В связи с этим внедрение, ИС должно быть направлено в первую очередь на электронный поток отчетов о выполненных работах.

### 5.2.3.Главный инженер

Главный инженер осуществляет общее руководство деятельностью по содержанию и развитию инфраструктуры предприятия и материально-техническому снабжению, включающее в себя следующие функции:

* контроль над материально-техническим снабжением предприятия;
* контроль исправного состояния техники и оборудования предприятия;
* контроль и участие в следующих основных бизнес-процессах предприятия:
* годовое и квартальное бизнес-планирование, обеспечения производства необходимыми техническими ресурсами и формирования плана закупок;
* обеспечение техническими ресурсами;
* планирование производства в части обеспечения техническими ресурсами;
* контроль разработки и утверждение стандартов и инструкций;
* планирование ремонтов и ТО
* учет расходов материалов и комплектующих;
* общий контроль над процедурой закупок материалов и комплектующих;

В подчинении главного инженера находятся следующие подразделения предприятия:

* отдел материально-технического снабжения;
* склад материалов и комплектующих;
* отдел ремонтных работ включающих в себя ремонтно-строительную группу.

Основными измеримыми показателями деятельности технического направления являются:

* расходы на эксплуатацию оборудования, зданий и сооружений;
* общее время прохождения заявок, направляемых в отдел материально-технического снабжения.

Среди проблем, существующих в структурных подразделениях технического направления, директор по техническим вопросам – главный инженер в первую очередь необходимо отметить долгий срок прохождения заявок через отдел материально-технического снабжения, низкий уровень автоматизации материального склада, что приводит к невозможности получения оперативной информации о наличии материалов и комплектующих заинтересованными подразделениями организации. В целях более рационального планирования закупок возможен переход (как вариант) от существующего на данный момент ежеквартального планирования к ежемесячному.

### 5.2.4.Заместитель директора по экономике

Заместитель директора по экономике осуществляет общее руководство финансово - экономической деятельностью организации, включающее в себя следующие функции:

* разработку и реализацию инвестиционной политики предприятия;
* контроль инвестиционных программ и проектов развития;
* контроль осуществления бухгалтерского, налогового и управленческого учета;
* контроль договорной и правовой работы;
* координация деятельности по внедрению автоматизированных информационных систем и использованию информационных технологий;
* контроль и участие в следующих основных бизнес-процессах предприятия:
* бизнес-планирование;
* контроль исполнения бюджета;
* управление инвестиционной деятельностью;
* контроль внешней отчетности предприятия;
* контроль расходов и доходов предприятия.

В подчинении заместителя директора по экономике находятся следующие подразделения организации:

* в направлении развития:
* отдел маркетинга;
* отдел информационных технологий;
* служба качества и внутреннего аудита;
* юридический отдел, включающий в себя группу по работе с договорами;
* в направлении финансово-плановом:
* бухгалтерия;
* отдел прогнозирования производства, труда и заработной платы;
* отдел экономического анализа и тарифной политики.

Среди проблем в работе можно выделить отсутствие современного инструментария для финансово - экономического анализа деятельности предприятия, а также отсутствие детальной информации о конъюнктуре рынка, услугах и тарифах фирм - конкурентов.

### 5.2.5.Заместитель директора по кадрам и режиму

Заместитель директора по кадрам и режиму осуществляет общее руководство кадровой политикой предприятия и вспомогательными подразделениями, включающее в себя следующие функции:

* разработка и реализация политики безопасности предприятия, мер по защите от несанкционированного доступа к служебной информации;
* контроль неразглашения сотрудниками служебной и коммерческой тайны;
* контроль приема на работу, перемещения и увольнения сотрудников;
* контроль соблюдения сотрудниками правил внутреннего трудового распорядка;
* правил безопасности на производственных участках;
* контроль и участие в следующих основных бизнес-процессах предприятия:
* бизнес-планирование в части обеспечения потребности в персонале;
* подбор персонала;
* замещение вакантных должностей;
* планирование аттестации и повышения квалификации персонала;
* контроль премирования, поощрений и наказаний сотрудников;
* контроль ведения табельного учета.

## 5.3.Структура предприятия

### 5.3.1.Склад материалов и комплектующих

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* согласование и утверждение стандартов и инструкций в части производственного планирования;
* сбор данных для разработки РТК (рабочая технологическая карта);
* формирование потребности в материалах и людских ресурсах;
* ежемесячное планирование складских запасов;
* отслеживание норм единовременного хранения;
* составление складской отчетности, ответы на запросы;
* регистрация поступления материалов и комплектующих;
* подготовка и распределение ресурсов;
* выполнение ПРР в части регистрации количества материалов и комплектующих;
* контроль качества ПРР (погрузочно-разгрузочные работы.);
* формирование отгрузочных и учетных документов;
* складской учет и инвентаризация.

Склад с материалами и комплектующими является подразделением предприятия, осуществляющим регистрацию и контроль материалов и комплектующих. Начальник склада принимает участие в годовом, квартальном и ежемесячном планировании производства в части определения потребностей в материалах и людских ресурсах.

Основные должностные обязанности работников склада:

* учет погрузки\выгрузки;
* сортировка и подборка по секторам;
* проверка маркировки, состояния материалов и комплектующих и тары;
* оформление документации.

### 5.3.2.Отдел материально-технического снабжения

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* формирование плана закупок;
* формирование заказа;
* выбор поставщика;
* получение и хранение;
* контроль за исполнением заявки;
* претензии и возвраты.

Основной задачей отдела материально-технического снабжения является организация процесса закупок товаров, работ и услуг ТРУ, осуществление входного контроля, хранение, доставка, выдача в подразделения и должностным лицам предприятия.

Основная цель управления закупками — исключить (предотвратить) приобретение ТРУ несоответствующего качества, которые могли бы нанести ущерб качеству услуг, представляемых предприятием, а также осуществлять контроль приобретения ТРУ в установленном законодательством порядке.

Одной из основных задач подразделения является формирование плана закупок. Действия при составлении ежегодного плана осуществляются в следующем порядке:

* подразделения организации предоставляют утвержденные директором сметы на приобретение ТМЦ на следующий финансовый год;
* передача консолидированной сметы на приобретение ТМЦ из ОМТС;
* утверждение директором предприятия плана закупок;
* ОМТС представляет в установленные сроки утвержденный план закупок ТРУ.

Формирование заказа осуществляется на основе получения заявок на приобретение необходимых товаров, работ и услуг. В заявке на закупку товаров, работ и услуг содержатся следующие данные:

* причина необходимости закупки;
* вид товаров работ/услуг;
* наименование товара/работ;
* единица измерения;
* количество;
* отметка о наличии на складе (при закупке работ и услуг данная графа не заполняется);
* отметка об исполнении заявки;
* регистрационный номер.

Формирование заказа включает в себя:

* обработку поступивших заявок;
* определение способа осуществления закупок;
* формирование заказа.

Обработка поступивших заявок включает в себя:

* регистрацию поступивших заявок;
* анализ наличия на складе;
* формирование заказа.

Обработка поступивших заявок осуществляют сотрудники ОМТС.

Закупки осуществляются одним из следующих способов:

* выбора поставщика с использованием запроса ценовых предложений;
* из одного источника;
* через открытые товарные склады.

Технические спецификации должны содержать полное описание и требуемые технические и качественные характеристики закупаемых товаров или услуг, включая необходимые спецификации, планы, чертежи, которым должны соответствовать поставляемые товары. А также, при необходимости, в технической спецификации указывается какого рода проверки и испытания товаров требуются предприятию и где они должны проводиться.

Требования, предъявляемые к поставщику:

* обладание профессиональной квалификацией и опытом работы на рынке;
* платежеспособность, имущество не должно быть арестовано;
* не быть привлеченным судом к ответственности за неисполнение или ненадлежащее исполнение им обязательств по заключенным договорам поставки.

Критерии отбора поставщика включают в себя следующие параметры:

* цена;
* сроки поставки товаров;
* функциональные, технические и качественные характеристики товаров;
* условия платежа;
* условия гарантий на товары;
* опыт работы потенциального поставщика на соответствующем рынке;
* квалификационные данные, репутация, надежность, профессиональная компетентность потенциального поставщика;
* другие критерии, обеспечивающие наиболее высокую экономическую эффективность.

Доставка, получение и хранение ТМЗ включает в себя следующие этапы:

* доставка ТМЗ;
* проверка закупленных материалов и комплектующих;
* документальное оформление складского учета и отчетности;
* хранение (прием, выдача, перемещение, хранение);

Получение материалов и комплектующих осуществляется в разных условиях. Местом получения могут являться склад поставщика или непосредственно складское помещение организации, где их принимает материально ответственное лицо.

При поступлении товаров на склад предприятия заведующий складом производит их прием, сопоставляет их с данными в сопроводительных документах (накладной) поставщика, заполненной в двух экземплярах. В случае, если недостачи или других расхождений не обнаружено, то материально ответственное лицо, принявшее материалы и комплектующие, подтверждает приемку штампом и росписью в накладной. Один экземпляр накладной остается у заведующего складом. На основании первичных документов поставщика (счет-фактура, накладные) оформляется приходный ордер в двух экземплярах: один экземпляр с приложением счет-фактура, накладной, передается в бухгалтерию, второй экземпляр остается на складе.

Предварительный, текущий и последующий контроль за движением, сохранностью и рациональным использованием материалов и комплектующих осуществляется непосредственно по первичным документам в следующей последовательности:

* проверяется правильность оформления сопроводительных документов (счетов-фактур, накладных, сертификатов соответствия, паспортов, эксплуатационной документации);
* если нет расхождения, то осуществляется проверка по количеству;
* если имеется недостача и другие расхождения, то проверяется количество;

Учет на складах осуществляется материально ответственным лицом на складе, при этом на складе на каждый номенклатурный номер запаса открывается карточка, в которой ведется учет движения ТМЗ.

Сотрудники ОМТС ведут базу поступивших заявок, заключенных контрактов и договоров, это позволяет им осуществлять контроль за выполнением разовых заявок;

Контроль за исполнением бизнес-плана, плана закупок, а также контроль за исполнением поступивших заявок от подразделений ведется путем сопоставления информации о заявках, заключенных договорах, информации о фактах поставки, получении ТМЗ и т.д. Отсутствие единой базы данных приводит к дублированию работ, потери рабочего времени.

Претензионная работа, осуществляемая ОМТС, включает в себя следующие функции:

* обработку информации;
* отслеживание претензий;
* выставление претензий.

Претензионная работа осуществляется в следующей последовательности:

* обработка поступивших претензий от подразделений;
* выставление претензий к поставщикам;
* предоставление отчета о ходе претензионной работы для контроля заявки.

Получение и обработка претензий от подразделений занимает около 30% всего рабочего времени сотрудников ОМТС.

Основные виды ПО используемого в работе отдела: MS Office, «1С: Предприятие».

Время, затрачиваемое сотрудниками ОМТС на выполнение операций по основным бизнес-процессам:

* поступления заявок от подразделений - 10 % рабочего времени;
* обработка заявки и её исполнения, а также выбор способа закупки - 40 % рабочего времени;
* составление плана закупок – 5% рабочего времени;
* претензии и возвраты – 20% рабочего времени;
* доставка получение и хранение -15% рабочего времени;
* прочее - 10% рабочего времени.

Основными измеримыми показателями деятельности ОМТС являются план закупок, составляемый в течение 7 дней еженедельное предоставление реестра приходных ордеров и накладных требований, ежедневная контроль за исполнением плана закупок.

Узкие места в работе отдела:

* обработка поступающих заявок;
* контроль за исполнением бизнес-плана;
* контроль за исполнением поступивших заявок от подразделений;
* отсутствия единой базы данных НСИ (нормативно-справочной информации).

### 5.3.3.Отдел ремонта и техобслуживания

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* правила устройства электрооборудования;
* правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
* правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок;
* правила пользования электрической энергией;
* основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:
* планирование работ;
* ремонт и проведение технического обслуживания
* ремонт аппаратуры и сетей;
* эксплуатация оборудования;
* введение в эксплуатацию нового оборудования ;
* контроль качества выполнения технического обслуживания (ТО) и ремонтов;
* взаимодействие с ОМТС;
* аварийно-восстановительные работы;
* представление отчетности;
* ведение технической документации, разработка инструкций и положений;
* обучение, инструктирование и периодическая проверка знаний персонала.

Задание на выполнение работ выдаётся на основании графика поступивших заказов и имеющегося объёма работ - задание записывается в Наряд-задание. После чего работнику детально разъясняется, что необходимо для выполнения задания; работник расписывается в журнале и получает необходимые материалы и инструменты.

Журнал выдачи заданий содержит следующие данные:

* № заказа;
* ФИО работника;
* описание выполненных работ;
* подпись работника;
* подпись руководителя работ;
* выполнение задания;
* примечания.

Работник приступает к выполнению задания, соблюдая правила охраны труда и требования нормативной документации к данной работе.

Контроль осуществляют инженеры, периодически посещая место исполнения задания в течение всего времени исполнения.

Исполнитель после завершения работы докладывает о завершении работы, после чего работа принимается осмотром, пробным пуском отремонтированного оборудования, либо восстановлением технической схемы функционирования оборудования. Основные виды ПО используемого в работе отдела: MS Office.

Время, затрачиваемое на выполнение операций по основным бизнес-процессам:

* работа по заказу– 70%;
* оформление заявок, подготовка отчетов - 20% рабочего времени;
* прочее – 10% рабочего времени.

Узкие места в работе отдела:

* затруднена подача заявок в ОМТС;
* отсутствие получения оперативной информации о наличии ресурсов на складе;
* отсутствие единой базы НСИ.

### 5.3.4.Отдел маркетинга

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* формирование маркетинговой политики и стратегии развития;
* привлечение потенциально-ориентированных заказчиков;
* анализ складской базы;
* анализ потребительских свойств выполняемых работ и услуг.

Для формирования маркетинговой политики и стратегии развития организации осуществляется маркетинг внешней среды, анализ результатов проводимых ранее маркетинговых мероприятий организации в целом.

Период проведения исследований для определения тактики маркетинга и подготовки плана действий по маркетингу предприятия на предстоящий год конец текущего года. Процесс маркетинга внешней среды включает исследования (потребителей, конкурентов и анализа нормативных и других документов).

Для исследования потребителей, конкурентов предприятия с учетом требований ведутся общие электронные базы данных.

По изучению конкретных проблем и возможностей предприятия в целом или структурных подразделений, по распоряжению директора или в соответствии с маркетинговым планом, входящим в состав бизнес-плана организации проводятся маркетинговые исследования. Проведенный анализ, полученных данных, представляется начальником отдела в виде конкретных выводов (служебных записок, аналитических материалов рапортов на имя руководства предприятия), достаточных для принятия оптимизированных решений.

Составляется контрольная карта анализа сильных и слабых сторон предприятия, содержащая следующие данные:

* оценка сильных и слабых сторон подразделений;
* оценка значимости проводимых работ.

Для решения вопросов, связанных с маркетинговыми исследованиями, проводятся оперативные совещания отдела маркетинга. На совещаниях обсуждаются результаты проводимых исследований внешней среды, результаты предыдущих действий по маркетингу организации, анализируются отчеты по выполнению программ действий по маркетингу, формулируются проблемы стратегического и оперативного характера, исследуются элементы системы маркетинга предприятия относительно их сильных и слабых сторон и т.д.

В результате проводимых оперативных совещаний отделом маркетинга должна быть определена эффективность маркетинговых действий организации и его структурных подразделений, спрогнозированы маркетинговые факторы будущего поведения потребителей, конкурентов, развития рынка и т.д., определены стратегии маркетинга предприятия, тактика маркетинга.

После выбора стратегии и определения тактики маркетинга отделом маркетинга подготавливается план маркетинга на предстоящий период, в котором содержатся прогноз факторов, обоснование выбора стратегии, комплекс конкретных действий, необходимых для реализации стратегии.

План маркетинга, утверждается директором.

Начальник отдела маркетинга представляет отчет о выполнении плана маркетинга директору. Ежегодный контроль за исполнением плана призван удостоверить, что предприятие достигло запланированных показателей.

Начальник отдела маркетинга распределяет действия по времени их выполнения, определяет исполнителей по каждому виду деятельности.

Составляется план действий по маркетингу, содержащий следующие данные:

* наименование мероприятий, работ;
* ответственный исполнитель;
* срок исполнения;
* отметка о выполнении или иные отметки.

Мероприятия маркетинга составляются по мере необходимости отделом маркетинга, согласовываются руководителями упомянутых в них структурных подразделений и утверждается директором. Мероприятия (действия) маркетинга могут предусматривать подготовку маркетинговых планов, отчетов, проектов и др. Утвержденные мероприятия маркетинга и документы, созданные в результате выполнения мероприятий маркетинга, прикладываются к годовому отчету о выполнении плана маркетинга.

Оценка эффективности проводимых маркетинговых мероприятий организации (выполнение мероприятий в соответствии с планом, оценка и сопоставления результатов с прогнозируемыми и т.д.) осуществляется на оперативных совещаниях.

Для привлечения потенциальных клиентов проводятся следующие виды работ:

* изучение конкурентной среды;
* поиск и реализацию новых возможностей сбыта работ и услуг;
* внедрение современных методов обслуживании клиентов;
* ведение информационной базы клиентов;
* организация рекламной деятельности;
* организация выставочной деятельности.

Реализация новых возможностей сбыта работ и услуг и внедрение современных методов в обслуживании клиентов осуществляется путем анализа потребительских свойств выполняемых работ и услуг, который включает в себя анализ поступающих рекламаций и организация «обратной связи» с клиентами. «Обратная связь» с клиентами осуществляется путем проведения анкетирований и опросов клиентов.

В процессе анализа поступающих рекламаций ведется журнал регистрации претензий по качеству услуг, содержащий следующие данные:

* дата поступления претензии;
* наименование услуги;
* № договора/заявки, по которому осуществлялась услуга, получившая претензию;
* от кого поступила претензия;
* в какой форме (телефонограмма, письмо, факс и т.д.);
* краткое содержание претензии;
* результат анализа претензии (признана полностью, частично, не признана);
* мероприятие (корректирующее действие) по устранению несоответствия с указанием конкретных исполнителей и сроков;
* отметка о выполнении.

Основные виды ПО используемого в работе отдела: MS Office.

Время, затрачиваемое сотрудниками отдела маркетинга на выполнение операций по основным бизнес-процессам, распределено достаточно равномерно. Так, на ответы, на запросы сотрудники отдела маркетинга тратят 10% рабочего времени, на осуществление переписки – 15% рабочего времени, на анализ базы заказов – 25% рабочего времени, на привлечение потенциальных клиентов – 35% рабочего времени, на анализ потребительских свойств выполняемых работ и услуг – 15% рабочего времени, на составление плана маркетинга 10% рабочего времени.

Измеримыми основными показателями деятельности отдела маркетинга являются количество полученных запросов и претензий, количество проведенных имиджевых мероприятий, внедренные методы обслуживания клиентов.

### 5.3.5.Отдел информационных технологий

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* планирование работ в части управления информационными ресурсами;
* учет и распределение ресурсов, подача заявок на закупку оборудования и ПО;
* обслуживание и ремонт оборудования;
* обеспечение ресурсами и поддержка пользователей;
* разработка и сопровождение ПО;
* составление отчетов в части работы ОИТ.

Отдел информационных технологий является подразделением предприятия, осуществляющим управление информационными ресурсами предприятия, включающее в себя управление закупкой и организацией ремонтов компьютерного и сетевого оборудования, закупку, разработку и сопровождение ПО, поддержку пользователей. В состав отдела, кроме руководителя, входят программисты, системные администраторы, специалисты широкого профиля и техники.

Закупка и распределение оборудования производится на основе поступающих заявок, в которых указывается количество и, значительно реже, примерные технические характеристики ПК. После согласования технических характеристик требуемого оборудования, руководитель отдела выделяет оборудование из числа уже имеющихся, либо направляет заявку в ОМТС согласно стандартной процедуре. В отделе ведется список ПК и закрепленных за ними пользователей. В рамках процедуры ежегодного бизнес - планирования руководитель отдела на основе планируемой потребности в новых рабочих ПК и плана работы отдела определяет планируемое количество закупаемых ПК, серверов и сетевого оборудования и формирует годовой план закупок в части компьютерного оборудования. Направляемые заявки в ОМТС обрабатываются согласно плану закупок.

Поддержка пользователей включает в себя, в основном, консультации и решение проблем, возникающих у пользователей в процессе эксплуатации стандартного офисного ПО (MS Office), принтеров и общих ресурсов ЛВС. Также поддержка пользователей включает консультации по вопросам эксплуатации программных комплексов «1С-Предприятие», Autocad, ПО собственной разработки. Поддержка пользователей осуществляется, в зависимости от рода возникающих проблем, всеми сотрудниками отдела.

Обеспечение отдела ресурсами осуществляется на основе подаваемых из ОИТ заявок стандартной формы. Обеспечение ресурсами включает в себя предоставление материалов и комплектующих. В состав заявок входят следующие данные:

* ФИО пользователя;
* подразделение;
* кабинет, номер телефона;
* дата (число/месяц/год);
* вид ресурса;
* отметка об ознакомлении с правилами пользования компьютерным оборудованием;
* срок и права доступа на ресурс.

После согласования и утверждения заявки выдаются материал или комплектующие. Информация о выданных ресурсах заносятся в утвержденную заявку сотрудниками ОИТ.

Мелкий ремонт (замена комплектующих) и обслуживание оборудования в части пользовательских ПК, сетевых розеток и каналов связи осуществляется системным администратором и техником. Ремонт и обслуживание принтеров, копировально-множительной техники, а также всего компьютерного оборудования, находящегося на гарантии, осуществляется техником. В подразделении осуществляется формирование заявок на приобретение серверного и сетевого оборудования, системного и специального ПО, а пользовательского ПО общего назначения осуществляется отделом информационных технологий.

Формирование запросов на комплектующие осуществляется на основе:

* заявок на модернизацию ПК;
* заявок на модернизацию серверного оборудования;
* ремонтные заявки; (с учетом замены и/или обновления компьютерного оборудования).

Большая часть поступающих заявок и запросов относится к разработке новых и модернизации существующих отчетов программного комплекса «1С-Предприятие», созданию новых полей и таблиц в БД «1С-Предприятие», разработке дополнительных модулей и справочников «1С-Предприятие». Также поступают заявки на обеспечение структурных подразделений специализированным ПО типа «Гарант», «Юрист», «Autocad». После анализа поступающих заявок руководитель отдела формирует план работ по разработке ПО и направляет заявки на закупку ПО в ОМТС. В организации установлены и эксплуатируются следующие компоненты сетевой версии системы «1С-Предприятие » на базе MS-SQL позволяющие работать с основными документами:

* бухгалтерский учет (подразделения финансового блока, бухгалтерский учет);
* расчет (расчет заработной платы);
* оперативный учет (складской учет и выписка документов);

Кроме системы «1С:Предприятие», установлены и эксплуатируются следующие информационные системы:

* складское ПО собственной разработки на MS-Access (склад);
* САПР «Autocad», Аrhicad (подготовка чертежей для презентаций и технических заданий на разработку локальных вычислительных сетей);
* информационно-правовые системы «Юрист», «Гарант» (справочная информация).
* информационные системы, для подготовки данных сторонним организациям.

Сопровождение программного обеспечения в части резервного копирования и архивирования данных осуществляется системным администратором. Резервное копирование и архивирование данных «1С-Предприятие» производится ежедневно, еженедельно и ежемесячно инкрементальным способом. Ежедневные архивы хранятся в течение одной недели, еженедельные – в течение месяца, ежемесячные хранятся неограниченное время. Также по указанной выше схеме системный администратор осуществляет резервное копирование и архивацию почтовой базы данных и общих ресурсов файл-сервера.

Большую часть рабочего времени (60 %) руководителя отдела и (80 %) программистов занимает разработка ПО «1С-Предприятие» для внутренних и внешних пользователей. Поддержка пользователей занимает 20% рабочего времени всех сотрудников отдела. Распределение ПК и подача заявок занимает 10% рабочего времени руководителя отдела.

Одной из основных проблем подразделения является отсутствие четкого стратегического плана разработки программного обеспечения вследствие хаотичного процесса подачи заявок на разработку ПО и недостаточного числа разработчиков, необходимость передачи данных информационным системам сторонних организаций. Также следует отметить общую для всех подразделений проблему длительных сроков прохождения заявок в ОМТС.

Внедрив в работу отдела ИС можно будет обеспечить:

* низкую стоимость внешней и внутренней поддержки ИС в процессе эксплуатации;
* минимальный срок внедрения;
* переход на электронный документооборот;
* использование интегрированных подсистем управленческого учета и бюджетирования, управления ремонтами и техническим обслуживанием;
* возможность экспорта\импорта данных других информационных систем на уровне текстовых файлов, файлов DBF (клиент-банк, «1С» и др.);
* возможность формирования отчетов в форматах Word, Excel;
* возможность интеграции с системами среднего уровня.

### 5.3.6.Юридический отдел

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* претензионно-исковая работа:
* исполнительное производство;
* нормотворческая работа;
* переписка;
* консультирование;
* проверка документов на соответствие действующему законодательству;
* предоставление отчетности;
* представление интересов организации.

Юридический отдел организует и непосредственно осуществляет правовую работу в интересах всех структурных подразделений организации.

В состав юридического отдела входят отдельные специалисты и группы, осуществляющие функции по отдельным направлениям (например, договорная работа).

Для выполнения задач по обеспечению соблюдения законности на предприятии на юридический отдел возложены следующие функции:

* организация систематизированного учета и хранения поступающих на предприятие нормативных правовых актов;
* учет локальных нормативных правовых актов, принимаемых предприятием;
* проверка соответствия закону представляемых на подпись руководителю предприятия проектов приказов, инструкций, положений и других документов правового характера по следующим направлениям:
* определение правомочности руководителя предприятия издавать приказ (другой акт правового характера) по данному вопросу,
* определение специалиста предприятия или руководителя подразделения, который компетентен подписывать, правовой акт по конкретному правовому вопросу,
* определение степени необходимости согласования с подразделениями предприятия,
* определение правильности ссылок на законы и другие нормативные правовые акты;
* визирование проектов, составленных правильно по существующей форме;
* возврат проектов в подразделения (специалистам), разработавшие его, с приложением письменного заключения, в котором указываются положения, не соответствующие законодательству и приводятся обоснованные ссылки на нормативно-правовые акты, инструкции по делопроизводству;
* контроль за приведением проектов в соответствие с законодательством согласно письменному заключению, переданному с возвращаемыми в подразделения (специалистам) проектами.

Для выполнения задач по ведению договорной работы на юридический отдел возложены следующие функции:

* разработка примерных форм договоров и передача их в структурные подразделения предприятия;
* проверка наличия на проектах хозяйственных договоров, представленных для визирования в юридический отдел, виз руководителей структурных подразделений, с которыми эти проекты должны быть согласованы;
* визирование проектов хозяйственных договоров, заключаемых предприятием с контрагентами, и передача их на подпись руководителю предприятия;
* анализ практики заключения и исполнения хозяйственных договоров за предыдущие годы по следующим направлениям:
* соответствие условий договоров как интересам предприятия, так и его контрагентов,
* определение условий, которые следует уточнить или изменить,
* определение перечня условий, подлежащих изменению в связи с изменениями законодательства, экономической и правовой ситуации в отрасли и на товарных рынках (введение в условия договора дополнительных санкций, технических оговорок, пр.);
* проверка состояния договорной работы в структурных подразделениях предприятия и в случае выявления недостатков (несвоевременного заключения договоров, «амнистирования» нарушителей договорной дисциплины, нарушения порядка расчетов с контрагентами, нарушения инструкций о порядке приемки продукции по количеству и качеству, др.) выработка предложений и разработка мероприятий по исправлению сложившейся ситуации.

Для выполнения задач по ведению претензионной работы на юридический отдел возложены следующие функции:

* учет претензий и связанных с ними документов по единой утвержденной на предприятии форме (журнальной);
* подготовка претензий и материалов к ним в количестве экземпляров, необходимых для передачи претензий контрагенту-нарушителю;
* предъявление претензий контрагентам;
* проверка соблюдения требований, указанных в претензиях, на основе данных, представленных структурными подразделениями (при положительных ответах на претензии);
* контроль за исполнением претензий, предъявленных контрагентам, и ведение учета их исполнения;
* рассмотрение претензий, поступивших на предприятие:
* проверка их юридической обоснованности: не истекли ли установленные сроки исковой давности для данной категории дел, правильны ли ссылки заявителей претензий на нормативные акты, договор и другие документы правового характера и т.п.,
* проверка фактических обстоятельств, изложенных в претензиях;
* составление проектов ответов на претензии и согласование их с заинтересованными подразделениями;
* представление руководителю предприятия для утверждения решения о полном или частичном удовлетворении претензии.

Для выполнения задач по ведению исковой работы на юридический отдел возложены следующие функции:

* получение от контрагентов-нарушителей доказательств, подтверждающих отказ от удовлетворения претензий или неполучение в установленный срок ответов на заявленные претензии;
* предъявление исковых заявлений в суды;
* изучение исковых заявлений, направленных предприятию;
* подготовка встречных исковых заявлений, решений о добровольном удовлетворении исковых требований, предложений по заключению мировых соглашений;
* согласование с руководством предприятия состава специалистов, представительство которых необходимо в суде (представителей отдела материально-технического снабжения – по спорам, связанным с качеством сырья и материалов, поставленных предприятию; представителей отдела контроля качества – по спорам, связанным с качеством продукции, изготовленной предприятием, пр.);
* представительство в заседаниях суда.

Юридический отдел осуществляет представление интересов организации в государственных органах и организациях.

Также юридический отдел осуществляет подготовку отчета о правовой работе в орган государственного управления.

Для консультаций работников предприятия по правовым вопросам осуществляются следующие виды работ:

* разработка графиков приема работников предприятия для консультирования по юридическим вопросам;
* письменное и устное консультирование, оказание правовой помощи в составлении правовых документов.

Юридический отдел взаимодействует со всеми структурными подразделениями по следующим вопросам:

* получение:
* приказов, распоряжений, инструкций, проектов договоров для визирования и правовой экспертизы,
* материалов для предъявления претензий и исков к поставщикам и покупателям по поводу нарушения ими договорных обязательств,
* претензий, предъявленных предприятию контрагентами,
* имеющихся сведений о поставщиках, покупателях, иных контрагентах,
* заявок на поиск необходимых нормативно-правовых документов, разъяснение действующего законодательства;
* предоставление:
* результатов правовой экспертизы на соответствие действующему законодательству представленных для визирования договоров, приказов, распоряжений, инструкций,
* согласованных претензий и исков к контрагентам по поводу нарушения ими договорных обязательств,
* ответов на претензии и иски контрагентов по поводу нарушения структурными подразделениями предприятия договорных обязательств,
* разъяснений действующего законодательства и порядка его применения,
* анализа изменений и дополнений законодательства.

Основные виды ПО, используемого в работе отдела: MS Office, СПС «Юрист», «Гарант».

Время, затрачиваемое сотрудниками юридического отдела на выполнение операций по основным бизнес-процессам:

* переписка – 60% рабочего времени;
* претензионно-исковая работа – 10% рабочего времени;
* исполнительное производство – 10% рабочего времени;
* нормотворческая работа – 5% рабочего времени;
* консультирование, проверка документов на соответствие законодательству – 15% рабочего времени.

Основными измеримыми показателями деятельности юридического отдела являются:

* переписка -1 день;
* претензионно-исковая работа- 2 мес.

Узкие места в работе отдела:

* большой объем работы с бумажными документами;
* осложнен контроль за исполнением претензий.

### 5.3.7.Бухгалтерия

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* учёт основных средств и нематерильных активов;
* учёт затрат;
* учёт расходов периодов;
* учёт материалов;
* учёт денежных средств;
* учёт заработной платы;
* учёт дебиторов;
* учёт кредиторов;
* учёт доходов;
* закрытие периода, формирование отчётности.

Основными задачами бухгалтерии предприятия является ведение бухгалтерского учета хозяйственно-финансовой деятельности предприятия в соответствии с законодательством и учетной политикой, обеспечение налогового и управленческого учета в организации. Контроль за рациональным, экономным использованием материальных, трудовых и финансовых ресурсов, сохранностью собственности предприятия.

### 5.3.7.1.Учет основных средств и нематериальных активов

Бухгалтер на данном участке выполняет работу по учету основных средств, нематериальных активов. Осуществляет прием и контроль первичных документов (расходные накладные поставщиков, приходный ордер на склад предприятия – ОМТС; акты выполненных работ при капвложениях, реконструкции), и акт (накладная) приема-передачи акт приемки-передачи отремонтированных, реконструированных и модернизированных компьютерных машин.

Бухгалтер своевременно отражает в бухгалтерском учете следующие хозяйственные операции, связанные с движением основных средств, нематериальных активов:

* оприходование;
* выбытие;
* амортизация;
* перемещение;
* модернизация;
* переоценка;
* инвентаризация.

При операциях по движению бухгалтер оформляет соответствующие документы по установленным законодательством формам:

* акты на внутреннее перемещение ОС;
* акты на списание ОС;
* акт на списание автотранспортных средств;
* инвентарная карточка учета ОС;
* опись инвентарных карточек по учету ОС;
* карточка учета арендованных (долгосрочно арендованных);
* акт о приеме (поступлении) оборудования;
* акт приемки-передачи оборудования в монтаж;
* акт о выявленных дефектах оборудования;

Расчет по начислению амортизации выполняется ежемесячно с использованием Excel, а затем переносится в программу «1С:Бухгалтерия», где создаются бухгалтерские записи, с отражением их в балансе.

Бухгалтерия осуществляет прием первичных документов (приходные ордера, счета к оплате, накладные, актов списания ТМЗ), проверяет правильность их заполнения.

Приход ТМЗ (товарно-материальные запасы) на предприятии оформляется в службе ОМТС. Для получения ТМЗ бухгалтер выписывает доверенности и осуществляет учет и выписанных доверенностей в журнале регистраций.

Бухгалтер своевременно отражает в бухгалтерском учете хозяйственные операции, связанные с расчетом с поставщиками и движением товарно-материальных запасов (ТМЗ):

* оприходование;
* выбытие;
* перемещение;
* переоценка;
* инвентаризация.

Бухгалтер по учету ТМЗ принимает составленные и оформленные документы от ОМТС, заведующего складом и всех руководителей подразделений по окончании месяца акты на списание. Проверяет правильность оформления, таксирует, отражает в бухгалтерском учете на счетах производственных и административных затрат.

Накладная-требование на отпуск ТМЗ в производство, списывают ТМЗ на основании актов на списание. Инвентаризационные описи оформляются (ф. №Инв.-3) по МОЛ и на складе при смене МОЛ, при проверках, ежегодно, а также сличительная ведомость результатов инвентаризации ТМЗ. Для сверки и контроля применяются карточки аналитического учета, оборотно-сальдовые ведомости.

### 5.3.7.2.Учет денежных средств

C целью сохранности денежных средств на предприятии организован учет наличности в кассах. В свою очередь, касса по функциональному признаку подразделяется на центральную кассу и операционную кассу, Центральная касса осуществляет приход денег с текущего счета предприятия по чековой книжке.

В центральной кассе осуществляется работа с работниками организации: выдача заработной платы, материальной помощи при отсутствии кредитных карт, авансов на служебные командировки, денег в подотчет экспедитору ОМТС на хозяйственные расходы, работнику отдела маркетинга на представительские расходы. Центральная касса также осуществляет прием выручки от товарного кассира операционной кассы и сдачу поступивших средств на текущий счет предприятия. А также осуществляется получение денег с текущего счета по справке за подписью гл. бухгалтера (или его заместителя).

В функции операционной кассы входит работа с покупателями и заказчиками, приём выручки за оказанные услуги по перегрузке материалов и комплектующих на склад.

### 5.3.7.3.Учет денег на текущих и срочных депозитных счетах

Текущие счета в банках открыты на основании договора, заключенного между предприятием и банками. Учет производится в соответствие с типовым планом счетов и рекомендаций к нему.

Бухгалтер проверяет выписки банка и приложенные к ней первичные документы, отражает бухгалтерские записи в «1С: Бухгалтерии». В бухгалтерском учете записи по операциям в иностранной валюте отражаются в тенге путем применения рыночного курса обмена валюты. На конец отчетного периода остатки денег на этих счетах переоцениваются по рыночному (конечному) курсу.

В своей работе бухгалтер использует программы 1С Бухгалтерия, Word, программы банк-клиент.

Основанием для расчетов заработной платы являются приказы по личному составу об изменениях в штатном расписании, окладов, о премировании, об оказании материальной помощи, исходящих и ОППТиЗП; приказы о приеме, увольнении, переводе в другое подразделение, об отзыве из отпуска, о предоставлении и оплате ученических отпусков, табель учета рабочего времени на АУП, больничные листы – ОК; приказы о направлении на учебу – учебный центр; исполнительные листы поступают через секретариат. Договоры с пенсионными фондами передаются для исполнения самим работником или менеджером фонда.

Расчет заработной платы производится автоматически в программе Excel с одновременным отражением проводок в бухгалтерском балансе. В этой же программе производятся все удержания из заработной платы.

Основными выходными документами по данному участку являются:

* начисления заработной платы по подразделениям и в целом по предприятию;
* ведомость на выдачу заработной, аванса и премий;
* оборотно-сальдовые ведомости, карточки по учету заработной «Расчеты с персоналом по оплате труда» и «Другие дебиторы», «Расчеты по накопительному пенсионному фонду», «Прочие кредиторы».

Кроме того, бухгалтер по учету оплаты труда выдает справки о доходах для оформления пенсий по возрасту, потребительских кредитов, деклараций о годовом доходе, составляет различную информацию для составления финансовой отчетности и для внутренних пользователей.

### 5.3.7.4.Учет расчетов с поставщиками

Бухгалтер по расчету с поставщиками проверяет правильность заполнения первичных поступивших документов НСФ в отдел ОМТС, к бухгалтерской записи снимает копию НСФ и передает для оплаты бухгалтеру по учету банков. Бухгалтеру по учету доходов передает информацию по коммунальным услугам для выставления счетов.

В процессе свой деятельности бухгалтер по расчету с поставщиками готовит различную информацию, расшифровки, расчеты, отчеты для бизнес-плана, для аналитической работы, для составления финансовой и налоговой отчетности.

Учет расчетов с подотчетными лицами.

Приказ о направлении в командировку поступает в бухгалтерию из секретариата. Составляется расчет расходов на командировку, выписывается справка, на основании которой бухгалтер по учету кассы выписывает расходный ордер на командировочные расходы и относит сумму в подотчет.

Используется программа «1 С-Бухгалтерия»

### 5.3.7.5.Учет доходов по основной и неосновной деятельности

НСФ и счета к оплате выписывает отдел коммерческой работы. Счета выписываются в программе «1С:Бухгалтерия», затем они подтверждаются бухгалтером по учету доходов.

В отделе составляются акты сверки расчетов с покупателями услуг. Счета к оплате по аренде помещений, за коммунальные услуги выписывает бухгалтер по учету доходов.

Для сверки и контроля на своем участке бухгалтер готовит оборотно-сальдовые ведомости, ведомости аналитического учета, карточки по учету в целом по предприятию, проводит экономический анализ.

Составляет различные отчеты произвольной формы для управленческого учета, для руководства, для составления фин. отчетности, осуществляет переписку с дебиторами.

### 5.3.7.6.Производственные затраты.

Все затраты на производство фиксируются в первичных документах (в табелях на оплату труда, нарядах на выполнение сдельных работ, требованиях на материалы, топливо, актов на списание ТМЗ, расчеты сумм износа основных средств и т.п.). На основе этих документов вносятся записи в регистры бухгалтерского учета, которые построены в разрезе отдельных видов деятельности (по видам услуг).

Затраты группируются по центрам затрат (подразделение) и по видам работ и услуг.

Затраты на производство работ, услуг (производственная себестоимость) организации группирует в соответствии с их экономическим содержанием по следующим элементам:

* материальные затраты;
* затраты на оплату труда;
* отчисления от оплаты труда;
* износ средств;
* накладные расходы.

Накладные расходы или расходы подразделений, обслуживающие основное производство включают следующие затраты:

* затраты по обеспечению производства материалами, топливом, энергией, инструментом, приспособлениями, другими средствами и предметами труда;
* оплата труда и отчисления от оплаты труда персонала, обслуживающего производства;
* ремонт основных средств – ремонт, произведенный в отчетном периоде (текущий);
* амортизация основных средств, непосредственно использующихся в основном и обслуживающем производстве;
* коммунальные услуги по видам затрат;
* расходы, связанные с производством услуг;
* прочие расходы:
* затраты по охране труда и обеспечению выполнения санитарно-гигиенических норм, включая затраты на содержание помещений и инвентаря, предоставляемых для организации медпунктов непосредственно на территории организации на поддержание чистоты, порядка на производстве, обеспечение противопожарной и сторожевой охраны и других специальных требований, предусмотренных правилами технической эксплуатации организации надзора и контроля за их деятельностью;
* подготовка кадров производственного персонала;
* коллективное питание;
* потери от простоев, а также другие производственные расходы и потери;
* расходы, не относящиеся ни к одной из указанных выше статей затрат.

Распределение накладных расходов происходит по удельному весу доходов от основной деятельности по видам работ и услуг.

### 5.3.7.7.Расходы периода

Все расходы предприятия, которые согласно стандарту бухгалтерского учета «Учет товарно-материальных запасов», утвержденному Постановлением Национальной комиссии по бухгалтерскому учету от 13.11.96 г. №3, не включаются в себестоимость продукции (работ, услуг), признаются расходами периода. В состав расходов периода включаются:

* общие и административные расходы;
* расходы по реализации;
* расходы на выплату процентов.

Затраты не включаемые в производственную себестоимость услуг признаются, как расходы за отчетный период, в котором они были понесены.

Общие и административные расходы включают:

* оплату труда работников, относящихся к административному персоналу:
* административно-управленческий персонал,
* главный инженер-технолог,
* главный инженер,
* учебный центр,
* представительство;
* оплата труда персонала, занятого в обслуживающих производствах и хозяйствах:
* служба связи,
* служба безопасности,
* хозяйственная группа,
* материальный склад,
* медпункт;
* отчисления от оплаты труда административного персонала, и персонала занятого в обслуживающих производствах и хозяйствах;
* содержание административного персонала управления, а также работников, обслуживающих структурные подразделения, материально-техническое и транспортное обслуживание;
* расходы на содержание и обслуживание технических средств управления, узлов связи, средств сигнализации, вычислительных центров, информационных технологий и других технических средств управления, не относящихся к производству;
* подготовка кадров;
* расходы по страхованию имущества и персонала;
* оплата услуг банка;
* расходы на командировки административного персонала управления;
* услуги связи – конторские, типографские, почтово-телеграфные, телеграфные расходы;
* представительские расходы;
* налоги, сборы;
* штрафы, пени, неустойки – начисленная сумма расходов на уплату штрафов, пени за нарушение условий хозяйственных договоров.
* коммунальные услуги, а также охрана труда работников, расходы на охрану и противопожарную охрану организации (кроме оплаты труда и отчислений от оплаты труда) и другие общие расходы;
* сверхнормативные потери, порча, недостача ТМЗ, другие непроизводительные расходы;
* расходы по содержанию социальной сферы (социальные выплаты работникам, предусмотренные коллективным договором);
* оплата консультационных, аудиторских, информационных услуг;
* прочие расходы.

### 5.3.7.8.Расходы по реализации

В расходы по реализации включаются расходы по изучению рынков сбыта услуг (оплата труда работников маркетинга, отчисления от оплаты труда), расходы на разработку и издание рекламных изделий, участие в выставках, ярмарках, стоимость сувенирной продукции, переданной бесплатно и не подлежащей возврату и другие аналогичные расходы.

### 5.3.7.9.Составление отчетности

Ежемесячно после закрытия периода бухгалтер по отчетности формирует пакет отчетности:

бухгалтерский баланс, отчет о доходах и расходах, отчет о движении денег, расшифровка производственной себестоимости, расшифровка производственных накладных расходов, расшифровка прочих расходов, расшифровка общих и административных расходов, расшифровка расходов по маркетингу, расшифровка прочих административных расходов, расшифровка по представительству, расшифровка непредвиденных расходов, расшифровка общих расходов статьи «Другие», расшифровка доходов по неосновной деятельности, расшифровка расходов по неосновной деятельности, расшифровка дебиторской задолженности, расшифровка кредиторской задолженности, расшифровка спонсорской помощи.

Статистическая отчетность (головного предприятия и консолидированная) предоставляется областному статистическому органу.1-ПФ – месячная, квартальная, годовая, 1 –инвест – месячная, квартальная, годовая, форма 11 – годовая, форма 1 –СНС – годовая, форма 1-ПБ - квартальная.

Расчет КПН с нерезидентов, удерживаемых у источника выплат-квартальная, расчет социального налога по структурным подразделениям - квартальная, расчет социального налога по головному подразделению - квартальная, расчет по индивидуальному подоходному налогу по выплаченным доходам, облагаемым у источника выплаты - квартальная, расчет текущих платежей по налогу на имущество - квартальная, расчет текущих платежей платы за использование радиочастотного спектра - годовая, расчет текущих платежей платы за пользование земельными участками - годовая, расчет текущих платежей по земельному налогу - годовая, расчет текущих платежей по налогу на имущество - годовая, расчет авансовых платежей по КПН, подлежащих уплате до сдачи декларации - годовая, расчет авансовых платежей по КПН, подлежащих уплате после сдачи декларации – 2,3,4 квартал, расчет авансовых платежей и КПН по итогам налогового периода по структурным подразделениям юр. лица - квартальная, расчет авансовых платежей и КПН по итогам налогового периода за структурные подразделения юр.лица -квартальная, декларация по земельному налогу, налогу на имущество и на транспортные средства - годовая, декларация по плате за использование радиочастотного спектра, годовая декларация по плате за пользование земельными участками , годовая декларация по налогу на добавленную стоимость - ежемесячно, реестр счетов-фактур – ежемесячно.

Отчет о движении произведенных и приобретенных товаров – ежемесячно, книга покупок – ежемесячно, книга реализации – ежемесячно, расшифровка дебиторской и кредиторской задолженности – квартальная, предварительный расчет по КПН с юр. лиц – квартальная, расходы периода – квартальная, себестоимость произведенной продукции (работ, услуг) – квартальная, оборотный баланс – квартальная, отчет о результатах финансово-хозяйственной деятельности – квартальная.

Время, затрачиваемое сотрудниками группы на выполнение операций по основным бизнес-процессам:

* учёт основных средств и нематериальных активов - 10%;
* учёт затрат -10%;
* учёт расходов периодов-5%;
* учёт материалов -10%;
* учёт денежных средств -5%;
* учёт заработной платы-10%;
* учёт дебиторов -5%;
* учёт кредиторов-5%;
* учёт доходов- 5%.

Закрытие периода, формирование отчётности -30%

Измеримыми показателями деятельности отдела бухгалтерии являются грамотное отражение на счетах бухгалтерского учета осуществленных хозяйственных операций и событий в соответствии с КСБУ и МСФО, предоставление оперативной информации о финансовом состоянии предприятия, составление в установленные сроки бухгалтерской и налоговой отчетности, проведение экономического анализа финансово-хозяйственной деятельности организации.

Узкие места в работе отдела:

* не достаточно организован процесс поступления документов от разных подразделений (отсутствие электронного документооборота);
* отсутствует единой базы данных НСИ;
* отсутствует автоматизация ведения регламентированной отчетности;
* отсутствует штатная единица бухгалтера-аналитика для методологической работы по подготовке процесса внедрения бухгалтерского учета.

Основные виды ПО используемого в работе отдела: MS Office (Word, Excel), «1С Бухгалтерия», программы банк-клиент.

### 5.3.8.Отдел труда и заработной платы

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* составление бизнес-плана;
* составление калькуляций и смет, бюджет расходов;
* разработка планов по нормированию труда;
* экономический анализ показателей;
* контроль исполнения бизнес-плана.

Основными задачами, стоящими перед отделом прогнозирования производства труда и заработной платы контроль над расчетами, проводимыми подразделениями организации по обоснованию показателей соответствующих разделов бизнес-планов, планов развития, индикативных планов. Кроме этого, в функции отдела входит работа по экономическому планированию, ведению управленческого учета, контролю, анализу затрат и результатов хозяйственной деятельности предприятия, а также по составлению планов по труду, сметы по социальным выплатам персоналу, совершенствованию организации труда и управления производством, форм и систем оплаты труда, материального и морального стимулирования работников.

##### *Составление бизнес-плана*

Бизнес-план составляется на определенный срок (отчетный период).

Бизнес - план содержит следующие основные главы, в состав которых входят разделы и подразделы:

* вводная часть;
* краткий обзор;
* маркетинговый план;
* план операций порта;
* финансовый план;
* план по труду;
* сметы и расчеты.

Основу бизнес-плана составляют маркетинговый и производственный планы.

Финансовый план состоит из следующих данных:

* прогноз отчета о прибылях и убытках;
* прогноз отчета о движении денежных средств;
* прогноз балансового отчета.

Все данные по финансовому плану готовит бухгалтерия.

Отдел труда и заработной платы составляет план по труду, в котором производит расчеты численности и фонда оплаты труда персонала.

На основании заявленных потребностей подразделений, составляются сметы расходов, с приложением обосновывающих документов: расчеты, справки, пояснительные записки. После согласования с отделом материально-технического снабжения представляется в отдел прогнозирования производства, труда и зарплаты, где формируется бюджет расходов предприятия.

На основе утвержденного бизнес- плана разрабатывается и утверждается план закупок, в котором указываются планируемая номенклатура и объем закупаемых товаров, работ, услуг, способ и сроки не позднее срока в соответствии с действующим законодательством.

После утверждения бизнес-плана отдел прогнозирования производства труда и заработной платы обеспечивает доведение показателей плана до подразделений предприятия и организует систематический контроль за ходом их выполнения.

##### *Разработка планов по труду*

Отдел труда и заработной платы отвечает за подготовку проектов годовых и перспективных бизнес-планов в части разделов труда и заработной платы.

В процессе подготовки плана отдел осуществляет контроль над тарификацией работ и установлением разрядов рабочим и категорий специалистов в соответствии с тарифно-квалификационными справочниками. Разрабатывает проекты положений об оплате труда, премировании и ином вознаграждении персонала предприятия и вносит предложения по их совершенствованию.

Производит расчеты и подготавливает проекты приказов о премировании по результатам работы за месяц, по итогам работы за квартал (руководящим работникам), по итогам работы за год, о внесении изменений в штатное расписание по подразделениям порта и другие.

Подготавливает для утверждения в установленном порядке и доводит до сведения работающих условия оплаты труда (тарифные ставки, оклады, разряды, системы премирования).

Участвует в подготовке проекта коллективного договора и контролирует выполнение принятых обязательств в части разделов, относящихся к его деятельности.

##### *Контроль исполнения бизнес- плана*

Отдел труда и заработной платы подготавливает оперативные данные о ходе выполнения бизнес - плана (еженедельно), а также данные за отчетный период (месяц, квартал, год).

По окончании отчетного периода, на основе полученных фактических данных сверяет результаты работы всех подразделений с плановыми и подводит общий итог выполнения бизнес-плана.

Внесение изменений осуществляется выпуском дополнения по изменяемой части Бизнес-плана, и направляется на утверждение уполномоченному органу.

Форма дополнения аналогична форме Бизнес-плана с добавлением к заголовку слова «Дополнение».

Отдел осуществляет контроль в части исполнения плана по труду, а именно, над соблюдением штатной дисциплины, расходованием фонда оплаты труда, правильностью установления наименований профессий и должностей, применения тарифных ставок и должностных окладов, доплат, надбавок к заработной плате, за тарификацией работ и установлением в соответствии с квалификационными справочниками разрядов работ и категорий специалистов.

##### *Экономический анализ*

Экономический анализ деятельности производится ежемесячно, ежеквартально и ежегодно. Составляется и представляется в установленные сроки в статистическое управление и вышестоящие организации статистические отчеты: по труду и заработной плате.

В установленные сроки отдел представляет в бухгалтерию формы с финансовой информации, согласно инструкции по заполнению форм. Подготавливает для руководства необходимые материалы по результатам экономического анализа работы предприятия, разрабатывает рекомендации и мероприятия, направленные на повышение уровня рентабельности предприятия.

Время, затрачиваемое сотрудниками отдела на выполнение операций по основным бизнес-процессам:

* разработка и утверждение бизнес-плана -30%;
* подготовка сметы расходов по труду – 30%;
* контроль исполнения бизнес- плана -25%;
* экономический анализ –15 %.

Измеримыми показателями деятельности отдела прогнозирования производства, труда и заработной платы являются своевременная и качественная подготовка проектов бизнес- плана, планов развития, индикативных планов, формирование достоверной и своевременной отчетности (статистический, аналитический, управленческий учет), своевременная подготовка достоверных материалов и предложений по результатам анализа экономического, финансового состояния предприятия руководству для принятия решений, осуществление мероприятий направленных совершенствование организации труда и управления производством, форм и систем оплаты труда, материально и морального стимулирования работников.

Узкие места в работе отдела:

* не достаточно организован процесс поступления документов от разных подразделений (отсутствие электронного документооборота);
* составление расчета по смете расходов (ручная обработка);
* отсутствия единой базы данных НСИ.

Основные виды ПО используемого в работе отдела: MS Office (*Word, Excel*)

### 5.3.9.Отдел экономического анализа и тарифной политики

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* обеспечение тарифной политики;
* организация управленческого учета, в части контроля исполнения бизнес-плана и тарифной сметы;
* экономический анализ деятельности.

Основными функциями отдела экономического анализа и тарифной политики является разработка проектов цен и тарифов на текущий период и перспективу; контроль над состоянием затратной и доходной части тарифов за соответствующий отчетный период; сбор обосновывающих материалов, подтверждающих затратную и доходную части фактических тарифных смет, систематический контроль и анализ обоснованности производимых расходов и затрат подразделениями и предприятием в целом; подготовка необходимых материалов для рассмотрения проектов плановых и фактических смет; подготовка расчетов и расшифровок затрат по статьям; сбор обосновывающих материалов и формирование пакета документов, необходимых для представления в уполномоченный орган плановых и фактических тарифных смет, заявок на утверждение тарифов; организация и руководство работой по экономическому анализу статей затрат на производственно-хозяйственную деятельность предприятия; систематизация отчетных материалов и составление справок по отчетности; статистический, аналитический и управленческий учет по показателям, касающимся формирования тарифов на работы и услуги организации; подготовка и представление отчетности в сроки и по установленным формам в компетентные, уполномоченные, контролирующие органы; переписка с вышестоящими и контролирующими органами; методическое руководство, разработка форм и документации, порядка и сроков проведения работ по ценообразованию, учету и анализу затрат на производственно-хозяйственную деятельность.

Основная цель отдела — исключить перерасход издержек производства, а также предотвратить резкие изменения тарифов на услуги, подлежащие регулированию.

Для обеспечения и регулирования тарифной политики сотрудники отдела участвуют в разработке годовых и перспективных проектов бюджета и бизнес-плана, планов развития предприятия в части формирования тарифов, готовят аналитические материалы за отчетный период, касающиеся тарифов, необходимые для разработки бизнес-планов и бюджетов.

Основная задача сотрудников отдела заключается в сборе информации для расчета тарифной сметы, аналитических материалов.

В целях своевременного и надлежащего формирования пакета документов по обеспечению тарифной политики отдел экономического анализа и тарифной политики взаимодействует практически со всеми подразделениями организации. В результате этого он составляет расчет калькуляции затрат на эксплуатацию и использования техники, оборудования, механизмов и на оказание различных видов услуг, не подлежащих государственному регулированию, производит расчеты затрат на заработную плату административного и производственного персонала для включения в тарифную смету. Готовит материалы и расчеты по командировочным, представительским расходам административного персонала, расходам на дорогостоящие виды связи, периодическую печать, содержание служебного автотранспорта, информационные, консультационные и маркетинговые услуги для включения их в тарифную смету и направляет их на согласование. Осуществляет сбор и представление расчетов по амортизационным отчислениям с указанием сроков эксплуатации основных средств, смет расходов на маркетинговую деятельность, подготовку кадров, копии договоров по основной и хозяйственной деятельности, копии протоколов о результатах конкурсов по закупке товаров.

Ежемесячно на основе данных бухгалтерского учета, а именно консолидированного бухгалтерского баланса формируется управленческая отчетность. Формат управленческого учета отличается от бухгалтерского различным срезом данных. Данные группируются в номенклатуры видов работ, услуг для контроля исполнения бизнес-плана. Далее происходит выявление факторов (причин), приведших к возникновению бюджетных отклонений: например, изменение тарифов, или не выполнение объемов производства.

Инженеры отдела ОЭАиТП проводят ежемесячный, ежеквартальный, ежегодный анализ тарифов и затрат, готовят аналитические таблицы по производственной себестоимости, расходам периода, исполнению сметы административных расходов за отчетный период для обоснования плановых и фактических тарифных смет.

Анализу подлежат также эксплуатационные показатели работы организации за отчетный период, по которым вносят предложения по улучшению организации производства.

Основные виды ПО используемого в работе отдела: MS Office, «1С: Предприятие»

Время, затрачиваемое сотрудниками ОЭАиТП на выполнение операций по основным бизнес-процессам:

* ценообразование - 50 % рабочего времени;
* формирование управленческой отчетности - 30 % рабочего времени;
* экономический анализ показателей деятельности – 20% рабочего времени.

Основными измеримыми показателями деятельности ОЭАиТП являются формирование качественной и своевременной статистической и управленческой отчетности, а также своевременная и качественная подготовка для утверждения проектов тарифов (ставок сборов и плат), плановой тарифной сметы, мониторинг исполнения плановой тарифной сметы (затратной части), своевременное выявление причин неисполнения и их обоснованности, подготовка обосновывающих материалов для предоставления по внесению изменений (корректировок) в плановую тарифную смету, своевременная разработка мероприятий направленных на оптимизацию затрат, контроль за их исполнением, а также своевременное предоставление информации и предложений руководству по результатам экономического анализа».

Узкие места в работе отдела:

* отсутствие электронного документооборота;
* разобщенность во взаимодействии с подразделениями;
* формат данных бухучета не соответствует формату управленческой отчетности;
* ручной способ расчета калькуляции;
* отсутствие инструментария для финансово-экономического анализа;
* отсутствия единой базы данных НСИ.

### 5.3.10. Отдел инвестиций

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* разработка инвестиционных проектов;
* анализ эффективности инвестиционных проектов;
* оценка рисков инвестиционных проектов;
* подготовка документов для получения лицензий.

В состав отдела согласно штатной численности входят:

* руководитель группы;
* ведущий специалист по инвестициям;

Формирование документов для разработки инвестиционных проектов

В рамках разработки проектной документации решаются следующие задачи:

* подготовка заявок на предоставление инвестиционных преференций;
* составление бизнес-плана инвестиционных проектов;
* подготовка характеристики инвестора и проектов;
* сбор, анализ и подготовка технического раздела проекта:
* описание технологии проекта;
* обоснование выбора местоположения и размера проекта;
* сравнительный анализ альтернативных решений по техническим и стоимостным характеристикам;
* график реализации проекта;
* анализ рынка;
* выбор производителей (поставщиков) оборудования;
* перечень видов и объемы оказываемых услуг;
* прогнозирование рынков сбыта, каналы сбыта;
* прогноз оценки уровня цен на оказываемые услуги;
* привлекаемые организации (проектная организация, производители оборудования, поставщики оборудования, финансирующая организация, посредники);
* распределение обязанностей и ответственность в процессе реализации проекта между его участниками;
* организационная структура и системы менеджмента и контроля качества услуг
* потребности проекта в трудовых ресурсах;
* влияние проекта на занятость и повышение образовательного уровня населения;
* оценка инвестиций;
* оценка рисков;
* финансовый анализ;
* соответствие проекта потребностям экономики страны;

Оценка рисков и анализ инвестиционного проекта заключается в расчете следующих показателей эффективности:

* оценки рисков инвестиционных проектов;
* расчетов чистого дисконтированного дохода;
* расчетов внутренних норм доходности проекта;
* расчетов срока окупаемости проекта;
* расчетов нормы прибыли проекта.

Для расчета некоторых показателей используются данные бухгалтерского учета.

Сотрудники отдела осуществляют подготовку документов на получение лицензий на проведение операций, связанных с движением капитала. Также осуществляют подготовку документов, необходимых для получения согласия министерства финансов РФ на проведение операций, связанных с движением капитала. Сотрудники отдела инвестиций предоставляют уполномоченным органам в области валютного регулирования отчетность о валютных операциях. Осуществляют контроль за исполнением документов, касающихся инвестиционных проектов и лицензирования операций.

Время, затрачиваемое сотрудниками группы на выполнение операций по основным бизнес-процессам:

* разработка и утверждение ТЭО -10 дней;
* подготовка документов для получения лицензии –5 дней;
* подготовка других документов–3 дня;
* переписка с администрацией – 30% рабочего времени.

Основными измеримыми показателями деятельности отдела инвестиций являются составление качественного ТЭО и своевременное получение лицензий.

Узкие места в работе отдела:

* обработка поступающих документов (отсутствие электронного документооборота);
* составление расчета по смете расходов (ручная обработка);
* отсутствия единой базы данных НСИ.

Основные виды ПО используемого в работе отдела: MS Office.

### 5.3.11.Отдел кадров

Основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение:

* разработка, ведение и корректировка стандартов и инструкций в области управления персоналом;
* ведение кадрового делопроизводства;
* планирование, подготовка и проведение аттестации персонала;
* подготовка приказов о премировании, поощрениях и наказаниях;
* расчет рабочего стажа и начисление пенсий;
* табельный учет;

Отдел кадров является подразделением предприятия, осуществляющим наряду с учебным центром кадровое обеспечение организации. В состав отдела входят два инспектора. На текущий момент должность руководителя отдела является вакантной, руководство работой инспекторов осуществляется напрямую заместителем директора по кадрам и режиму.

Основной задачей подразделения является кадровое делопроизводство, включающее в себя подготовку кадровых приказов о назначении, перемещении и увольнении, трудовых договоров, отпускных записок, военно-учетную работу, подготовку внешней статистической отчетности.

Подготовка приказов о назначении и трудовых договоров осуществляется на основе завизированного директором организации и руководителем структурного подразделения заявления о приеме на работу. После получения от принятого на работу сотрудника пакета необходимых документов (копии паспорта, трудовой книжки, свидетельства о высшем или среднем образовании и т.п.) сотрудники отдела кадров на основе полученных документов и заполненной анкеты заполняют личную карточку сотрудника (форма Т-2), в которую входят следующие данные:

* персональная информация (ФИО, дата и место рождения, номер паспорта и пр.);
* образование, специальность;
* общий стаж;
* последнее место работы, причина увольнения;
* список назначений перемещений;
* список отпусков.

Приказы о назначении, перемещении и увольнении сотрудников визируются главным бухгалтером, главным инженером, руководителем структурного подразделения и другими руководителями.

При приеме на работу материально-ответственных лиц также заключается договор о материальной ответственности.

При приеме сотрудников на работу может назначаться испытательный срок или стажировка. В этом случае дополнительно заводятся лист учета и оценки прохождения испытательного срока или индивидуальный план стажировки. После окончания испытательного срока или стажировки непосредственный руководитель сотрудника заполняет отзыв. На основе отзыва руководитель структурного подразделения фиксирует результаты испытательного срока. В случае положительного результата прохождения испытательного срока сотрудник продолжает работу, специального приказа не издается. После окончания стажировки руководитель структурного подразделения предоставляет все документы по стажировке на заседание аттестационной комиссии.

Отпускные записки оформляются на основе утвержденного графика отпусков. Нетрудовые отпуска (учебные, внеочередные) оформляются отдельным приказом.

В состав внешней кадровой отчетности входят сведения о вновь созданных рабочих местах, отчет о поддержке малообеспеченных граждан, отчеты о принятых и уволенных военнообязанных и призывниках. Также в подразделении составляются внутренние отчеты о среднесписочной численности административно-управленческого персонала и об общей численности персонала.

Табели учета рабочего времени составляются ответственными сотрудниками структурных подразделений и сотрудниками отдела кадров. Табели составляются и направляются в бухгалтерию.

Подготовка приказов о премировании, награждениях и поощрениях осуществляется на основе распоряжений руководства организации личных дел работников и коллективного договора. Приказы о выплате премий и денежных поощрений визируются главным инженером, главным бухгалтером и руководителями плановых подразделений.

Аттестация персонала проводится аттестационной комиссией на основе подготовленного сотрудниками отдела кадров приказа об аттестации. В приказе указывается состав аттестационной комиссии, список аттестуемых сотрудников, график проведения аттестаций и сроки подготовки необходимых документов. На каждого работника готовятся характеристика (отзыв), заполняемая непосредственным руководителем, и аттестационный лист, заполняемый в ходе проведения аттестации. Аттестация может быть как очередной, проводимой один раз в три года, так и внеочередной по истечении испытательного срока, при продвижении по службе, для присвоения квалификации. По результатам аттестации комиссия выносит решение о соответствии занимаемой должности и дает рекомендации по продвижению на вышестоящую должность, повышению квалификации и прохождению обучения.

Время, затрачиваемое работниками подразделения на основные задачи, распределено следующим образом:

* оформление приема, перемещения и увольнения персонала – 50%;
* оформление отпусков – 10%;
* табельный учет -10%;
* прочее -30%;

В работе подразделения используется ПО MS Office, MS Excel. Статистические данные по персоналу ведутся в MS Excel, что создает большие трудности при подготовке статистической отчетности.

## 5.4. Классификация бизнес-процессов

На основе разработанных диаграмм в результате детальной проработки каждому бизнес-процессу второго или третьего уровня были присвоены оценка его важности (ключевой, важный, периферийный) и оценка текущего состояния организации процесса (хаос, стабильность, передовые решения). Результаты сведены в таблицу бизнес-процессов. Данная таблица позволяет выявить ключевые и наиболее важные бизнес-процессы деятельности организации и оценить их текущее состояние с целью дальнейшего ранжирования процессов по степени концентрации внимания и усилий во время внедрения ИС И ИТ организации.

Классификация бизнес-процессов предприятия.

**Бизнес-процесс:** **Управление маркетингом и сбытом**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Разработка плана маркетинга |
| 2 | Разработка стратегии маркетинга |
| 3 | Проведение маркетинговых исследований |
| 4 | Формирование сметы расходов на маркетинговую и коммерческую деятельность |
| 5 | Контроль за выполнением плана маркетинга |
| 6 | Привлечение потенциальных клиентов |
| 7 | Изучение конкурентной среды |
| 8 | Поиск и реализацию новых возможностей сбыта работ и услуг |
| 9 | Внедрение современных методов обслуживании клиентов |
| 10 | Ведение информационной базы клиентов |
| 11 | Формирование отчетов |
| 12 | Организация рекламной деятельности |
| 13 | Организация выставочной деятельности |
| 14 | Анализ складской базы |
| 15 | Анализ выполнения работ, объемы, качество. |
| 16 | Разработка долго-, средне- и краткосрочных прогнозов потребности в выполняемых работах и услугах |
| 17 | Анализ потребительских свойств выполняемых работ и услуг |
| 18 | Организация «обратной связи» с клиентами |
| 19 | Анализ поступивших рекламаций |
| 20 | Проведение переговоров |
| 21 | Поддержание партнерских связей с предприятиями отраслевой направленности |
| 22 | Проведение переговоров с потенциальными клиентами |
|  | *Бизнес – процесс: Материально-техническое снабжение и управление закупками* |
| 1 | Формирование плана закупок (ежегодно\ ежеквартально) |
| 2 | Изучение состояния цен на рынке планируемых закупок |
| 3 | Получение заявок от подразделений |
| 4 | Предварительное планирование сроков и номенклатуры закупаемых товаров |
| 5 | Формирование заказа |
| 6 | Обработка заявок |
| 7 | Определение способа осуществления закупок |
| 8 | Формирование заказа |
| 9 | Выбор поставщика |
| 10 | Отсылка запроса+публикация+прием предложений |
| 11 | Анализ предложений и выбор поставщика |
| 12 | Ведение базы поставщиков и предложений |
| 13 | Доставка получение и хранение ТРУ |
| 14 | Доставка ТМЗ |
| 15 | Проверка закупленных ТРУ |
| 16 | Документальное оформление складского учета и отчетности |
| 17 | Хранение (прием, выдача, хранение, перемещение) |
| 18 | Контроль за исполнением заявки |
| 19 | Ведение базы поступивших заявок |
| 20 | Отслеживание наличия запасов |
| 21 | Отслеживание исполнения |
| 22 | Претензии и возвраты |
| 23 | Обработка информации |
| 24 | Выставление претензий |
| 25 | Отслеживание претензий |
| 26 | Проведение переговоров |
| 27 | Проведение переговоров с поставщиками |
|  | Бизнес-процесс: Управление ремонтами и техническим обслуживанием |
| 1 | Планирование работ |
| 2 | Составление графика проведения ТО и ремонтов |
| 3 | Контроль за соблюдением графиков ТО и ремонтов |
| 4 | Ремонт и проведение ТО |
| 5 | Проведение плановых ремонтов |
| 6 | Проведение внеплановых ремонтов |
| 7 | Эксплуатация оборудования |
| 8 | Учет расходов\потребления ресурсов\материалов |
| 9 | Обучение эксплуатации оборудования |
| 10 | Анализ потребности проведения ТО и ремонтов |
| 11 | Ведение технической документации |
| 12 | Введение в эксплуатацию нового оборудования |
| 13 | Поставка оборудования |
| 14 | Регистрация и апробирование оборудования |
| 15 | Создание отчетов |
| 16 | Формирование отчетности по запросам |
| 17 | Формирование ежегодной\ежеквартальной отчетности |
| 18 | Контроль качества выполнения ТО и ремонтов |
| 19 | Анализ документации |
| 20 | Осмотр оборудования/испытания /снятие характеристик |
| 21 | Формирование акта приемки/ освидетельствование |
| 22 | Формирование приемной комиссии |
| 23 | Взаимодействие с ОМТС |
| 24 | Подача заявок |
| 25 | Составление планов закупки |
| 26 | Ведение переговоров |
| 27 | Проведение переговоров с поставщиками |
|  | Бизнес-процесс: Управление финансами |
| 1 | Оприходование поступлений |
| 2 | Выбытие средств |
| 3 | Амортизация имущества |
| 4 | Перемещение оборудования и имущества |
| 5 | Модернизация оборудования |
| 6 | Переоценка ценностей |
| 7 | Инвентаризация имущества и оборудования |
| 8 | Бухгалтерский учет |
| 9 | Учет затрат |
| 10 | Сбор затрат по основной деятельности |
| 11 | Сбор затрат по неосновной деятельности |
| 12 | Расходы периода общие |
| 13 | Общие административные расходы |
| 14 | Расходы обслуживающих хозяйств |
| 15 | Расходы по реализации |
| 16 | Расходы на вознаграждения |
| 17 | Учет ТМЗ |
| 18 | Выбытие средств (материальных, финансовых) |
| 19 | Перемещение средств (материальных, финансовых) |
| 20 | Переоценка имущества, оборудования |
| 21 | Инвентаризация имущества, оборудования |
| 22 | Расходы денежных средств общих |
| 23 | Расходы по платежам |
| 24 | Поступления |
| 25 | Расчет заработной платы |
| 26 | Начисление |
| 27 | Удержания |
| 28 | Расчет налогов |
| 29 | Дебиторская задолженность |
| 30 | Выставление счетов |
| 31 | Учет оплат |
| 32 | Кредиторская задолженность |
| 33 | Оплата кредиторской задолженности |
| 34 | Авансовые отчеты |
| 35 | Учет доходов по основной деятельности |
| 36 | Учет доходов по неосновной деятельности |
| 37 | Учет займов и вознаграждений |
| 38 | Закрытие периода отчетность |
| 39 | Управленческая отчетность |
| 40 | Финансовая отчетность |
| 41 | Статистическая отчетность |
| 42 | Налоговая отчетность |
| 43 | Закрытие периода |
| 44 | Финансовое планирование |
| 45 | Бюджетирование (Бизнес-план) |
| 46 | Сбор заявок |
| 47 | Формирование бюджета расходов |
| 48 | Подведение итогов выполнения бизнес-плана |
| 49 | Корректировка бизнес-плана |
| 50 | Контроль исполнения бюджета |
| 51 | Проверка фактических данных из бухгалтерии |
| 52 | Получение фактических данных из подразделений (свод количественных, натуральных показателей) |
| 53 | Формирование отклонений |
| 54 | Экономический анализ |
| 55 | Ценообразование |
| 56 | Cбор производственных затрат |
| 57 | Калькуляция |
| 58 | Формирование документов для подтверждения тарифов |
| 59 | Инвестиционная деятельность |
| 60 | Формирование документов для разработки инвестиционных проектов |
| 61 | Анализ эффективности инвестиционных проектов (оценка рисков) |
|  | Бизнес-процесс: Управление производством |
| 1 | Разработка технологий и нормирование |
| 2 | Ведение инструкций и стандартов |
| 3 | Создание инструкций и стандартов |
| 4 | Согласование и утверждение инструкций и стандартов |
| 5 | Ведение рабочей технологической карты РТК |
| 6 | Внесение изменений в РТК |
| 7 | Создание и утверждение новых или измененных РТК |
| 8 | Выполнение работ/услуг и учет неосновного производства |
| 9 | Подготовка и распределение ресурсов (персонал и пр.) |
| 10 | Расчет стоимости услуги/продукции |
| 11 | Выполнение работ\услуг |
| 12 | Регистрация времени выполнения задания |
| 13 | Регистрация выполнения работ по неосновному производству |
| 14 | Контроль качества работ/услуг |
| 15 | Формирование учетных документов |
| 16 | Регистрация выданных материалов и комплектующих |
| 17 | Выполнение ПРР и учет основного производства |
| 18 | Подготовка и распределение ресурсов |
| 19 | Подготовка нарядов-заданий |
| 20 | Выставление счетов |
| 21 | Регистрация выполнения поручений |
| 22 | Контроль качества ПРР |
| 23 | Формирование отгрузочных/учетных документов |
| 24 | Регистрация выданных материалов |
| 25 | Долгосрочное планирование |
| 26 | Годовое планирование и согласование бизнес-плана |
| 27 | Ежеквартальное планирование и корректировка бизнес-плана |
| 28 | Распределение плана работ по исполнителям |
| 29 | Согласование ремонтов оборудования |
| 30 | Формирование потребностей в материалах |
| 31 | Формирование потребностей в людских ресурсах |
| 32 | Формирование потребностей в оборудовании |
| 33 | Планирование складских площадей |
| 34 | Согласование ремонтов зданий и сооружений |
| 35 | Ежемесячное планирование |
| 36 | Уточнение потребностей в материалах / ресурсах / оборудовании |
| 37 | Планирование завоза/вывоза груза |
| 38 | Определение потребностей в оборудовании/материалах |
| 39 | Суточное планирование неосновного производства |
| 40 | Анализ и контроль выполнения |
| 41 | Получение запросов |
| 42 | Получение отчетов |
|  | Бизнес-процесс: Управление персоналом |
| 1 | Разработка стандартов в области УП |
| 2 | Разработка стандартов и инструкций в области УП |
| 3 | Ведение, корректировка и согласование стандартов и инструкций |
| 4 | Кадровое делопроизводство |
| 5 | Прием / увольнение, перемещение, отпуска |
| 6 | Подготовка приказов ОК и ИТД |
| 7 | Военный учет |
| 8 | Управление квалификацией персонала |
| 9 | Расчет потребности и подбор персонала |
| 10 | Штатное расписание / замещение |
| 11 | Планирование обучения и повышения квалификации |
| 12 | Обучение и повышение квалификации |
| 13 | Планирование (подготовка проведения) аттестации персонала |
| 14 | Аттестация персонала |
| 15 | Управление мотивацией персонала |
| 16 | Премирование, поощрения/наказания |
| 17 | Рабочий стаж, пенсии |
| 18 | Учет рабочего времени (табельный учет) |
| 19 | Социальное страхование (ОМС, другие виды страхования) |
| 20 | Разработка, утверждение и контроль коллективного договора и приложений к нему |

В приведенной классификации процессы распределены по следующим областям:

* абсолютная необходимость охвата процесса информационной системой. Бизнес-процессы этого типа требуют первоочередного внимания в процессе внедрения;
* существенная потребность в использовании информационной системы. Бизнес-процессы этого типа могут автоматизироваться во вторую очередь;
* устойчивое состояние, не требующее какой-либо реорганизации;
* нецелесообразность проведения изменений. Проведение работ по таким процессам связано с перерасходами средств и ресурсов.

## 5.5. Анализ финансово-хозяйственной деятельности

Большинство существующих в структурных подразделениях проблем являются следствиями таких негативных факторов, как:

* отсутствие единого информационного пространства;
* несовершенство области закупок;
* несовершенство процедуры бюджетирования и управленческого учета;
* отсутствие централизованной системы ведения и контроля НСИ;
* отсутствие системы электронного документооборота;

В нижеприведенной таблице указана экспертная оценка важности проблемы по пятибалльной шкале.

Проведенный анализ узких мест и проблемных зон позволяет сделать вывод о том, что внедрение ИС и ИТ значительно снижает степень воздействия указанных выше факторов и дает возможность эффективного решения большей части указанных проблем. Внедрение ИС и ИТ позволит создать единое информационное пространство организации даст возможность построения эффективной процедуры бюджетирования, обеспечит централизованное ведение и контроль НСИ, позволит решать задачи управленческого учета. Кроме того, внедрение ИС и ИТ позволит снизить степень воздействия такого фактора, как несовершенство системы закупок, за счет более эффективного планирования и контроля закупок ТРУ.

В то же время следует отметить, что внедрение «классической» ИС и ИТ не позволит в полной мере решить проблемы, связанные с отсутствием системы электронного документооборота по причине того, что стандартная функциональность СЭД не поддерживается в большинстве ИС и ИТ. Тем не менее, существующие во многих ИС и ИТ системы разделения прав доступа и посылки оповещений позволяют автоматизировать значительную часть внутреннего документооборота предприятия и облегчить создание и обработку внутренних документов предприятия.

Перечень узких мест в финансово-хозяйственной деятельности.

| Описание проблемы | Отсутствие единого информационного пространства | Несовершенство процедуры бюджетирования и управленческого учета | Отсутствие централизованной системы ведения и контроля НСИ | Отсутствие системы электронного документооборота |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отсутствие статистических данных по экспорту и импорту промышленной и иной продукции предприятий, работающих во внешнеэкономической деятельности. |  |  |  |  |
| Необходимость детального прогнозирования производства | x | x |  |  |
| Необходимость внедрения индивидуального подхода к заказчикам, учет пожеланий заказчиков, отслеживание владельца и месторасположения груза в реальном времени | x |  |  |  |
| Подача заявок в ОМТС в бумажном виде | x |  |  | x |
| Длительный срок прохождения заявок в ОМТС | x |  |  |  |
| Дублирование работы исполнителей по составлению оперативных отчетов ОМТС | x |  | х | x |
| Требования законодательства по частичной оплате поставок, что приводит к разрыву отношений с поставщиками |  |  |  |  |
| Отсутствие нормативной базы по запасным частям и комплектующим, графикам проведения плановых ремонтов и ТО | х | х | х |  |
| Необходимость план-факт анализа в части выполнения ремонтов и ТО | x | x |  |  |
| Нет возможности получения оперативных данных для принятия управленческих решений | x |  |  |  |
| Бухгалтерская аналитика недостаточна для организации раздельного учета и калькуляции себестоимости | x | x |  |  |
| Нет инструментария для финансово-экономического анализа деятельности предприятия |  | x |  |  |
| Нет процедуры принятия решений по результатам финансово-экономического анализа |  | x |  |  |
| Формат бухучета не соответствует формату управленческой отчетности |  | x |  |  |
| Отсутствует автоматизация ведения регламентированной отчетности | x |  |  |  |
| Отсутствует штатная единица бухгалтера-аналитика для методологической подготовки процесса внедрения АС бухучета |  |  |  |  |
| Необходима оперативная информация об исполнении бюджета подразделения для приобретения запчастей/расходных материалов |  | x |  |  |
| Необходима автоматизация подачи заявок для разработки годового бизнес-плана |  | x |  |  |
| Отсутствует планирование по центрам ответственности, нет системы ключевых показателей деятельности предприятия | x | x |  |  |
| Отсутствует интеграция с АСУ среднего уровня | x |  |  |  |
| Отсутствие нормативов хранения запчастей на материальном складе |  | x | х |  |
| Неодостаточная оперативность информации о наличии запчастей на материальном складе | x |  |  |  |
| Дублирование работы исполнителей по составлению производственных оперативных отчетов | x |  |  | x |
| Недостаточная эффективность долгосрочного бизнес-планирования и бюджетирования в части производства | x | x | х |  |
| Отсутствие автоматизации кадрового делопроизводства, интеграции с бухгалтерией | x |  |  | x |
| Недостаточное количество курсов повышения квалификации |  | x |  |  |
| Вынужденный субъективизм менеджеров предприятия, несогласованность действий отдельных подразделений | x | x |  |  |
| Отсутствие автоматизации архива документов |  |  |  | x |
| Отсутствие системы электронного документооборота (ведение делопроизводства, маршрутизация документов, архив) |  |  |  | x |
| Ограничение доступа к данным существующих ИС у ряда руководителей подразделений | x |  | х |  |
| Отсутствие единой СУБД, что приводит к увеличению объема работ по администрированию, обновлению и архивации данных | x |  |  |  |
| Управление программными доработками существующих ИС, разработкой собственного ПО не регламентировано | x |  |  |  |

## Выводы

Приведенный анализ организационной структуры и бизнес-процессов предприятия выявил ряд проблем организационно-технического и информационного характера. Среди них можно выделить следующие основные проблемы:

* отсутствие у руководителей структурных подразделений оперативного доступа к необходимой информации;
* недостаточный контроль качества предоставляемых услуг;
* несвоевременность поступлений заполненных документов;
* огромные хранилища бумажных документов;
* невозможность калькуляции производственной себестоимости;
* разрозненность процедур разработки, ведения и контроля нормативно-справочной информации (НСИ), отсутствие единого хранилища данных НСИ;
* недостаточный для осуществления оперативного производственного планирования уровень проработки производственной технологической документации;
* избыточный внутренний документооборот, приводящий к большому объему работ.

Решение перечисленных выше проблем без внедрения автоматизированной информационной системы является крайне затруднительным.

Внедрение ИС и ИТ позволит значительно облегчить решение большинства из вышеперечисленных проблем, создать единое информационное пространство предприятия, сделать возможным оперативный доступ высшего руководства к детальной информации по финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Основные потребности (ожидания от системы) в разрезе функциональных направлений приведены ниже.

В направлении маркетинга и сбыта:

* повышение эффективности выполнения следующих функций:
* получения статистических данных по закупаемым материалам;
* возможность анализа исполнения плана маркетинга,
* возможность получения оперативной информации по складской базе,
* возможность формирования ежегодных \ ежеквартальных отчетов в разрезах по материалам, проведенным работам, рынкам потребления;
* повышение эффективности деятельности предприятия за счет следующих факторов:
* внедрение индивидуального подхода к клиенту,
* исключение запаздывания информации,
* ведение истории работ по выбраковке, по тарифам,
* улучшение «Лица порта» за счет высокого качества работ.

В направлении материально-технического снабжения и управления закупками:

* сокращение расходов на закупку ТРУ и хранение ТМЗ;
* минимизация и исключение злоупотреблений с ТМЗ;
* контроль над расходами;
* контроль исполнения заявок от подразделений;
* контроль исполнения бизнес-плана предприятия;
* сокращение запасов ТМЗ;
* исключение двойной обработки одно и той же информации;
* прозрачность информации по наличию ТМЗ на всех складах предприятия;
* возможность обоснованного планирования закупок.

В направлении обслуживания (управления ремонтами и ТО):

* централизованное планирование ремонтов;
* возможность ведения необходимых технических нормативов по запасным частям, комплектующим, графикам ремонтов и ТО;
* план-факт анализ в части выполнения ремонтов и ТО;
* оперативное получение информации о наличии ТМЗ на материальном складе.

В направлении финансового и бухгалтерского учета:

* своевременное поступление и обработка информации;
* учет и планирование затрат с необходимой степенью детализации;
* управление материальными и производственными затратами;
* внедрение сквозной системы бюджетирования по всем уровням;
* повышение оперативности управленческого учета для принятия решений;
* более точная формулировка задач по службам, улучшение взаимодействия служб;
* снижение роли человеческого фактора;
* увеличение прибыли за счет внедрения системы бюджетирования и более точного расчета налоговой базы.

В направлении основного и вспомогательного производства:

* возможность детального план\факт анализа производственных расходов;
* оптимизация загрузки производственных мощностей;
* интеграция информационных систем склада;
* контроль выполнения поручений;

В направлении управления персоналом:

* ускорение подготовки кадровых документов за счет внедрения подсистемы управления персоналом, позволяющей полностью автоматизировать кадровое делопроизводство;
* интеграция подсистемы управления персоналом с бухгалтерскими модулями, возможность автоматизированного заполнения табелей и расчета заработной платы;
* внедрение системы планирования, учета и контроля повышения квалификации и аттестации сотрудников.

Следует отметить, что большинство руководителей структурных подразделений осознают важность решения вышеперечисленных проблем и надеется, что внедрение ИС и ИТ позволит более эффективно руководить подчиненными им подразделениями.

Большая часть документов в организации создается и обрабатывается вручную с использованием ПО MS Office. Внедрение автоматизированной информационной системы позволит автоматизировать процесс создания и обработки указанных документов.

Необходимость внедрения ИС и ИТ подтверждается также результатами анализа и ранжирования бизнес-процессов.

Выбор наиболее подходящей ИС и ИТ должен осуществляться на основе анализа соответствия ИС и ИТ функциональным требованиям организации оценки стоимости и сроков внедрения.

***Вопросы для самопроверки***.

1. Что является главным системным показателем деятельности?

2. Какие процессы управления предприятием в настоящее время значительно усложнились?

3. Что необходимо для повышения системного показателя деятельности?

4. На основе чего охвачен широкий спектр направлений управления?

5. Перечислите подразделения предприятия.

6.Назовите цели, которые должны быть достигнуты при внедрении информационных технологий.

7. Какой отдел является первым, который подвергся расширению?

8. Кто выполняет контроль исполняемых операций?

9. Перечислите структурные подразделения.

10. Назовите основные требования к ИС.

11. К каким результатам должна привести внедрение АС?

12. За счет каких факторов можно повысить эффективность деятельности предприятии?

13. Перечислите структурные подразделения материально-технического снабжения и управления закупками.

14. Назовите основные проблемы по направлению.

15. По каким критериям может быть оценена эффективность проекта?

16. С помощью, каких программных продуктов ведутся работы по снабжению и учету?

17. Перечислите структурные подразделения.

18. Назовите основные проблемы по направлению.

19. Перечислите ожидаемые результаты внедрения ИС и ИТ.

20. С помощью какого ПО ведутся работы?

21. Назовите структурные подразделения.

22. Перечислите ожидаемые результаты внедрения ИС и ИТ.

23. Что объединяет в себе направление финансового и бухгалтерского учета?

24. Каким способом ведется работа в этих отделах?

25. Перечислите структурные подразделения.

26. Назовите основные потребности направления.

27. Перечислите ожидаемые результаты внедрения ИС и ИТ.

28. Что является одной из основных проблем в области управления персоналом и кадровым производством?

29. Какие отделы находятся в подчинении начальства?

30. Где размещено серверное оборудование?

31. Какой пропускной способностью обладают подсети во всех отделениях организации?

32. Что используется в качестве серверного оборудования?

33. Понятие системы управления организации.

34. Перечислите основные виды инструментов согласования между отдельными сотрудниками и подразделениями.

35. Перечислите основные типы систем управления предприятием.

36. Чем определяется повышение эффективности работы организации?

37. Основные функции, входящие в руководство директора предприятия.

38. Перечислите основные проблемы в работе предприятия.

39. В каких бизнес-процессах директор предприятия должен принимать участие и обеспечивать контроль?

40. Перечислите основные цели внедрения ИС и ИТ.

41. Функции директора по производству.

42. В каких бизнес-процессах директор по производству должен принимать участие и обеспечивать контроль?

43. Какие отделы находятся в подчинении директора по производству?

44. Какой программный комплекс использует директор по производству?

45. Функции главного инженера.

46. Какие подразделения находятся в подчинении главного инженера?

47. Перечислите основные показатели деятельности технического направления?

48. К чему приводит низкий уровень автоматизации материального склада?

49. Функции заместителя директора по экономике.

50. Какое руководство осуществляет заместитель директора по экономике?

51. В каких бизнес-процессах заместитель директора по экономике должен принимать участие и обеспечивать контроль?

52. Какие подразделения находятся в подчинении заместителя директора по экономике?

53. Функции заместителя директора по кадрам и режиму.

54. Какое руководство осуществляет заместитель директора по кадрам и режиму?

55. В каких бизнес-процессах заместитель директора по кадрам и режиму должен принимать участие и обеспечивать контроль?

56. Является ли контроль соблюдения сотрудниками правил внутреннего распорядка функцией заместителя директора по кадрам и режиму?

57. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

58. Перечислите основные должностные обязанности работников склада.

59. Что осуществляет с клад с материалами и комплектующими?

60. Где принимает участи начальник склада?

61. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

62. Перечислите требования, предъявляемые к поставщику.

63. В какой последовательности осуществляется претензионная работа?

64. Назовите узкие места в работе отдела.

65. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

66. Какие данные содержит журнал выдачи заданий?

67. Соблюдая какие правила, работник приступает к выполнению задания?

68. Какое ПО используется в работе отдела?

69. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

70. Какие данные содержит контрольная карта?

71. Какие данные содержит план действий по маркетингу?

72. Какие виды работ проводятся для привлечения потенциальных клиентов?

73. Какие данные содержит журнал регистраций претензий?

74. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

75 Какие данные входят в состав заявок?

76. На основе чего формируются запросы на комплектующие?

77. Что можно будет обеспечить, внедрив в работу отдел ИС?

78. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

79. Какие функции возложены на юридический отдел?

80 Что организует юридический отдел?

81 Перечислите направления по которым осуществляется проверка соответствия закону представляемых на подпись руководителю предприятия проектов, приказов, инструкций?

82. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

83. Назовите основные задачи бухгалтерии предприятия.

84. Является ли учет материалов функцией бухгалтерии?

85. Относится ли контроль за рациональным использованием ресурсов к задаче бухгалтерии?

86. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

87. Основные задачи, стоящие перед отделом прогнозирования производства труда и заработной платы.

88. Из каких данных состоит финансовый план?

89. На основе чего разрабатывается и утверждается план закупок?

90. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

91. Основные функции отдела экономического анализа и тарифной политики.

92. В чем заключается основная задача сотрудников отдела?

93. Назовите узкие места в работе отдела.

94. Назовите основные бизнес-процессы, в которых задействовано подразделение.

95. Основные задачи отдела инвестиций.

96. Какие данные используют для расчета показателей?

97. назовите узкие места в работе отдела.

98. Назовите основные бизнес-процессы , в которых задействовано подразделение.

99. Назовите основную задачу подразделения.

100. Какие данные входят в личную карточку сотрудника (формата Т-2)?

101. Что осуществляет отдел кадров?

# 6.Эффективность и качество ИС и ИТ

## 6.1.Эффективность ИС и ИТ

Решение проблемы оценки экономической эффективности внедрения ИТ в первую очередь вызывает вопрос: зачем и кому следует ее проводить? /11,41,103,115,119/. Ответ на него многократно дискутировался в профильных СМИ, на круглых столах и бизнес-семинарах. Необходимость тщательнейшего анализа предстоящих инвестиций в ИТ любой компании (предприятия) не вызывает сомнения. У большинства руководителей компаний (предприятий) наверняка за плечами опыт бесполезной траты денег на практически неиспользуемые программные продукты.

Мог ли тщательно проведенный анализ не допустить возникновения такой ситуации? И кому следует проводить анализ экономической эффективности? Из самой формулировки вопроса видно, что речь идет об анализе, оперирующем экономическими показателями, в первую очередь финансовыми. Таким образом, в рамки рассматриваемых с этой точки зрения организаций, попадают коммерческие предприятия, заинтересованные в получении прибыли. Для прочих компаний, в большей степени представленных государственными структурами, информационные системы призваны обеспечивать достижение иных — не экономических целей. Например, целью единой федеральной базы пенсионных страховых свидетельств является учет и интеграция данных по каждому работающему. Цель информационных систем МВД — хранение информации о правонарушителях, цель информационных систем МЧС, работающих вкупе с системами наблюдения, — оперативное прогнозирование и быстрое реагирование на возникновение нештатных ситуаций. Эффективность ИТ, с точки зрения таких организаций, лежит в иной плоскости, нежели экономическая: это способность хранения больших объемов информации, скорость обработки данных, отказоустойчивость и т. д. Таким образом, при анализе ИТ-проектов этих ведомств решение должно приниматься даже не на основе их стоимости — это вторичный признак, а на основе соответствия технических характеристик рассматриваемой системы функциональным требованиям.

В первую очередь эффективность внедрения информационной системы определяется степенью достижения поставленной цели вне зависимости от ее характера. Экономическую цель в ряде случаев достаточно сложно сформулировать с необходимой степенью определенности. Можно ли ограничиться пространной формулировкой «увеличение стоимости фирмы», «достижение определенного уровня прибыли» или, того занятнее, «повышения конкурентного преимущества»? Быть может, для круга проектов, непосредственно влияющих на производственно-технологические процессы, этого достаточно. Но на современном этапе развития ИТ таких проектов — повышения эффективности процесса создания стоимости — практически нет.

Остальные типы ИТ-проектов — системы поддержки принятия решений, управленческие комплексы, вероятно, не допускают формулирования целей на таком уровне детализации. По-видимому, подобная ошибка и была допущена компанией Siemens при анализе проекта внедрения системы управления кадрами. /115/. Рассмотренный программный комплекс был призван решать хоть и большой, но совершенно определенный круг вопросов. Следовательно, на начальном этапе проведения анализа необходимо было не останавливаться на общей цели внедрения интегральной кадровой системы, а сформулировать конкретные цели и задачи, которые она должна была решать.

При обосновании проекта необходимы четкая многоуровневая формулировка целей проекта, задач, которые должны быть решены, подробный сравнительный анализ функциональной структуры бизнеса и возможностей системы. Именно последний позволяет выявить потенциальные выгоды внедрения системы. Как показывает статистика компаний McKinsey и Pittiglio Rabin Todd & McGrath, в большинстве случаев этого не делается. Быть может, именно поэтому значительные усилия по внедрению информационных систем не приносят ожидаемых результатов.

«Эффективность» это термин, определяющий одно из фундаментальных понятий, понимание которого имеет принципиальное значение для проведения оценки применения информационных технологий (ИТ) и информационных систем (ИС).

Наиболее общее определение эффективности приведено в /41,213/. Под эффективностью здесь понимается результативность, а эффект – это результат. Понятие эффективности в последнее время настолько часто используется в нашей жизни, что создаётся иллюзия его единого общепринятого понимания и количественной измеримости. К сожалению это далеко не так. Обычно понятие эффективности определяется через понятие цели: под эффективностью понимается обобщённое свойство целенаправленной деятельности, характеризующее степень достижения поставленной цели. Тогда определения эффекта и эффективности как обобщенного свойства позволяют ввести количественную меру их достижения.

, (1)

где - показатели целевого результата;

- требуемые значения показателей целевого результата;

 -число рассматриваемых показателей;

- символ выполнения предъявленных требований (символ принадлежности к определенному множеству).

Однако, цель, представленная только в виде свойств желаемого результата, является идеальной (односторонней) или неполностью определённой целью. Чтобы цель стала реальной, нужно убедиться, что необходимый результат практически реализуем(т.е. рассматриваемая продукция существует или может быть произведена), оценить, каких затрат потребует достижение желаемого результата, и удостовериться в том, что эти затраты не превышают вполне определенной меры.

С точки зрения покупателя нужно просто узнать, есть ли товар с необходимыми свойствами, какова цена этого товара и является ли она приемлемой, а с точки зрения производителя нужно оценить все виды ресурсов (т.е. оборудование, материалы, кадры, технологии, документацию и т.д.), необходимых для создания требуемого товара, и убедиться, что создание такой продукции (оказание услуги) не только возможно, но и принесёт вполне определённую выгоду (прибыль). Только после того, когда оказалось, что для получения запланированного результата имеются все необходимые ресурсы, а их расходы не превышают установленных ограничений, можно говорить об эффективности деятельности.

Эффективность — это комплексное (обобщающее) свойство целенаправленной деятельности, отражающее способность получения необходимого результата при наименьших затратах ресурсов (с наибольшей выгодой).

Очевидно, такой подход к определению реальной цели и эффективности позволяет рассматривать очень широкий круг задач, возникающих в реальной жизни, начиная от покупок необходимого товара и до производства сложной наукоёмкой продукции и оказания высокоинтеллектуальных услуг. Конечно, наибольшие сложности при этом возникают при разработке и производстве сложной продукции. Поэтому в дальнейшем именно этой деятельности мы будем уделять основное внимание.

Способность разработчика получать необходимый целевой результат характеризует эффективность (результативность) его деятельности. А вот рациональность расходования ресурсов для получения необходимого эффекта (результата) - это свойство ресурсоёмкости деятельности. Эффективность же - комплексная характеристика, предусматривающая совместное рассмотрение и результативности, и ресурсоёмкости, а также выбор наиболее выгодного варианта деятельности.

Выбор наиболее выгодного варианта

Результативность

Эффективность = +

Ресурсоемкость

Поиск наиболее эффективных вариантов деятельности необходимо производить с учётом реально существующих внутренних и внешних условий - правовых, кадровых, социальных, административных, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, таможенных и др., а также с учётом возможных издержек (отходов, потерь, негативных последствий) от проведения деятельности (рис 5.1).

Условия внешнего окружения

Целенаправленная деятельность (внутренние ограничения)

Ресурсы Результаты

Издержки

Рис.6.1. Факторы, оказывающие влияние на эффективность деятельности

Все эти условия накладывают дополнительные ограничения на возможности разработчика, которые необходимо заранее учитывать. Поэтому анализ эффективности это прежде всего всестороннее рассмотрение принципиальной осуществимости будущей деятельности: нужно представить продукцию с необходимыми свойствами; сроки её поставки заказчику или на рынок; ресурсы, необходимые для разработки и производства продукции, в их натуральном выражении (покупные элементы, материалы, технологии, оборудование, кадры и т.п.); виды предстоящих работ по созданию и поставке продукции; дополнительные условия, которые нужно выполнить, чтобы не нарушить существующее законодательство, установленные правила и нормы.

Только после проверки принципиальной осуществимости (практической реализуемости) предстоящей деятельности цель нужно конкретизировать и, в конечном счёте, представлять в виде трёх групп показателей:

* показателей, характеризующих целевой результат (качество продукции);
* показателей, отражающих затраты, необходимые на создание продукции требуемого качества;
* показателей, определяющих сроки выполнения необходимых работ (разработку, испытания, производство и поставку продукции).

То есть после проверки практической реализуемости предстоящей деятельности реальная цель  - это перечень трёх групп показателей и ограничений на их значения:

 (2)

где - показатели целевого результата;

- требуемые значения показателей целевого результата;

З(m) и Т(к)  - показатели затрат и времени выполнения работ, соответственно;

 - требования к значениям показателей затрат и времени выполнения работ.

При разработке и производстве сложной продукции формирование реальной цели происходит итерационно: вначале приближённо представляется весь процесс деятельности - выделяются основные этапы и «намечаются» основные показатели - ориентиры. Затем проводится более детальная проработка основных этапов деятельности с привязкой к реальным условиям, с обоснованием основных количественных показателей. В случае необходимости выделяются и более подробно рассматриваются наиболее сложные, ключевые работы, различные варианты их организации. И, наконец, осуществляется детальный анализ предстоящей деятельности.

В любом случае (на любом этапе рассмотрения) реальная цель - это совместное представление двух составляющих: с одной стороны - это перечень показателей, характеризующих необходимые свойства (качество) продукции, затраты и сроки её создания, а с другой стороны - это требования (ограничения) на значения этих показателей. Перечень показателей лишь тогда становится реальной целью, когда определены требования (ограничения) к значениям этих показателей.

Таким образом, реальная цель - это критериальная основа деятельности и исследований эффективности:

 (3)

где  - перечень показателей эффективности;

 - требования, предъявляемые к значениям показателей эффективности;

 - критерий эффективности;

d = n+m+k - число показателей эффективности.

В рамках сформулированного подхода к понятию реальной цели и эффективности можно решать два основных типа задач - анализа эффективности и выбора наиболее эффективного варианта. Задачи анализа эффективности сводятся к проверке выполнимости ограничений (условий) реальной цели. Задачи выбора наиболее эффективного варианта в свою очередь могут иметь две постановки. Во-первых, можно искать наиболее эффективный вариант вложения средств - задачи наилучшего использования инвестиций, фондов, акций. Во-вторых, можно решать задачу наиболее эффективной организации предпринимательской (хозяйственной) деятельности - получение наилучших результатов деятельности. Последняя задача может иметь несколько разновидностей. Можно, например, минимизировать общие затраты на получение необходимого результата в намеченные сроки. Можно искать вариант наиболее быстрого оборота средств при удовлетворении всех других ограничений. Наконец, в рамках выделенных ресурсов и времени можно стремиться к созданию продукции (оказанию услуги) с наилучшим качеством.

При таком подходе к исследованию эффективности правильно сформированная реальная цель является основой не только будущих детальных планов предстоящей деятельности, но и алгоритмов принятия решений: любой вариант деятельности, не удовлетворяющий хотя бы одному принятому требованию или ограничению, будет не эффективным. Это позволяет конструктивно, на объективном количественном уровне решать многокритериальные задачи и избежать необходимости искусственного введения различных обобщённых показателей, которые не способны привести к получению наиболее выгодных решений.

Основным принципом предложенного подхода к исследованию эффективности является принцип целесообразности (разумной достаточности):вначале нужно понять, какой результат необходим, когда он нужен и какие ресурсы целесообразно выделить на его получение, т.е. сформировать реальную цель.

Без установления обоснованных требований (ограничений) к значениям рассматриваемых показателей задача выбора наиболее эффективного варианта, принятия наилучшего решения становится некорректной: не понимая чётко, чего вы хотите, в какие сроки и за какие деньги, невозможно оценить, насколько хорошо вы этого достигаете.

Введение обобщённых искусственных показателей для выбора альтернатив и формирования решений не только не приносит ясности, но и является заблуждением: для обоснованного выбора нужно не обобщать рассматриваемые показатели, а анализировать дополнительные свойства сравниваемых вариантов, подвергать их более глубокому, более детальному и всестороннему анализу и проверять соответствие этих свойств, предъявленным требованиям.

## 6.2.Качество ИС и ИТ

Вопрос о качестве ИТ и ИС обсуждается в научной литературе и только по той причине, что до сих пор нет решения вопросов оценки качества. Структуры системы качества создаются, а методического обеспечения для реализации обеспечения качества, к сожалению, нет.

До настоящего времени основное внимание уделено контролю качества, где применяются в основном методы квалиметрии /211,215/. Это можно объяснить тем, что понятие «качество» изначально подразумевает описательный характер некоторого свойства объекта и имеет множество различных толкований. Поэтому, прежде чем говорить о системе качества или оценке качества напомним некоторые известные определения самого понятия качества.

Существует большое количество определений понятия «качество», а также его восприятий потому, что «качество» - это термин, определяющий понятие, правильное понимание которого имеет принципиальное значение. /126,212,213/.

Понятие «качество» было рассмотрено еще Аристотелем в III в. до н. э. Он определял качество как различие между предметами или дифференциацию по признаку «хороший - плохой». Гегель определял качество как тождественную с бытием определенность, следовательно, нечто перестает быть тем, что оно есть, когда оно теряет свое качество /136/. Шухарт считал, что качество состоит из объективных физических характеристик и субъективной стороны - восприятия этой вещи /134/. Исикава утверждал, что качество - свойство, реально удовлетворяющее потребителей /[214/](http://nova.rambler.ru/). В китайском языке иероглиф, обозначающий качество, состоит из двух элементов: «равновесие» и «деньги». Видимо отсюда «качество» тождественно понятию «высококлассный», «дорогой». В соответствии с ГОСТом 15467-79 качество продукции – это совокупность свойств продукции, обуславливающих пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. По международному стандарту ИСО 8402-86, качество - совокупность свойств и характеристик продукции, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

В целом, категория качества отражает важную сторону объективной действительности объекта - определенность. Качество объекта не сводится к отдельным его свойствам, а связано с объектом, как целым, охватывая его полностью, и неотделимо от него.

В основном используются бытовые (рекламные) термины «качества», связанные с понятием «хорошо - плохо», «лучше - хуже», «выше - ниже». Иногда связанные с происхождением объекта («японское качество», «настоящее качество», и т. п.). Более общие определения понятия качества приведены в известных словарях Ефремовой, Ушакова, Ожегова, Даля.

***Таким образом, качество*** *– это свойство или принадлежность, т.е. все, что составляет сущность лица или вещи.*

Относительной характеристикой качества ИТ и ИС служит уровень их качества /216/. Оценка уровня качества определяется некоторым набором [показателей качества](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), определением значений этих показателей и сопоставлением их с базовыми (если такие известны или заданы). Причем, количественные характеристики при проведении технических оценок термина «качество» не используются. Для того чтобы выразить эти значения, применяется качественное прилагательное или обобщенная мера потребительской стоимости. Например, используются следующие термины:

■ относительное качество – ИТ и ИС классифицируются в зависимости от их степени превосходства или в сравнительном смысле; уровень качества в количественном смысле - используется при статистическом приемочном контроле;

■ мера качества, используется в случаях, когда проводятся точные технические оценки. В 1986 г. Международной организацией по стандартизации ИСО были сформулированы термины по качеству для всех отраслей промышленности и бизнеса. В 1994 г. терминология была уточнена, в частности, при уточнении термина «качество» из его определений в предыдущие годы был исключен термин «свойства». Качество определено как совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять определенные и планируемые потребности.

Характеристика – отличительная особенность или взаимосвязь между зависимыми и независимыми переменными, выраженными в виде, текста, таблицы, математической формулы, графика. Описывается в технике, как правило, функционально, а не единичным показателем (вольтамперная характеристика, характеристика дифференциального уравнения). В определении качества содержатся также такие термины, как «потребность» и «объект».

Потребности — возникают из неудовлетворенности требований, необходимых, для нормальной жизнедеятельности, и направлены на устранение этой неудовлетворенности. В определении качества понятие потребностей является исходным. Их характеристики должны соответствовать характеристикам качества объекта.

Объект — это то, что может быть индивидуально описано и рассмотрено. Объектом может быть, организация, процесс, продукция, технология, система.

Качество услуги представляет собой соответствие ИТ и ИС требованиям нормативной и технической документации. Оно характеризуется комплексом присущих им показателей, и степенью соответствия функциональным, органолептическим, эстетическим и другим требованиям, определяющим возможность удовлетворения тех или иных потребностей. При этом, чем выше качество ИТ и ИС, тем полнее они удовлетворяет человеческие потребности. Большое внимание уделяется тем свойствам (показателям), которые представляют собой особенности ИТ и ИС, проявляющиеся в сфере эксплуатации.

Как правило, ИС и ИТ характеризуется показателями качества, которые классифицируют по ряду признаков. Наиболее важной является классификация по количеству характеризуемых свойств.

Существуют следующие виды показателей:

1) групповой комплексный показатель характеризует группу простых свойств или одно сложное свойство, оценивается одной числовой величиной, например, определенным количеством баллов;

2) обобщенный комплексный показатель качества характеризует всю совокупность свойств, по которым  происходит оценка качества (например, по всем потребительным свойствам). Чаще всего, осуществляют сравнительную оценку качества ИС и ИТ, сопоставляя показатели качества с базовыми показателями, т. е. с показателями принятыми за эталон.

Базовые показатели — показатели лучших образцов ИС и ИТ того же назначения, максимально удовлетворяющие потребности пользователей. Базовые эталонные ИС и ИТ с присущими им показателями качества периодически заменяются другими более перспективными. Базовые показатели качества могут быть единичными и комплексными.

В целом, оценка качества ИС и ИТ представляет собой установление соответствия общественным потребностям. Но количественная оценка потребностей - трудоемкий процесс, в связи с этим, на практике оценивается не само качество услуги, а уровень ее качества.

*Уровень качества услуги представляет собой относительную характеристику качества услуги, основанную на сравнении значений показателей качества оцениваемой услуги с базовыми значениями соответствующих показателей*.

При установлении уровня качества сопоставляют совокупность показателей качества оцениваемой услуги с аналогичной совокупностью базовых показателей.

Для оценки качества назначают показатели качества, то есть выделяют измеримые свойства ИС и ИТ, важные для потребителя. При этом следует учитывать субъективную сторону восприятия свойств ИС и ИТ, что делает оценку качества достаточно сложной задачей. Для определения количественных характеристик свойств ИС и ИТ применяют [статистический анализ](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7) данных и [экспертное оценивание](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5).

**Выводы**

1. На современном этапе не существует методологического подхода к решению задач оценки экономической эффективности применения ИС и ИТ. Вследствие этого не удаётся объединить методы, имеющиеся в разных научных направлениях, в рамках единой теории.

Наибольшие сложности в исследованиях в области оценки эффективного применения ИС и ИТ возникают из-за отсутствия объективных методов решения ключевых проблем, которые носят общенаучный характер:

* системного подхода к оценке эффективности и определения реальных целей применения ИС и ИТ;
* обоснования автоматизируемых задач для каждого определенного процесса управления и количественного определения многокритериальности (многомерности) оценки эффективности.

Методологическую базу объективных исследований современной теории оценки эффективности и обоснования решений можно разработать, базируясь на понятии процессного подхода, если этому понятию дать системное толкование и предложить конструктивные методы решения приведенных общенаучных проблем. В основу формирования реальных целей целесообразно положить процессный подход, обеспечивающий представление предмета исследования (ИС, ИТ) в виде сложной системы. Для исследования эффективности принципы процессного подхода необходимо дополнить принципами целеполагания, т.е. сделать его системно-целевым: структуре системы поставить в соответствие структуру реальных целей.

2. Определяющим понятием эффективности является понятие реальной цели, под которой нужно понимать совместное представление двух составляющих: с одной стороны - это перечень показателей, характеризующих необходимые свойства (качество) ИС и ИТ, а с другой стороны - это требования (ограничения) на значения этих показателей. Перечень показателей лишь тогда становится реальной целью, когда определены требования (ограничения) к значениям этих показателей.

3.Основным принципом предложенного подхода к исследованию эффективности является принцип целесообразности (разумной достаточности): вначале нужно понять, какой результат необходим, когда он нужен и какие ресурсы целесообразно выделить на его получение, т.е. сформировать реальную цель. Без установления обоснованных требований (ограничений) к значениям рассматриваемых показателей задача выбора наиболее эффективного варианта, принятия наилучшего решения становится некорректной: не понимая чётко, чего вы хотите, в какие сроки и за какие деньги, невозможно оценить, насколько хорошо вы этого достигаете.

## *Вопросы для самопроверки.*

1.В чем особенности анализа или оценки экономической эффективности?

2.Чем определяется и для каких пользователей финансовый показатель?

3.Чем определяется эффективность внедрения ИС?

4.Определение понятия «эффективность».

5.Суть определения цели, группы показателей цели.

6.Составляющие «реальной цели».

7.Что понимается под принципом целесообразности?

8.Что понимается под термином качество?

9.Что такое мера качества?

10.Определение качества учеными : Аристотель, Гегель, Шухарт, Исикав.

11.Определение понятия качества и ее характеристики.

12.Определение показателей по совокупности характеристик.

13.Что такое базовые показатели?

14.В чем суть уровня качества услуги?

15.Как определяется уровень качества?

# 7.Определение показателей эффективности

Для определения эффекта и эффективности как обобщенного свойства необходимо ввести показатели, характеризующие количественную меру их достижения.

, (1)

где - показатели целевого результата;

- требуемые значения показателей целевого результата;

 -число рассматриваемых показателей;

- символ выполнения предъявленных требований (символ принадлежности к определенному множеству).

Реальная цель - это критериальная основа деятельности и исследований эффективности:

 (3)

где  - перечень показателей эффективности;

 - требования, предъявляемые к значениям показателей эффективности; - показатели целевого результата;

- требуемые значения показателей целевого результата;

З(m) и Т(к)  - показатели затрат и времени выполнения работ, соответственно;

 - требования к значениям показателей затрат и времени выполнения работ.

 - критерий эффективности;

d = n+m+k - число показателей эффективности.

Из всего множества показателей эффективности выделим только подмножества

, где l = g+f

g – качественные показатели;

f – количественные показатели.

Априори примем, что выделенные подмножества достаточны для оценки возможности применения или выбора той или иной ИС и ИТ.

Ниже приведем определения составляющих подмножеств показателей, в основе используя известные словари: Фролова, Ушакова, Ожегова, Большую Советскую Энциклопедию.

## 7.1.Качественные показатели эффективности

Полного перечня качественных показателей на сегодня не существует. Сложность определения этих показателей заключается в том, что каждый из них может использоваться не только как определяющий термин, но и как поясняющий. Далее впервые будет приведен перечень, который содержит не только наименования качественных показателей, но и их определения. Возможно, что при определении могут быть допущены некоторые неточности, однако они не влияют на раскрытие сущности каждого из показателей. Отметим отличительную особенность качественных показателей, которая заключается в том, что критерий оценки этих показателей выражается значениями – «лучше - хуже», «да – нет» и т.п.

Сформируем группы показателей, которые с определенной степенью достоверности позволят описать (или рассмотреть) те или иные качественные свойства ИС и ИТ. Такими группами могут быть: конкурентоспособность, точность, эксплуатируемость, дружественность, модифицируемость, безопасность, надежность.

**Конкурентоспособность**

Конкурентоспособность ИС рассматривается тогда, если ИС имеет комплекс потребительских и стоимостных показателей, которые определяют ее успех на рынке.

Конкурентоспособность (то есть возможность коммерчески выгодного сбыта на конкурентном рынке) можно определить, только сравнивая ИС и ИТ конкурентов между собой.

Уникальность

Удобство

Актуальность

Конкурентоспособность

Показатели конкурентоспособности

**Актуальность** (от позднелат. actualis - фактически существующий, настоящий, современный). 1.Важность, значительность ИС и ИТ для настоящего момента, современность, злободневность. 2.Свойство системы адекватно отображать состояние объекта предметной области (или информации в ИС). / /

**Уникальность** – показатель обуславливающий единственность ИС, созданной для решения определенной задачи и отсутствием аналогов, что-то исключительное, редкостное, неповторимое или процент непохожести структуры и алгоритмов обработки ИС с другими структурами и алгоритмами обработки, представленными на рынке.

**Удобство** – свойство ИС быть максимально комфортной для работы и одновременно быть максимально простой в эксплуатации. Свойство удобного: совокупность реализованных функций, делающих пользование ИС удобным.

 **Точность**

Точность ИС определяется ее способностью четко и аккуратно выполнить требуемую обработку данных. Степень истинного соответствия при выполнении заданного алгоритма и, естественно, соответствия требуемым значениям результатов.

Точность

Корректируемость

Проверяемость

Отказоустойчивость

Безошибочность

Показатели точности

**Проверяемость** – способность ИС генерировать тип данных, сравнимых с эталонными, обеспечивающих проверку работоспособности алгоритма на выявление или проверку обрабатываемых данных на наличие ошибок. Проверяемость - значит, что все, что сделано, можно продемонстрировать другим, чтобы они убедились в правильности полученных результатов обработки.

**Корректируемость** - возможность постоянной оперативной обратной связи, последовательно ориентированной на четко определенные цели. Способность ИС представлять внутренние механизмы для внесения исправлений в алгоритмы обработки данных, либо позволяющие автоматическое их исправление (ECC,error checking and correction).

**Отказоустойчивость** — свойство ИС сохранять свою работоспособность после отказа одного или нескольких составных компонентов. Свойство ИС после возникновения какой-либо неисправности в ее аппаратном или программном компонентах продолжать работу без вмешательства человека. Свойство ИС бесперебойно сохранять работоспособное состояние при определенных условиях эксплуатации, при этом не выдавая ошибок.

**Безошибочность** – способность ИС обеспечивать точность, правильность, чёткость, верность результатов обработки данных.

**Эксплуатируемость**

Эксплуатируемость ИС означает обеспечение свободного доступа обслуживающего персонала в процессе эксплуатации ко всем компонентам системы.

Эксплуатируемость

Функциональность

Мобильность

Совместимость

Управляемость

Показатели эксплуатируемости

**Мобильность** (от лат. mobilis - подвижный), подвижность, способность к быстрому передвижению, действию. Способность ИС устанавливаться, настраиваться и перемещаться с минимальными трудовыми и временными затратами.

**Функциона́льность** — набор **возможностей** (функций), которые предоставляет ИС.

[**Управляемость**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_(%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)) возможность ИС перевести систему из одного состояния в другое. Управляемость это способность ИС должным образом реагировать на команды управления.

**Совместимость** – способность ИС воспринимать и исполнять команды других систем без изменения алгоритма, а также формировать команды понятные для выполнения другими системами.

**User-friendly (дружественность)**

ИС характеризуется как User-friendly, еслиона представляетпользователю интуитивно понятный, эргономичный и удобный интерфейс для комфортной работы.

User-friendly (дружественность)

Обучаемость

Интеллектуальность

Понятность

Наглядность

Показатели дружественности

**Интеллектуальность** – способность ИС адекватно реагировать на изменения внешней среды по условиям явно не заданным в алгоритме работы (самообучение).

**Наглядность** – характеристика ИС, показывающая логичность и доступность для пользователя интерфейса ИС. Наглядность – это: показательность, яркость, четкость, доказательность, очевидность, ясность, вескость, описательность, предметность, убедительность, изобразительность.

**Обучаемость** – характеристика ИС, показывающая простоту, доступность и возможность обучения пользователя работе с системой.

**Понятность** – характеристика ИС, показывающая простоту и доступность методов работы с системой. Понятность – это: разборчивость, ясность, вразумительность, отчётливость, внятность, доходчивость, доступность, общепонятность, удобопонятность, общедоступность.

**Модифицируемость**

Свойство ИС или ИТ реагировать тем или иным образом на изменяющиеся условия внешней среды, т.е. возможность образовывать модификации (в пределах определенного алгоритма обработки данных).

Модифицируемость

Открытость

Модульность

Адаптируемость

Стандартность

Показатели модифицируемости

**Модульность** – характеристика ИС, составные части структуры которой представляет собой модули, т.е. типовые элементы, каждый из которых легко может быть заменен в случае необходимости.

**Стандартность** – характеристика ИС для которой исходные и результатные данные имеют шаблонный или эталонный вид и могут быть взаимозаменяемы с аналогичными данными других систем.

**Адаптируемость** – характеристика ИС показывающая возможность системы выполнять заданные алгоритмы при изменении структуры и состава исходных и результатных данных, а также возможность системы выполнять свои алгоритмы в составе других более крупных систем.

**Открытость** – характеристика ИС, разработанная в соответствии с международными стандартами. Доступность документации и возможность сторонней разработки и несложного подключения различных модулей.

**Безопасность**

Возможность системы противодействовать действию внешних и внутренних факторов, чтобы не ухудшить состояние системы, недопускающее несанкционированное ее функционирование и развитие.

Безопасность

Целостность

Защищенность

Подлинность (аутентичность)

Подотчетность

Доступность

Неотказуемость

Скрытность

Конфиденциальность

Показатели безопасности

**Защищенность –** характеристика ИС, показывающая возможность системы противостоять внешнему и внутреннему воздействию и недопустить несанкционированное изменение данных, утерю или утечку данных.

**Подотчетность** – обеспечение ИС регистрации пользователей и их действий.

**Доступность** – возможность ИС готовить и выдавать необходимые данные пользователю в удобное для него время.

**Скрытность** – свойство ИС быть невидимой, недоступной для несанкционированных пользователей, возможность обработки данных в процессе выполнения (на фоне выполнения) алгоритмов других систем.

**Целостность** – обеспечение ИС недопущения несанкционированного изменения данных, их разрушения или потери.

**Подлинность (аутентичность)** – особенность ИС, гарантирующая использование оригинального образца, не копии и не типового трафарета.

**Неотказуемость –** При выдаче результата система автоматически на листе отображения проставляет свой логотип.

**Конфиденциальность –** возможность ИС ограничивать доступ к хранящейся и обрабатываемой информации в соответствии с законодательством Российской Федерации.

**Надежность**

Надежность может объединить практически все группы показателей и не только качественных, но и количественных. Здесь выделено только то подмножество показателей, которое объединяет качественные характеристики ИС и ИТ. В самом общем виде надежность показывает способность ИС сохранять в заданных пределах и условиях свои эксплуатационные характеристики по времени обработки и результатам подготовки выходных данных.

Надежность

Долговечность

Работоспособность

Ремонтопригодность

Сохраняемость

Стабильность

Достоверность

Восстанавливаемость

Живучесть

Помехоустойчивость

Прочность

Показатели надежности

**Работоспособность** – возможности ИС выполнять свои функции в соответствии с требованиями технической документации на заданном уровне эффективности в течение определенного срока службы.

**Долговечность –** способность ИС длительно сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при определенных условиях эксплуатации.

**Сохраняемость** – свойство ИС непрерывно сохранять значения установленных показателей в заданных пределах в течении всего срока хранения.

**Ремонтопригодность –** характеристика ИС позволяющая проводить техническое обслуживание и ремонт.

**Достоверность** – возможность ИС подготавливать выходные результаты адекватные реальным данным. Показатель может быть количественным, если достоверность рассматривать как свойство соответствия результату булевой переменной (ложь/истина). **А=m&m1**, m-исходное и конечное сообщение, & - булева операция «И».

**Стабильность** - [способность](http://www.onlinedics.ru/slovar/ojegov/s/sposobnost.html) ИС [функционировать](http://www.onlinedics.ru/slovar/ojegov/f/funktsionirovat.html), сохраняя неизменной свою структуру и поддерживая [выполнение](http://www.onlinedics.ru/slovar/soc/r/ravnovesie.html) алгоритмов в изменяющихся случайным образом внешних условиях.

**Восстанавливаемость** – свойство ИС, которое обеспечивает в случае отказа питания или краха системы, когда все данные в оперативной памяти безвозвратно теряются, все начатые операции по обработке данных будут либо успешно завершены, либо отменены безо всяких отрицательных последствий для работоспособности системы.

**Живучесть** - способность ИС, выполнять основные свои функции, несмотря на полученные повреждения (аварийные ситуации) и адаптироваться к изменившимся условиям.

**Прочность** - способность ИС сопротивляться разрушению, необратимому изменению структуры или алгоритмов обработки (пластической деформации) при внешних воздействиях, в узком смысле - сопротивление разрушению.

**Помехоустойчивость** - способность ИС выполнять свои функции при наличии помех. Показатель может использоваться как количественный: **Pd=1-(kcp/Vинф)**, где **kcp**- коэффициент шумов в среде, **Vинф**- объем обрабатываемой информации в единицу измерения (например, бит)

## 7.2.Количественные показатели эффективности

Особенностью выбора и определения подмножества количественных показателей является то, что из этого подмножества исключены показатели с вероятностными значениями, которые могут использоваться при исследовании ИС, требующие сбора статистических данных. Это решение принято потому, что в основе настоящего материала выбрана ориентация на конечного пользователя, приобретающего ИС или внедряющего ИТ, у которого нет желания и средств для сбора статистики (по основным показателям надежности).

Однако каждая ИС реализуется на конкретных технических средствах, использует различную оргтехнику, поэтому показатели надежности с вероятностными значениями ниже будут рассмотрены.

Как и в предыдущем разделе выделим следующие группы показателей.

Показатели оценки технических средств – группа «физических показателей» (физические). Показатели оценки используемого объема памяти – группа «объемные показатели» (объемные). Показатели оценки временных затрат – группа «временных показатели» (временные). Показатели оценки денежных затрат – группа «стоимостных показатели» (стоимостные).

**Физические**

Физические показатели характеризуют технические элементы, используемые в ИС и ИТ – компьютер, оргтехника и т.п.

физические

энергоемкость

габариты

частота работы

тепловыделение

удельная нагрузка

громкость

контрастность

Рентабельность

Максимальная эксплуатационная перегрузка

вес

Показатели физические

**Габариты –** предельные внешние размеры (длина, ширина, высота) очертаний устройств технических устройств ИС.

**Тепловыделение** – показатель выделения тепла устройством в окружающую среду при работе, характеризует необходимость охлаждения устройства или помещения. Количество тепла выделяемого устройством.

**Энергоемкость** - величина потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы при выполнении работ. Мера затраченной энергии.

**Частота работы** – величина, показывающая тактовую частоту работы обрабатывающего устройства. Для компьютера: такт - это единица измерения выполнения процессором логических операций.

**Рентабельность** (от нем. rentabel - доходный, прибыльный) – экономический показатель ИС, показывающий отношение (Р) полученной прибыли (Вп ) от использования ИС к затраченным активам или потокам их формулирующим (Вз ), как правило, выраженное в процентах.

.

С точки зрения информационной безопасности – рентабельность может оцениваться как отношение оцененных нереализованных коммерческих угроз к затраченным активам.

**Удельная нагрузка** – количество работы выполненной в единицу времени. В основном характеризует работоспособность системы в заданных условиях.

**Контрастность** – величина определяющая меру освещенности экрана дисплея и изображения на нем. Отношение яркостей или плотностей самой светлой и самой тёмной точки на экране. Обычно выражается в виде отношения *1000:1* для [дисплеев](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%B9).

**Громкость** – величина определяющая комфортность восприятия акустического воздействия на пользователя. Громкость - субъективная мера восприятия - звуков в аспекте их силы, выражаемая при помощи единицы измерения (фон), которая численно равна уровню звукового давления тона 1000 Гц. Рекомендуется не выше 30db.

**Вес** - тяготение тела к земле, давление тела на какую-нибудь поверхность. Выражаемая в числовых отношениях тяжесть тела (определяется при помощи весов).

**Максимальная эксплуатационная нагрузка** - ожидаемое максимальное значение внешних нагрузок (перегрузок), возникающих в реальных условиях эксплуатации изделия до его разрушения.

**Объемные**

Объемные показатели ИС объединяют такое подмножество показателей, для которого ключевой характеристикой является объем обрабатываемой информации.

Объемные

Объем передачи данных за цикл

Масштабность

Объем информации хранимой на носителе

Целостность

ресурсоемкость

Объемные показатели

**Объем передачи данных за цикл** – показатель объема передаваемой информации за одну итерацию передатчика. Как правило, определяет ширину канала передачи.

**Целостность** – гарантия отсутствия несанкционированного изменения данных: **I=Vинф\*куст\*А**, **Vинф**- объем передаваемой информации, **куст**- коэффициент устойчивости ИС к помехам, **А** – достоверность информации.

**Масштабность** – мера распределения технических средств ИСs в пространстве: **Ms= Ss\*Ns\* Vs**, где **Ss**- занимаемая площадь единицей техники ИСs, **Ns**- количество единиц техники ИСs, **Vs**- объем обрабатываемой информации ИСs в единицу времени.

**Объем информации хранимой на носителе** – определяется емкостью носителя информации (как правило, в байтах).

**Ресурсоемкость** – необходимое количество ресурсов для поддержания и функционирование ИС

**Временные**

Показатели ИС характеризующие сроки функционирования ИС, время обработки данных ИС при выполнении заданных алгоритмов, влияющие на скорость обработки данных, время сохранности данных и определяющие другие вероятностные показатели.

Отказоустойчивость, долговечность, стабильность, сохраняемость, скорость обработки, быстродействие, гарантийный срок, время выполнения процесса

гарантийный срок

долговечность

отказоустойчивость

сохраняемость

Временные

скорость обработки

время выполнения процесса

быстродействие

производительность

Временные показатели

**Долговечность** – показатель характеризующий работоспособность ИС при заданных условиях эксплуатации до предельного состояния: **Lt=tр\*(1-котк)**, где **tр** – время работы ИС, **котк=t/t\*Nош**, где **Nош** – количество выявленных ошибок за единицу времени.

**Отказоустойчивость** – свойство ИС сохранять безошибочное работоспособное состояние при заданных условиях эксплуатации:

**Fs=fот\* f р\* kуст,** где **fот=Nот / f р**частота отказов в единицу времени, **f р**- время работы ИС, **kуст= 1 - (tпростоя/tработы+tпростоя)** - коэффициент устойчивости.

**Сохраняемость** – свойство ИС непрерывно сохранять значения установленных показателей в заданных пределах в течение всего срока хранения: **К=(Тх+Ттр+Твв)\*А**, где **Тх**- время хранения, **Ттр**- время перемещения системы, **Твв-** время ввода системы в эксплуатацию, **А**- достоверность.

**Скорость обработки** – количество информации обрабатываемой в единицу времени: **U=Vинф/ Tобр**, где **Vинф**- объем обрабатываемой информации, **Tобр**- время обработки информации.

**Быстродействие** – время обработки единичного объема информации:

**Тбыс=Vед/Тобр ,** где **Vед**- единичный объем информации, **Тобр**- время обработки.

**Время выполнения процесса** – общее время затраченное на выполнение процесса: **Тпр=Тзап+Тзав+Тпер+Твос+Тобр**, где **Тзап**- время запуска системы, **Тза**в- время завершения работы системы, **Тпер= Тзап+Тзав** - время перегрузки системы, **Твос**- время восстановления системы, **Тобр= U\*Vинф.**

**Гарантийный срок** – время работы системы, исключающее выход ее из строя и обеспечивающая достоверность и целостность обрабатываемых данных.

**Производительность** – количество выполненной работы ИС в единицу времени: **Пр = U\*Т,** где **U** - скорость обработки информации ИС, **Т** - время работы ИС.

**Стоимостные**

Показатели определяющие денежные затраты на закупку, содержание (эксплуатацию) и обслуживание ИС.

Стоимостные

закупка

обслуживание

ремонт

обработка

внедрение

тестирование

Разработка (доработка)

утилизация

Стоимостные показатели

**Закупка** – денежная сумма рыночной ( возможно договорной) стоимости ИС.

**Обслуживание** – денежная сумма, затрачиваемая на поддержание ИС в работоспособном состоянии: **Собс=Сд\*Тобс**, где **Сд** – стоимость работы обслуживающего персонала в единицу времени, **Тобс**- время работы по обслуживанию ИС.

**Ремонт** – денежная сумма необходимая на проведение ремонта ИС и ввод ее в эксплуатацию: **Ср=Срр+Свэ**, где **Срр**- стоимость работ ремонтной бригады в единицу времени, **Свэ**- стоимость ввода в эксплуатацию системы.

**Обработка –** денежная сумма, затрачиваемая на обработку единицы информации: **Собр=Соеи\*Тоб,** где **Соеи**- стоимость обработки единицы информации, **Тоб**- время обработки информации.

**Внедрение –** денежная сумма, затрачиваемая на внедрение ИС.

**Утилизация** - денежная сумма, затрачиваемая на утилизацию ИС.

**Разработка (доработка или адаптация)** – денежная сумма, затрачиваемая на разработку, доработку ил адаптацию ИС включая предпроектные исследования, проектные разработки, внедрение ИС в эксплуатацию.

**Тестирование** – денежная сумма, затрачиваемая на выявление и анализ возможных причин появления сбоев в ИС: **Ст= Тт+Сзт+Кт**, где **Тт**- время тестирования, **Сзт**- зарплата одного тестировщика, **Кт**- количество тестировщиков.

## Выводы

1. Приведен перечень, который содержит не только наименования качественных показателей, но и их определения.

2. Сложность определения полного качественных показателей достаточно проблематично из-за того, что каждый из них может использоваться не только как определяющий термин, но и как поясняющий.

3.Возможно, что при определении отдельных показателей были допущены некоторые неточности, однако они не влияют на раскрытие сущности каждого из показателей.

4.Перечень показателей эффективности ИС и ИТ составляют две группы показателей: качественные показатели эффективности ИС и ИТ и количественные показатели, характеризующие количественную оценку применения ИС и ИТ. Чтобы оценивать эффективность процесса управления, нужно определить требования к значениям этих показателей, т.к. не понимая, что мы хотим, какую цель мы определили, трудно оценить, насколько мы ее достигли или можем достичь.

4.Отличительная особенность качественных показателей заключается в том, что оценки этих показателей выражаются значениями – «лучше - хуже», «да – нет» и т.п.

## *Вопросы для самопроверки.*

1.В чем заключаются особенности критериев оценки качественными показателями ИС и ИТ?

2.Показатели конкурентоспособности.

3.Показатели эксплуатируемости.

4.Показатели «дружественности».

5.Показатели модифицируемости.

6.Показатели безопасности.

7. Показатели надежности.

8. В чем заключаются особенности критериев оценки количественными показателями ИС и ИТ?

9.Физические показатели оценки.

10.Объемные показатели оценки.

11.Временные показатели оценки.

12.Стоимостные показатели оценки.

# 8.Методы оценки эффективности ИС и ИТ

В литературе представлено большое количество самых различных методов оценки эффективности ИС и ИТ /217…228/. Однако нет ни теоретических, ни практических разработок таких, которые показали бы пользователю, когда и на каком этапе приобретения или эксплуатации ИС можно и нужно применить тот или иной метод оценки. Нет анализа эффективности применения известных методик в интересах непосредственно пользователя.

Специалисты, занимающиеся оценкой эффективности ИТ-проектов на всех стадиях реализации проекта, выделяют общие принципы и подходы к процессу оценки независимо от используемой методики оценки:

* необходимость осознания и описания целей оценочного процесса;
* осознание и описание приоритетов бизнес-целей;
* описание положительных и отрицательных факторов ИТ в терминах бизнеса с привлечением ведущих специалистов и руководства компании;
* разграничение источников окупаемости ИТ-проектов по двум позициям: единовременное снижение размеров активов компании (складируемые запасы, незавершенное производство, дебиторская задолженность) и перманентные (проявляющиеся в течение ряда последующих лет) изменения, включающие рост продаж и снижение отдельных составляющих производственной себестоимости;
* учет фактора времени и фактора стоимости денег во времени.

Ожидаемые улучшения, достигаемые при помощи ИСТаблица 8.1

|  |  |
| --- | --- |
| **Категории улучшений** | **Источники окупаемости** |
| Незавершенное производство и длительность производственного цикла | Снижение вложений в активы, снижение затрат на перемещение материалов, сокращение сроков производства, снижение запасов полуфабрикатов собственного производства (из-за сокращенного производственного цикла) |
| Складские запасы | Снижение вложений в активы, снижение затрат на перемещение материалов, повышение уровня обслуживания |
| Использование производственных ресурсов | Снижение потерь рабочего времени, минимизация переналадок, повышение коэффициента готовности оборудования |
| Снижение материальных затрат | Партнерские отношения с поставщиками, своевременность входящих поставок, возможность использования небольших партий, снижение доли бракованных материалов |
| Повышение качества продукции | Снижение брака, снижение нарушений графиков производства, уменьшение количества переналадок, предотвращение снижения объема продаж |
| Повышение качества обслуживания | Снижение сроков поставок, обеспечение соответствия между запасами готовой продукции и клиентским спросом, своевременность поставок, интенсификация общения с клиентами |
| Управление затратами | Оперативность и точность расчета себестоимости (в том числе на основе функционально-стоимостного подхода), возможность оперативного анализа затрат, возможность анализа причин отклонений от плана, определение наиболее рентабельных видов продукции |
| Организация хранения и перемещения материалов | Повышение эффективности при одновременном снижении трудоемкости, повышение качества обслуживания, более точный и оперативный контроль |
| Учет и управление финансами | Доступность точной и своевременной финансовой информации, оптимизация финансовых взаимоотношений с поставщиками и потребителями |

В /217..222/ отмечается, что в реальной жизни получение действительно объективных показателей эффективности информационных систем сталкивается с целым рядом проблем, которые связаны с многообразием отношений и сложными схемами взаимодействия между ИТ и бизнесом. Особенно когда затрагиваются такие процессы управления компанией, как развитие персонала, взаимоотношения с клиентами, стратегическое управление и т. п.

Традиционные подходы рассматривают только затраты и наиболее очевидные прямые эффекты и оставляют «за скобками» множество других важных элементов, таких, как снижение деловых рисков, открытие новых возможностей, повышение управляемости компании и гибкости бизнеса. Кроме того, результаты, объявленные стратегическими, не сравниваются между собой в процессе оценки их влияния на показатели бизнеса. С прямыми затратами также не все прозрачно: ситуация, когда оцениваемая система имеет существенный объем скрытых затрат, привносит в бизнес дополнительные издержки, накладывает ограничения и т. д. Теоретически все это тоже необходимо просчитать. Однако получить значимые цифры в этих разрезах можно только при условии, когда доминирующей становится роль системы управления потому, что здесь все процедуры стандартизированы и документированы, а сотрудники обучены их использованию. Деятельность ИТ - отдела регламентирована этими процедурами. Однако механизмы контроля качества их выполнения проработаны недостаточно.

Например, при приобретении и внедрении ИС пользователь может рассматривать стоимостные и физические показатели, а анализ системы он может провести по качественным показателям. После некоторого периода эксплуатации и набора значений вероятностных показателей пользователь может оценить эксплуатационные характеристики системы. Это могут быть показатели надежности, или показатели оценки рисков вложения инвестиций в ИТ, или показатели оценки рентабельности приобретенной ИС и т.п.

Здесь необходимо подчеркнуть, что для бизнеса наиболее существенными метриками эффективности ИС являются финансовые показатели.

Несмотря на утверждения представителей некоторых фирм, в том числе и довольно известных, универсального инструментария на все случаи жизни, увы, не существует, и в различных ситуациях должны применяться разные подходы оценки эффективности. Поскольку любая информационная система используется для нужд бизнеса, то есть рекомендации классифицировать оцениваемые системы с точки зрения их необходимости для бизнеса.

Выделим пять категорий:

1. Обеспечивающие критически важные процессы компании;
2. Выполняющие безальтернативные требования внешнего регулятора;
3. Обеспечивающие поддержку существующего бизнеса;
4. Нацеленные на рост и развитие фирмы;
5. Закладывающие инновационный фундамент для будущего развития.

Отнесение ИС к той или иной категории не является абсолютным и зависит от сути бизнеса (где-то электронная почта – критически важный инструмент, а для кого-то система управления складом закладывает инновационный фундамент бизнеса).

Оценка эффективности в рамках подобной классификации для 1 и 2-ой категорий базируется на анализе затрат (включая будущие, скрытые и привнесенные риски), поскольку альтернатив их использованию практически нет, а их применение определяется главным образом затратами и технологическими рисками.

Категорию 3 лучше всего оценивать с помощью различных инструментов возврата инвестиций, так как их эффективность подразумевает баланс затрат и доходов.

Оценка систем, представленных в категории 4, базируется на анализе результатов их применения, поскольку полученные и потенциальные показатели могут многократно превышать затраты на их эксплуатацию и являются стратегическими.

Для оценки стратегических результатов необходимо применять более глубокие методы количественного и качественного анализа эффективности (например, для [ИТ](http://vetriks.ru/it-outsourcing.html) существуют аналоги методики BSC). Системы, отнесенные к категории 5, имеют высокую степень неопределенности. Поэтому инструментом их оценки является бенчмаркинг (использование чужого опыта), то есть сопоставление уровней затрат на инновации и их основные направления у различных компаний близкого профиля.

В целом для большинства компаний наиболее применимыми и понятными топ-менеджменту метриками эффективности ИС являются финансовые показатели, а инструментами их получения — различные методы финансово-экономического анализа, поскольку они позволяют оценить параметры использования систем по аналогии с оценкой любого другого рода деятельности.

Однозначного ответа на вопрос относительно количества и наименования подходов и методов оценки эффективности нет. Тем не менее, известные и используемые методы можно с определенной долей условности разделить на методы инвестиционного и финансового анализа, качественные и вероятностные.

**Инвестиционный анализ** – это общепринятый инструмент обоснования любого бизнес-проекта. Для оценки рентабельности ИТ-проекта чаще всего применяются так называемые динамические методы, основанные преимущественно на дисконтировании образующихся в ходе реализации проекта денежных потоков. Таким образом, методы инвестиционного анализа позволяют оценить экономические параметры внедрения и применения ИС по аналогии с оценкой любого другого инвестиционного проекта.

В методах **финансового анализа** используются традиционные подходы к финансовому расчету экономической эффективности применительно к специфике ИТ и с учетом необходимости оценивать риск. Достоинство финансовых методов – в их основополагающих принципах, заимствованных из классической теории определения экономической эффективности инвестиций. Данные методы используют общепринятые в финансовой сфере критерии (чистая текущая стоимость, внутренняя норма прибыли и др.) и оперируют понятиями притока и оттока денежных средств, требующими конкретики и точности.

**Качественные методы оценки**, называемые также эвристическими, дополняют количественные расчеты, что может помочь оценить все явные и неявные факторы эффективности ИС и увязать их с общей стратегией компании. Эта группа методов позволяет специалистам самостоятельно выбирать наиболее важные для них характеристики систем в зависимости от специфики продукции и деятельности предприятия, устанавливать между ними соотношения, например с помощью коэффициентов значимости.

В **вероятностных методах** используются статистические и математические модели, позволяющие оценить вероятность возникновения риска. Данные методы нужны для оценки будущего эффекта от применения информационной системы, но пока еще не так широко распространены в практике, как количественные и качественные.

Методы оценки эффективности ИС и ИТ

Методы финансового анализа

Методы инвестиционного анализа

Вероятностные методы

Количественные методы

Методы оценки эффективности ИС и ИТ

Рассмотрим методы оценки эффективности ИС и ИТ в соответствии приведенной классификации.

## 8.1.Методы инвестиционного анализа

***Методы расчета периода окупаемости (срока окупаемости)/219…220/***

**PP (Payback Period)** — метод расчета срока окупаемости инвестиций. Дисконтированный срок окупаемости инвестиций (DPP) – метод расчета срока окупаемости инвестиций в текущих стоимостях.

Алгоритмы расчетов по обоим методам зависят от равномерности распределения прогнозируемых доходов от инвестиций и представляет собой анализ возврата средств исходя из принятых в компании максимальных сроков окупаемости вложений.

**Период (срок) окупаемости**, определяемый как ожидаемое число лет, необходимых для возмещения изначальных вложений в проект, всегда самый первый метод, используемый при оценке проектов для целей включения в капитальный бюджет. Чем короче период окупаемости, тем лучше. Если фирме необходим период окупаемости, напрмер, три года или меньше, проект  будет принят, a иначе  — отклонен. Если бы проекты были взаимоисключающими,  проект с меньшим сроком считался бы предпочтительнее иного, поскольку у последнего срок окупаемости больше.

Как правило, для проектов результаты выбора не зависят от того, какой метод расчета окупаемости, РР или DPP, используется. Однако нередко обычная и дисконтированная окупаемости дают противоречивые оценки.

Важный недостаток как **метода окупаемости**, так и **метода дисконтированной окупаемости** — это то, что они игнорируют потоки денежных средств, которые затрачиваются или поступают после завершения периода окупаемости проекта. Тем не менее, оба метода окупаемости могут дать полезную информацию о том, насколько долго инвестированные в проект средства будут «заморожены» в нем. Таким образом, чем короче период окупаемости при постоянных других параметрах, тем при прочих равных условиях выше ликвидность проекта. Кроме того, поскольку потоки денежных средств, ожидаемые позднее, обычно более рискованны, чем потоки денежных средств в более близкой перспективе, то окупаемость часто используется в качестве показателя рискованности проекта.

***Метод определения внутренней доходности /221…224/.***

**IRR (Internal Rate of Return)** — метод определения внутренней доходности. Предназначен для установления нормы рентабельности (прибыльности) — одного из основных показателей эффективности инвестиций, рассчитываемых как ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость денежного потока от инвестиций равна нулю. Если рассчитанная ставка больше процента по кредиту или нормативного уровня, то результат инвестиций считается выгодным. Этот показатель в первую очередь характеризует не столько прибыльность, сколько устойчивость к повышению процентных ставок.

Метод определения внутренней нормы доходности инвестиционного проекта (IRR) основан на определении показателя внутренней доходности (прибыльности) проекта.

Данный показатель отражает относительный уровень расходов на инвестиционный капитал, так как за привлеченные средства необходимо платить проценты или дивиденды. Иными словами, данный показатель представляет собой цену за использование авансированного капитала.

 Для обеспечения доходности от инвестированных средств или их окупаемости необходимо выполнение следующего условия:

  NPV = SUM n [P к / (1 + i к) ] >= 0.

 Под внутренней нормой дисконта (IRR) понимается ставка дисконтирования, использование которой обеспечивает равенство текущей стоимости ожидаемых денежных оттоков и текущей стоимости денежных притоков. Иными словами, при начислении на сумму инвестиций процентов по ставке, равной внутренней норме доходности, обеспечивается получение распределенного во времени дохода.

 Таким образом, показатель внутренней нормы доходности отражает максимально допустимый уровень расходов, которые могут быть произведены при реализации инвестиционного проекта. Так, например, если для реализации инвестиционного проекта используется банковская ссуда, то значение IRR показывает максимально допустимые банковские проценты, превышение которых характеризует проект убыточным.

 Следует отметить, что данный показатель, как правило, используется совместно с другими показателями.

Внутренняя норма доходности определяется следующим образом:

  IRR = i 1 + [[NPV 1(i )] / [NPV 1(i ) – NPV 1(i )]] x (i 2 - i 1),

где i 1 - значение процентной ставки, при которой f 1(i ) < 0;

i 2 - значение процентной ставки, при которой f2(i ) > 0.

Метод расчета индекса рентабельности (PI) применяется, как правило, вместе с методом определения чистой текущей стоимости инвестиционного проекта, но показатель выражается в относительных величинах.

Индекс рентабельности определяется следующим образом:

  PI = SUM [P к / (1 + i к) ] / SUM [IC / (1 + i) ].

 Кроме того, при оценке инвестиционного проекта определяется коэффициент эффективности инвестиций (ARR). Данный показатель определяется следующим образом:

 ARR = PN / 0,5 (IC - RN),

 где PN - среднегодовая прибыль;

RN - остаточная стоимость инвестиционного проекта.

 Данный метод заключается в том, что величина среднегодовой прибыли делится на среднюю величину инвестиций. Однако следует учесть недостаток данного метода, который заключается в том, что он не учитывает временного фактора при формировании финансовых потоков.

***Метод расчета индекса доходности инвестиций/225…227/***

**PI (Profitability Index)** — индекс доходности инвестиций рассчитывается как отношение приведенной стоимости будущих денежных потоков от реализации инвестиционного проекта и первоначальных инвестиций.

**ARR (Аverage Rate of Return)** — показатель средней доходности инвестиций представляет собой отношение среднего за определенный период инвестирования притока денежных средств (например, средней чистой прибыли) к величине инвестированного капитала.

* **Расчет чистого приведенного эффекта**

Этот метод основан на сопоставлении величины исходной инвестиции (IС) с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений, генерируемых ею в течение прогнозируемого срока. Поскольку приток денежных средств распределен во времени, он дисконтируется с помощью коэффициента r*,* устанавливаемого аналитиком самостоятельно исходя из ежегодного процента возврата, который он хочет или можете иметь на инвестируемый им капитал.

При прогнозировании доходов по годам необходимо учитывать все виды поступлений как производственного, так и непроизводственного характера, которые могут быть ассоциированы с данным проектом. Если по окончании периода реализации проекта планируется поступление средств в виде ликвидационной стоимости оборудования или высвобождения части оборотных средств, они должны быть учтены как доходы соответствующих периодов.

* **Расчет индекса рентабельности инвестиций**

Этот расчет является следствием предыдущего. В отличие от чистого приведенного эффекта индекс рентабельности является относительным показателем. Благодаря этому он очень удобен при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих примерно одинаковые значения чистого приведенного эффекта (NРV), либо при комплектовании портфеля инвестиций с максимальным суммарным значением NРV.

* **Расчет нормы рентабельности инвестиций**

Под *нормой рентабельности,* или внутренней нормой прибыли, инвестиции (IRR) понимают значение коэффициента дисконтирования, при котором NРV проекта равен нулю:

IRR = r, при котором NPV= f(r) = 0.

Смысл расчета этого коэффициента при анализе эффективности планируемых инвестиций заключается в следующем: IRR показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом. На практике любое предприятие финансирует свою деятельность, в том числе и инвестиционную, из различных источников. В качестве платы за пользование авансированными в деятельность предприятия финансовыми ресурсами оно уплачивает проценты, дивиденды, вознаграждения и т.п., т.е. несет некоторые обоснованные расходы на поддержание своего экономического потенциала. Показатель, характеризующий относительный уровень этих расходов, можно назвать ценой авансированного капитала (СС). Этот показатель отражает сложившийся на предприятии минимум возврата на вложенный в его деятельность капитал, его рентабельность. Экономический смысл этого показателя заключается в следующем: предприятие может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже текущего значения показателя СС (или цены источника средств для данного проекта, если он имеет целевой источник). Именно с ним сравнивается показатель IRR, рассчитанный для конкретного проекта, при этом связь между ними такова. Если: IRR > СС, то проект следует принять;

IRR < СС, то проект следует отвергнуть;

IRR = СС, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Практическое применение данного метода осложнено, если в распоряжении аналитика нет специализированного финансового калькулятора. В этом случае применяется метод последовательных итераций с использованием табулированных значений дисконтирующих множителей. Для этого с помощью таблиц выбираются два значения коэффициента дисконтирования r1 < r 2таким образом, чтобы в интервале (г1, г2) функция NРV=f(r) меняла свое значение с «+» на «--» или с «--» на «+». Точность вычислений обратно пропорциональна длине интервала (г1, г2), а наилучшая аппроксимация с использованием табулированных значений достигается в случае, когда длина интервала минимальна (равна 1%), т.е. r 1и r2 -- ближайшие друг к другу значения коэффициента дисконтирования, удовлетворяющие условиям (в случае изменения знака функции с «+» на «-»). Рассмотренная методика применима лишь к акционерным обществам. На предприятиях, не являющихся акционерными, аналогом показателя СС является уровень издержек производства и обращения (дебетовый оборот счета 46 «Реализация») в процентах к общей сумме авансированного капитала (итог баланса-нетто).

**8.2.Методы качественного анализа**

***Метод расчета совокупной ценности возможностей TVO (Total Value of Opportunities) /228..229/***

Разработан в 2002–2003 годах компанией Gartner Group в развитие метода ТСО для большей полноты отражения экономических результатов использования ИС. Достоинство этой методики — высокая гибкость, позволяющая приспособить ее к различным уровням управления компанией и показателям относительной значимости финансовых и нефинансовых факторов. В модели TVO оценка [ИТ](http://vetriks.ru/it-outsourcing.html) ведется по пяти направлениям: соответствию стратегии бизнеса, воздействию на бизнес-процессы, непосредственной окупаемости, архитектуре и степени риска.

Методология TVO (Total Value of Opportunity) помогает идентифицировать и контролировать инвестиции, которые оказывают самое непосредственное воздействие на финансовое оздоровление организации. Конечная цель оценки инвестиций заключается в установлении прямой связи между инвестициями в информационные технологии и результатами работы компании.

Данная методология позволяет оценить, как инвестиции в конкретную технологию отразятся на успешности бизнеса. Результаты в равной степени зависят как от эффективности самого предприятия и используемой системы отчетности, так и от самой технологии. TVO дает более полное представление о последствиях бизнес-инициатив в сфере информационных технологий и устраняет своего рода языковый барьер между управленцами и специалистами в области информационных технологий, позволяя более четко демонстрировать, как технологическая инициатива отразится на бизнесе.

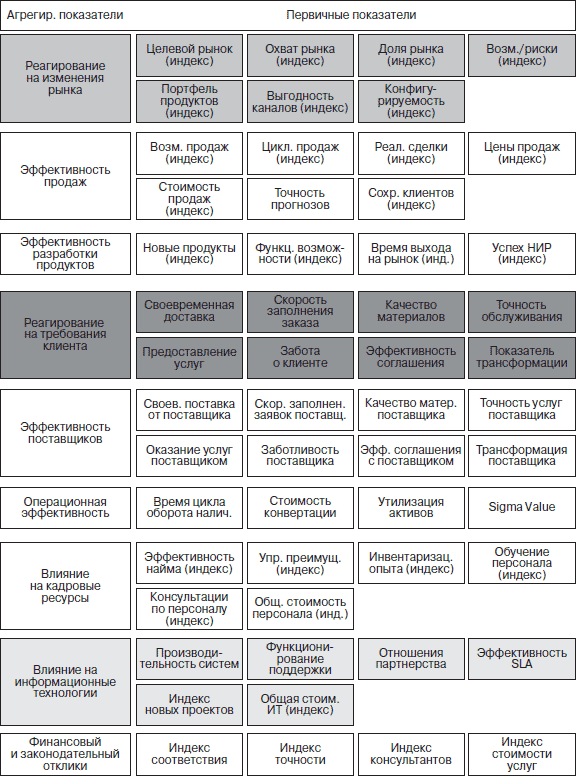
В рамках методологии TVO определяются следующие параметры:

• ценность для бизнеса, которую принесет ИТ-инициатива;

• риски, относящиеся к данной инициативе;

• способность организации воплотить решение успешно.

Для оценки ценности информационных технологий для бизнеса рассматривается целый ряд ключевых показателей (рис.8.1).



**Рис.8.1.**Ключевые бизнес-показатели

Данный подход позволяет повысить степень понимания бизнес-руководителями эффекта от ИТ-инициатив. В рамках данного подхода необходимо ответить на следующие вопросы:

• Что представляет собой инициатива?

• Как измеряется ценность для бизнеса?

• Что делает данная технология?

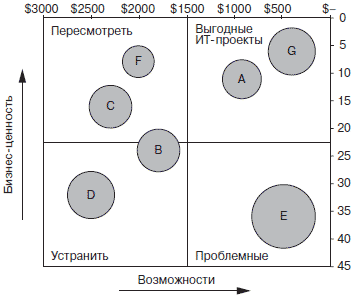
• Какую выгоду можно получить?

• Сколько будет стоить проект?

• Как учесть будущие возможности?

• Может ли предприятие использовать данные возможности?

Формирование системы показателей, оценивающих ИТ-инициативы на основе методологии TVO, и дальнейший их контроль позволят организации решить проблему ранжирования ИТ-проектов по их пользе и стоимости с целью определения приоритетных проектов (рис.8.2).



**Рис.8.2.**Ранжирование ИТ-проектов

В результате в организации устанавливается подход к определению и сбору параметров TVO, формированию показателей деятельности ИТ-службы, учитывающих и влияние информационных технологий на бизнес, и развитие ин В результате в организации устанавливается подход к определению и сбору параметров TVO, формированию показателей деятельности ИТ-службы, учитывающих и влияние информационных технологий на бизнес, и развитие инфраструктуры ИТ [/ TVO Methodology: Valuing IT Investments via the Gartner Business Performance Framework. A Apfel, M. Smith, Strategic Analysis Report, Gartner, 3 March 2003./](javascript:ShowPopupNote('id363258')).

***Методика анализа поведения затрат СВА (Costs Behaviour Analysis*) /230…233/**

Методика изучения зависимости изменений разных статей затрат от изменений объемов производства с целью классификации их на постоянные и переменные. Методика предполагает детальное рассмотрение каждой статьи расходов по эксплуатации систем и является эвристическим методом, в котором используются экспертные оценки выгодности альтернативных вариантов инвестиционных вложений.

|  |  |
| --- | --- |
| *(Смотреть:* | *Соколов Борис (президент Аудиторской Палаты России, член Совета Института внутренних аудиторов, канд. экон. наук) Материал впервые опубликован в журнале «Финансовый директор» No 6 (июнь) 2007)* |

Как правило, главная цель СВА – предоставление совету директоров объективной и своевременной информации о деятельности менеджмента компании по достижению общекорпоративных целей и соблюдению стандартов ведения бизнеса. Кроме того, важное место занимает информация о достоверности данных консолидированной отчетности и ведении учета в компании, о деятельности ее функциональных и региональных подразделений.  
Цель внутреннего аудита - предоставить независимые и объективные гарантии того, что должным образом работают контрольные процедуры, существующие в компании, дать рекомендации по совершенствованию различных сторон деятельности предприятия.

*Основные функции СВА*

Укрупненно функции службы внутреннего аудита можно разделить на контрольные, информационно-аналитические, методологические и консультационные.

Контрольные функции включают: - изучение, оценку и мониторинг адекватности и эффективности систем внутреннего контроля (СВК)1;  
- контроль над соблюдением порядка проведения финансово-хозяйственных операций, внутренних регламентов, в том числе в части превышения полномочий руководством;  
- проверку соблюдения законодательных и нормативных требований к ведению бухгалтерского, налогового учета и формированию финансовой, налоговой отчетности;  
- оценку целесообразности управленческих решений, принимаемых по результатам проверки, выявление резервов повышения эффективности;  
- проверку наличия и сохранности активов;  
- взаимодействие с внешним независимым аудитом и контролирующими органами.

Деятельность СВА осуществляется в основном в форме проведения разного рода проверок. Наиболее важными при этом являются:  
– финансовый аудит;  
– операционный аудит;  
– аудит на соответствие;  
– аудит информационных технологий;  
– аудит в области охраны окружающей среды.

Финансовый аудит – это аудит системы бухгалтерского учета и контроля за составлением бухгалтерской отчетности, направленный на повышение эффективности учетно-контрольной системы и соответственно обеспечение достоверности отчетности.

Типового решения по созданию системы измерений параметров контрольной деятельности и полезный результат работы СВА, не существует. Можно говорить лишь о факторах, на базе которых целесообразно строить эту систему. К важнейшим из них относятся следующие:  
- превентивный эффект, достигаемый за счет мероприятий, инициированных сотрудниками СВА;  
- повышение обоснованности принимаемых управленческих решений в результате проведенных контрольных мероприятий;  
- прямой количественный эффект (количество и сумма выявленных нарушений, сумма взысканий с виновников и др.);  
- косвенный количественный эффект (снижение стоимости внешнего аудита и затрат на оказание консалтинговых услуг).

Детализированные показатели для оценки эффективности работы СВА, применимые как крупными, так и средними компаниями, целесообразно разделить на три категории.

Качественные показатели. К этой категории относятся общий уровень квалификации аудиторов, средняя продолжительность работы сотрудников во внутреннем аудите, количество часов повышения квалификации в расчете на одного внутреннего аудитора в год, число специалистов, имеющих профессиональные сертификаты и квалификационные аттестаты внешнего аудитора, наличие и практическое применение стандартов внутреннего аудита.

Показатели продуктивности. Это выполнение утвержденного плана работы службы, количество проведенных проверок в расчете на одного аудитора, средняя продолжительность проверки, процент проверок, уложившихся в отведенное время, количество рекомендаций, переданных заказчикам, число неисполненных заявок заказчиков.

Показатели результативности. В эту группу включаются процент выполненных аудиторских рекомендаций, количество аудиторских замечаний по фактам, ранее не известным руководителю объекта проверки, количество обращений заказчиков в СВА, удовлетворенность заказчиков, а также прямой экономический эффект от выполнения рекомендаций.

*Укрупненные показатели*

Система оценки деятельности СВА по укрупненным показателям формируется таким образом, чтобы можно было отследить динамику выполнения годового плана работы аудиторов и затрат по проверкам, а также выявить степень удовлетворенности заказчиков работой СВА в целом и ее конкретных сотрудников. Исходить нужно из возможности оценить вклад СВА в интегральные показатели деятельности корпорации в целом (общекорпоративные), ее отдельных бизнес-единиц, подвергшихся проверке (локальные), или определенных аспектов деятельности – производство, сбыт (функциональные). Так, в рамках функциональных критериев можно оценить вклад СВА в снижение непроизводительных затрат на содержание товаропроводящей сети, затрат на исправление брака или снижение текучести персонала.

***Метод сбалансированных показателей BSС (Balanced Scorecard) /234…239/***

**BSС (Balanced Scorecard)** — система сбалансированных показателей объединяет традиционные показатели финансовых отчетов с операционными параметрами, что создает достаточно общую схему, позволяющую оценить нематериальные активы: уровень корпоративных инноваций, степень удовлетворенности сотрудников, эффективность приложений и т. д. В методе BSС эти параметры рассматриваются с четырех точек зрения — финансовой, удовлетворения потребностей клиентов, внутренних процессов, дальнейшего роста и обучения. Менеджеры должны сопоставить перспективы каждого из этих четырех направлений с общей стратегией развития бизнеса.

Система Balanced Scorecard: стратегия — это хорошо структурированная тактика. На сегодняшний день система Balanced Scorecard является, по мнению многих специалистов, самой эффективной системой управления, позволяющей увязать стратегию компании с ее повседневными функциями.

Balanced Scorecard (BSС) представляет собой стратегическую систему управления, позволяющую организации увязать видение и стратегию с повседневными функциями, а также осуществлять постоянный контроль за реализацией стратегических целей.

Созданная в начале 90-х годов ХХ века Робертом Капланом и Дэвидом Нортоном, система BSC представляет на сегодняшний день передовую грань управления, все больше сближая понятия "наука управлять" и "искусство управлять". Система BSС предполагает рассмотрение организации с четырех точек зрения, или правильнее будет сформулировать — "в четырех измерениях":

* образование и рост;
* бизнес-процессы;
* клиенты;
* финансы.

Именно способность поддерживать уровень подготовки специалистов на должном уровне позволяет организации не только выживать, но и развиваться.

В рамках системы BSС предполагается постоянный мониторинг как качества выполняемых бизнес-процессов, так и их состава и структуры.

Здесь необходимо отметить, что только постоянный мониторинг качества выполняемых бизнес-процессов и их состава и структуры может стать залогом того, что организация вовремя прекратит направлять ресурсы "на повышение эффективности сборки IBM 286-й серии".

В современном менеджменте все большая роль в деле предопределения будущего организации отводится клиентам и в условиях конкуренции игнорирование данного сегмента неминуемо ведет к увяданию бизнеса.

Финансовая точка зрения долгие годы превалировала при рассмотрении бизнеса. Система BSС не опровергает важности финансовой информации в менеджменте, однако позволяет «сбалансировать» подход к управлению организацией за счет включения остальных точек зрения.

Подобное структурирование позволяет менеджерам получать ответы на следующие важные вопросы.

* Как мы должны предстать перед собственниками?
* Как мы должны предстать перед клиентами?
* В каких бизнес-процессах мы должны преуспеть, чтобы удовлетворить клиентов и собственников?
* Как мы должны поддерживать нашу способность к изменениям и улучшениям?

При этом ответы на данные вопросы в конечном итоге должны сводиться к одному — к глобальной стратегии организации.

Авторы-разработчики системы BSС не ограничивают количество точек зрения на бизнес, однако постулируют, что указанные четыре являются обязательными в любом случае. С одной стороны, подобное рассмотрение предполагает своего рода «распыление» стратегии по четырем (а то и большему числу) направлениям, однако с другой стороны, каждое из измерений связано с единой стратегией организации.

Система BSС представляет собой некий многомерный континуум, в котором функционирует организация. Таким образом, при грамотном построении системы BSС не происходит известного эффекта "лебедь-рак-щука", так как каждое отдельное измерение есть лишь точка зрения на "сердцевину" бизнеса — видение и стратегию.

Важнейшей характеристикой системы BSС является набор основных ее составляющих. Данный набор описан авторами в Функциональных Стандартах системы BSС. В соответствии с указанным документом определены следующие шесть основных составляющих системы BSС:

* измерения или точки зрения (perspectives);
* задачи (objectives);
* измерители (measures);
* цели (targets);
* причинно-следственные связи (cause and effect linkages);
* стратегические инициативы (strategic initiatives).

В зависимости от стратегических потребностей возможно добавление дополнительных или уточнение существующих измерений. Измерение представляет собой ключевой элемент стратегии, отражающий точку зрения определенной группы заинтересованных лиц (stakeholders).

Задачи — это сформулированные стратегические стремления. Задачи представляют собой составляющие элементы стратегии организации. Можно говорить, что задачи определяют, как стратегия будет трансформирована на операционный уровень.

Определяя задачи, мы определяем, к чему стремятся субъекты, чьи интересы учитываются при реализации стратегии.

Измерители — это показатели, которые отражают прогресс в части выполнения задач. Измерители должны быть исчисляемыми показателями.

Определяя или, точнее будет говорить, формулируя измерители, мы определяем ту форму, в которой должны быть реализованы задачи.

Цели представляют собой желаемые числовые значения для каждого из измерителей.

Устанавливая цели, мы определяем точные метрические значения, которые должны принять измерители.

Задачи организации связаны между собой на основе логической цепочки, построенной по принципу "если — то". Совокупность задач и связей между ними образуют Карту Стратегии организации.

Стратегические инициативы представляют собой действия и/или программы действий по реализации стратегии. Таким образом, стратегические инициативы представляют собой не что иное, как тактические мероприятия, которые позволяют реализовать стратегию организации.

Стратегические инициативы — это не что иное, как способ достижения установленных субъектами задач.

Схематично система BSС может быть представлена в следующем виде (рис.8.3).



Рис.8.3. Схематичное представление системы BSС.

Из приведенной выше информации наглядно видно, что система BSС позволяет выстроить сквозную связь между стратегией и тактикой организации. Помимо этого, составляющие системы позволяют на любом этапе деятельности отслеживать успешность реализации стратегии за счет измерителей и их целевых значений.

Таким образом.

1. Объекты могут быть сопоставлены и проранжированы по любому общему признаку, но в основу сравнения может быть положен только один признак.
2. Два объекта не могут быть сопоставлены, если невозможно создать условия для сравнения признаков.
3. Признак объекта не может быть измерен без соответствующего инструментария.

На сегодняшний день система BSС является идеальным решением поднятых вопросов, так как:

* в рамках системы BSС бизнес организации рассматривается одновременно в четырех измерениях, таким образом, к единому знаменателю приводится информация, относящаяся к различным аспектам функционирования организации;
* в рамках системы BSС по средствам измерителей и их целевых значений создаются идеальные условия для измерения и оценки успешности реализации стратегии.
* ***ITS (IT Scorecard)*** — система показателей ИТ

Система разработана с целью адаптации методики Balanced Scorecard для оценки деятельности и проектов в области информационных технологий. Вместо четырех классических основных направлений сбалансированных показателей определяются: развитие бизнеса, производительность, качество и эффективность принятия решений.

***Метод анализа жизненного цикла систем SLCA (System Life Cycle Analysis)/240…241/***

Метод основан на сопоставлении положительных и отрицательных факторов функционирования корпоративной ИС. Оценку предваряет выработка ведущими специалистами компании перечня полезных, негативных и затратных факторов бизнес-процессов с присвоением каждому из них определенных «весовых» коэффициентов. На первом этапе анализа создается расчетная модель бизнес-процессов, описывающая их состояние без учета планируемых [ИТ-решений](http://vetriks.ru/). После этого в модель вводятся описанные факторы ожидаемых изменений, и производится расчет уровня развития компании при использовании соответствующей ИС.

*Статью можно найти по следующей ссылке* [*http://www.cio-world.ru/*](http://www.cio-world.ru/)

Любой масштабный ИТ-проект несет в себе как выгоды, так и риски. Поэтому ключевым моментом в оценке эффективности является четкое определение и описание целей и задач проекта, т. е. тех направлений, эффективность поддержки которых впоследствии будет оцениваться.

Можно выделить четыре главных фактора, способствующих достижению выгоды от внедрения ИС:

* повышение функциональных характеристик и качества выпускаемой продукции;
* улучшение обслуживания клиентов;
* снижение операционных расходов;
* улучшение использования активов».

Для того чтобы выделить основные категории резервов улучшения работы предприятия, которые могут быть реально использованы при помощи информационных систем, необходимо выделить наиболее типичные факторы неэффективности (т. е. проблемы, свойственные предприятию). Ими на большинстве предприятий могут быть следующие факторы:

* избыточный объем незавершенного производства;
* избыточные складские запасы;
* низкая степень использования производственных ресурсов;
* завышенные материальные затраты;
* низкое качество;
* низкий уровень обслуживания клиентов;
* неточности в определении себестоимости и ценообразовании;
* недостаточный уровень организации хранения и логистики;
* проблемы учета и управления финансами.

Ожидаемые улучшения, достигаемые при помощи ИС, могут быть сгруппированы в следующие категории, для каждой из которых характерны свои источники окупаемости.

Для выявления скрытых резервов необходимо определить стадии производственного процесса, которые не повышают ценности конечного продукта. Такие процессы и операции можно разбить на две категории:

* процессы и операции, технологически и экономически обоснованные, но не повышающие ценности конечного продукта (к ним, например, относятся функции транспортировки и контроля качества);
* процессы и операции, связанные с необоснованными затратами ресурсов и времени (ожидания, простои, хранение излишних запасов и др.).

«Особое внимание, — замечают авторы одной из монографий, — следует обратить на операции и процессы второго вида, поскольку именно они тормозят ход производственного процесса и приводят к нерациональному использованию ресурсов. Именно эти операции и процессы должны быть по возможности реорганизованы при внедрении новой системы. Результат такой реорганизации должен выразиться в повышении продуктивности использования ресурсов (материальных, трудовых, финансовых), снижении затрат, повышении качества обслуживания, росте доходности и рентабельности».

Можно выявить конкретные области влияния частей (модулей) информационных систем. Для этого модули можно подразделить на пять категорий, в соответствии с их функциональностью:

* стратегическое планирование, бюджетирование, финансы и учет;
* маркетинг и дистрибуция;
* разработка новой продукции;
* планирование и управление производством и материальными потоками;
* оперативное управление производственными операциями.

По мнению Игоря Холкина (www.iteam.ru/.../it/section\_53/article\_1491), независимого бизнес-аналитика, «оценка эффективности ИТ-проектов в России, да и во всем мире, на сегодняшний день не наука, а искусство — методики еще только отрабатываются, постоянно корректируются с накоплением опыта по каждому конкретному проекту, поэтому говорить о единых подходах к выработке критериев и алгоритмов оценки пока преждевременно». В своих проектах по оценке эффективности корпоративных информационных систем И. Холкин использует собственную разработку — метод жизненного цикла искусственных систем System life cycle analysis (SLCA). В основе предложенного метода лежит измерение «идеальности» системы — соотношение ее полезных факторов к сумме вредных факторов и факторов расплаты за выполнение полезных функций. Процессу оценки предшествует совместная работа бизнес-аналитика и ведущих специалистов компании по выработке реестра полезных, негативных и затратных факторов бизнес-системы без информационной системы и присвоению им определенных весовых значений.

Затем составляется расчетная модель, описывающая состояние без ИС. После этого в модель вводятся описанные факторы ожидаемых изменений и производится расчет значения уровня развития бизнес-системы с ИС. Метод SLCA применяется:

* на этапе предпроектной подготовки, для предварительной оценки эффекта от внедрения новой системы или от модернизации существующей;
* на этапе разработки тактико-технического задания (ТТЗ) на ИС для раздела «Ожидаемые технико-экономические результаты создания ИС»;
* на этапе проведения системно-аналитического обследования предприятия, для проектной оценки ожидаемого эффекта;
* на этапе приемки системы в эксплуатацию (или по окончании периода опытной эксплуатации) для подтверждения расчетного эффекта, его уточнения и получения новой «точки отсчета», (нового уровня организационно-технологического развития компании) для последующих оценок эффекта от внедрений новых ИС.

Методы оценки эффективности призваны сделать видимыми все промежуточные этапы таким образом, чтобы их можно было количественно описать, измерять и отслеживать.

* ***APPLIED INFORMATION ECONOMICS, AIE***

Суть этой методики, разработанной Дугласом Хаббардом, руководителем компании Hubbard Ross, состоит в оценке преимуществ, получаемых предприятием от реализации ИТ-проекта, не в финансовом, а в натуральном выражении. В процессе оценки происходит присвоение единиц измерения традиционным нематериальным активам, таким, как уровень удовлетворенности пользователей и стратегическая ориентация, а затем следует определение ценности информации различными инструментальными средствами, позаимствованными из науки, теории управления портфелем активов и теории статистики. Такой подход позволяет подвергнуть анализу различные стратегии с неопределенными результатами, как это часто бывает при инвестициях в ИТ.

* ***ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ ИНДЕКС (CUSTOMER INDEX)***

Методика потребительского индекса была разработана компанией Andersen Consulting и первоначально ориентирована на ипотеки, банковские операции и другие финансовые направления, т. е. на направления, связанные с обслуживанием большого числа клиентов. Метод предполагает оценку влияния инвестиций в технологии на численность и состав потребителей. В процессе оценки предприятие или организация определяет экономические показатели своих потребителей за счет отслеживания доходов, затрат и прибылей по каждому заказчику в отдельности. Существенный минус метода — трудность и неформализуемость процесса установления прямой связи между инвестициями в ИТ и сохранением или увеличением числа потребителей. Эта методика применяется в основном для оценки эффективности ИТ-проектов компаний, у которых число заказчиков непосредственно влияет на все аспекты бизнеса.

* ***ECONOMIC VALUE ADDED, EVA***

Компания Stern Stewart предлагает взгляд на ИТ-подразделение как на «государство в государстве». По мысли специалистов Stern Stewart, специалисты ИТ-подразделения должны продавать свои услуги внутри компании по расценкам, примерно эквивалентным расценкам на внешнем рынке, что позволит компании отслеживать как доходы, так и расходы на ИТ. Таким образом, ИТ-структура из традиционного центра затрат превращается в центр прибыли, и появляется возможность четко определять, каким образом расходуются активы, связанные с ИТ, и увеличиваются доходы акционеров. «Связав параметры EVA с инициативами, которые позволяют эффективно использовать эти параметры, вы добьетесь значительно более высоких финансовых результатов, — утверждает Дэвид Глассман, руководитель Stern Stewart по стратегическим инициативам. — Работа пойдет лучше, больше людей станут заботиться о доходах акционеров».

* ***ECONOMIC VALUE SOURCED (EVS)***

В основе EVS лежит метод управления рисками. По мнению Боба Каули, первого вице-президента филиала компании Meta Group и разработчика плана оценки EVS, ИТ могут принести компании пользу только четырьмя основными способами: увеличить доходы, повысить производительность, сократить время выпуска продуктов, снизить риск.

Методика предполагает точный расчет всех возможных рисков и выгод для бизнеса, связанных с внедрением и функционированием корпоративной информационной системы. При этом расширяется использование таких инструментальных средств для оценки ИТ, как EVA, внутренняя норма прибыли (IRR) и возврат от инвестиций (ROI), за счет определения и вовлечения в оценочный процесс параметров времени и риска.

* ***УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ АКТИВОВ (PORTFOLIO MANAGEMENT)***

Управление портфелем активов предполагает, что компании управляют ИТ так же, как управляли бы акционерным инвестиционным фондом с учетом объема, размера, срока, прибыльности и риска каждой инвестиции. Руководитель информационной службы рассматривается в качестве менеджера фонда. «В организации необходимо господство представления о том, что технология — это инвестиции, которые должны постоянно работать, как на финансовых рынках», — говорит автор методики Ховард Рубин, исполнительный директор компании Rubin Systems и научный сотрудник Meta Group.

* ***REAL OPTION VALUATION, ROV***

Основу методики ROV составляет ключевая концепция гибких возможностей компании в будущем. Методика рассматривает ИТ в качестве набора возможностей с большой степенью их детализации. Правильное решение принимается после тщательного анализа широкого спектра показателей и рассмотрения множества результатов или вариантов будущих сценариев, которые в терминах методики именуются «динамическим планом выпуска» управляющих решений или будущих событий. Цель методики состоит в том, чтобы добиться максимального уровня гибкости, который, в свою очередь, поможет организациям лучше и намного быстрее адаптировать или изменять свой курс в области ИТ.

## 8.3.Методы финансового анализа

***Метод функционально-стоимостного анализа АВС (Activity Based Costing) /242,243/***

Под функционально-стоимостным анализом понимают метод комплексного системного исследования стоимости и характеристик продукции, включая функции и ресурсы, задействованные в производстве, деятельность по продаже, доставке, технической поддержке, оказанию услуг, а также по обеспечению качества. Данный метод направлен на оптимизацию соотношения между качеством, полезностью функций объекта и затратами на их реализацию на всех этапах его жизненного цикла. В рамках этого метода выполняется дифференцированная калькуляция и распределение затрат на эксплуатацию системы по видам деятельности, продукции и функциям предприятия. Такой подход позволяет установить связь между элементами себестоимости производимых предприятием товаров и услуг, используемыми производственными процессами и применяемыми технологическими решениями. В развитие метода АВС разработан метод функционально-стоимостного управления (АВМ, Activity Based Management). Совместно методы АВС и АВМ используются для оценки эффективности применения ИС и определения действий, необходимых для ее повышения.

Этот метод позволяет сформулировать цель работы, наметить пути достижения цели и последовательно пройти весь путь вплоть до ее реализации, сочетая при этом самые разные, но взаимно дополняющие друг друга методы, в том числе и привлекая на каких-то этапах проведения ФСА и метод АВС (Activity Based Costing), и АВС-анализ (диаграммы Парето).

Метод АВС – метод финансового анализа, имеющий свою область применения. Классический ФСА – метод технико-экономических исследований, который по широте охвата вопросов, эффективности при грамотном использовании существенно превосходит метод ABC в решении задач, стоящих перед предприятием.

ФСА отличается от других подходов управления тем, что одновременно содержит в себе методические приемы, которые обычно не применяются вместе. Различные методологии, используемые в настоящее время, предназначены каждая для достижения определенных целей, однако их совокупность можно встретить в методологии ФСА. Они включают выявление и удовлетворение требований потребителя, установление показателей, описывающих эти требования, моделирование затрат, усовершенствование бизнеспроцессов, непрерывное совершенствование в рамках системы менеджмента качества, организацию и проведение обучения персонала. Методология ФСА уделяет большое внимание интегрированным процессам и позволяет применять различные методические приемы как единую систему в зависимости от постановки конкретной цели анализа.

Задачи ФСА различают по объектам исследования. В одном случае анализируется деятельность персонала отдела маркетинга и определяется стоимость исполнения функций управления, исследуется эффективность использования трудовых ресурсов отдела, выявляются источники повышения производительности труда, устранения «узких мест» в управлении и др. Во втором случае основными задачами будут следующие: снижение материалоемкости, трудоемкости, энергоемкости и фондоемкости продукции, повышение качества продукции, обеспечение сокращения расходов на улучшение качества продукции за счет полного или частичного исключения излишних затрат на малоэффективные мероприятия.

Объектами ФСА могут быть:

-- организационные и управленческие процессы и структуры, построение (совершенствование) организационной структуры, распределение задач, прав и ответственности в системе управления подразделением, создание условий для эффективной работы сотрудников служб;

-- качество продукции (выявление резервов повышения качества продукции, достижения оптимального состояния «качество -- цена»);

-- конструкция изделия (на стадиях проектирования, подготовки производства, непосредственно в процессе изготовления), все виды технологической оснастки и инструментов, специальное оборудование и специальные материалы;

-- технологический процесс (на стадиях разработки технологической документации, технологической подготовки производства, организации и управления производством), и иные процессы

производства (заготовительные, обработочные, сборочные, контрольные, складские, транспортные).

Функционально-стоимостный анализ позволяет выполнить следующие виды работ:

1. определить уровень (или степень) выполнения различных бизнес-процессов на предприятии, в том числе эффективность управления маркетингом и управления качеством продукции;

2. провести анализ предприятия, функций, выполняемых структурными подразделениями обосновать выбор рационального варианта технологии реализации бизнес-планов;

3. обеспечить высокое качество продукции;

4. проанализировать интегрированное улучшение результатов деятельности предприятия и др.

Теория ФСА широко используется в отраслях машиностроения, электротехнической и электронной промышленности. Это связано с системностью метода, который заключается в том, что требуется исследование объекта как единого целого и как системы, включающей в себя другие составные элементы, находящиеся во взаимодействии, а также как части другой системы, более высокого уровня, в которой анализируемый объект находится с остальными подсистемами в определенных взаимоотношениях. В силу системности ФСА позволяет выявить в каждом изучаемом объекте причинно-следственные связи между качеством, характеристиками и затратами.

Группировка затрат по факторам производства позволяет выявить иерархическую структуру направлений снижения стоимости изделий. Соотнесение удельного веса затрат на функцию в общих затратах и значимости соответствующей ему функции, позволяет вычислить коэффициент затрат по функциям. Результатом проведенного ФСА являются альтернативные варианты решений, в которых учитывается соотношение совокупных затрат на изделия (являющихся суммой поэлементных затрат), с базовыми затратами. Базой могут служить минимально возможные затраты на изделие.

***Метод расчета рентабельности инвестиций ROI (Return on Investment) /245…248/***

Метод, разработанный компанией Stern Stewart, представляет собой классический способ измерения отдачи от капиталовложений на внедрение ИС и рассчитывается исходя из затрат на новые информационные комплексы и системы, снижения других затрат компании после реализации внедренческого проекта, а также прогнозируемого роста доходов. Действенность данной методики зачастую ограничена невозможностью выделить все факторы воздействия на финансовый результат.

**ROI – это окупаемость инвестиций (от англ. return on investment) или в другом значении, ROI – это коэффициент прибыльности инвестированного капитала.** В конечном счете ROI – коэффициент, имеющий численное значение, показатель деятельности, определяющий рентабельность инвестиций за период времени. ROI используется для оценки эффективности вложения средств (или для сравнения различных инвестиций) и рассчитывается как доход от инвестиций, деленный на стоимость инвестиций, при этом оба значения берутся в пределах заданного периода.

Формула расчета коэффициента ROI  
где HPR (он же ROI) – доходность за период владения активом.  
ROI – окупаемость инвестиций  
Сумма πt – прибыль, полученная за весь срок владения активом  
Po – сумма вложенных инвестиций

В приведенной выше формуле «прибыль от инвестиций», относится к доходам, полученным от продажи товара, услуг, в которые инвестировали. Расчет рентабельности инвестиций представляет собой довольно популярную метрику благодаря универсальности и простоте. Если инвестиции имеют положительный коэффициент ROI, то их следует наращивать. При выборе из двух и более объектов инвестирование предпочтение стоит отдавать тому, где ROI будет выше (при прочих равных).

Следует иметь в виду, что расчет возврата инвестиций и, следовательно, расчет значения ROI, могут быть изменены в соответствии с ситуацией, все зависит от того, что включать в доходы и расходы. Определение термина в самом широком смысле – это как раз способ измерить рентабельность инвестиций в более узких сферах, где нет возможности следовать единому алгоритму расчета.

Например, маркетолог может сравнить два разных продукта путем деления валовой прибыли, которую они принесли благодаря только инвестициям в маркетинг. Финансовый аналитик, однако, может сравнить те же продукты, используя совершенно другой расчет ROI, например, путем деления чистой прибыли от инвестиций на сумму общих затрат (не только в маркетинг).

Эта гибкость является одновременно и недостатком ROI, так как расчетами можно легко манипулировать, чтобы удовлетворить представить свой продукт в более выгодном для инвесторов свете, и результат может быть выражен по-разному. При использовании результатов данной метрики, необходимо понимать, какие составляющие использовались для расчета.

***Метод расчета общей (совокупной) стоимости владения TCO (Total Cost of Ownership) /249,250/***

Метод разработан в 1995 году исследовательской компанией Gartner Group и использует в качестве критериев оценки стоимость приобретения, установки, администрирования, технической поддержки и сопровождения, модернизации, вынужденных простоев, эксплуатации и других затрат на эксплуатацию системы. Методология TCO наилучшим образом подходит для подсчета текущих стоимостных параметров, с ее помощью можно достаточно полно проанализировать затраты на эксплуатацию информационной системы. Однако данная методология не учитывает риски и не позволяет соотнести технологию со стратегическими целями и результатами бизнеса.

Совокупная стоимость владения (TCO - Total Cost of Owneship) это методика, разработанная в конце 80х компанией Gartner Group для определения финансовых затрат на владение компьютерами. Эта методика в 1994 г. была усовершенствованна фирмой Interpose, что превратило ее в полноценную модель анализа финансовой стороны использования информационных технологий.   
С точки зрения методики TCO рассматривают «прямые» или «бюджетные» расходы на ИТ и неявные финансовые затраты на содержание «своей» информационной системы, затраты и потери, которые связаны с её функционированием и т. д. Причем, авторы TCO заявляют, что такие затраты составляют большую часть совокупной стоимости владения ИТ-инфраструктурой. Эти затраты называются «непрямыми расходами», и обычно превышают упомянутые выше «прямые расходы» в 3-5 раз.   
То есть фирмы тратят на содержание своих информационных систем гораздо больше средств, чем предполагается руководством.   
Именно для этих целей и создана методика TCO.   
Даже однократная оценка совокупной стоимости владения ИТ-инфраструктурой может повысить эффективность управления затратами, тем самым увеличивая эффективность использования ИТ на предприятии. Если учет затрат на ИТ-инфраструктуру по методике TCO будет проводиться на регулярной основе – это даст возможность не только оптимизировать затраты на содержание и развитие информационных систем, но и привести план развития ИТ-инфраструктуры в соответствие основным бизнес-целям фирмы. Методика расчета совокупной стоимости владения достаточно хорошо документирована, разработано и продается специальное программное обеспечение (TCO Analyst, TCO Manager, TCO Snapshot Tool и др.), позволяющее учитывать все описанные выше показатели. Использование такого ПО позволяет проводить расчеты TCO самостоятельно, без привлечения сторонних ИТ-компаний.   
Однако было бы странно предположить, что вопросы проверки работы ИТ-инфраструктуры и сервисных служб будут возложены на существующий в компании Отдел информационного обеспечения. Для того, чтобы непредвзято посчитать все затраты в рамках методики вычисления совокупной стоимости владения IT-инфраструктурой рекомендуется пригласить сторонних консультантов. Профессиональные консультанты, в отличие от «Отдела информационного обеспечения», не являются заинтересованной стороной, им не потребуется скрывать те или иные махинации или просчеты – в данном случае они будут выступать независимым арбитром. Более того, этим консультантам не потребуется разбираться в методике расчетов совокупной стоимости владения и в инструментах для ее расчета – это их специализация.   
Для эффективной работы по аудиту ИТ-инфраструктуры предприятия необходимо сформировать рабочую группу, в состав которой войдут сторонние специалисты и ряд менеджеров со стороны предприятия Заказчика. Менеджеры со стороны Заказчика должны быть специалистами в прикладных областях, связанных с бизнес-процессами, происходящими на предприятии и будут выполнять функции бизнес-аналитиков. Рабочая группа должна в обязательном порядке включать одного из топ-менеджеров предприятия, наделенного полномочиями принимать ответственные для бизнеса решения. Результатом работы такой рабочей группы будет план по реформированию сервисных ИТ-служб, по модификации (устранению узких мест) в ИТ-инфраструктуре предприятия. Итоговыми документами станут планы по развитию информационных систем на ближайшую перспективу, включая рекомендации по ИТ-бюджету, а так же ряд внутренних регламентов, регулирующих описанные выше производственные процессы.   
Расчет совокупной стоимости владения (TCO), обработка его результатов и составления рекомендаций по оптимизации затрат на ИТ-инфраструктуру предприятия – один из признанных инструментов повышения эффективности бизнес-процессов и получения конкурентных преимуществ.

***Метод расчета совокупного экономического эффекта*** ***TEI (Total Economic Impact) /251…255/***

Метод предназначен для поддержки принятия решений, снижения рисков и обеспечения гибкости, то есть ожидаемых или потенциальных преимуществ, остающихся за рамками анализа преимуществ и затрат (cost-benefit analysis). TEI включает четыре фундаментальных составляющих: стоимость, преимущества, гибкость и риски, связанные с использованием системы, охватывая как финансовые, так и нефинансовые аспекты разработки, развертывания, поддержки и эксплуатации ИС. Анализ эксплуатации стоимости обычно осуществляется по методу TCO. Оценка преимуществ должна проводиться с точки зрения стоимости внедрения и стратегических вложений, выходящих за рамки [информационных технологий](http://vetriks.ru/it-outsourcing.html). Гибкость определяется с использованием методик расчетов фьючерсов и опционов. Для инвестиций в ИС анализ рисков должен предусматривать доступность и устойчивость параметров производителей, продуктов, архитектуры, корпоративной культуры, объема и временных рамок реализации проекта. Методология TEI лучше всего подходит для анализа двух различных сценариев. Например, приобретение готового ПО или его разработка своими силами, особенно если два этих варианта сопряжены с построением инфраструктуры или реализацией других корпоративных проектов, преимущества и недостатки которых оценить сложно.

Методика, разработана компанией [Forrester Research](http://www.forrester.com/). Она позволяет оценить проект внедрения того или иного компонента информационной системы предприятия с точки зрения трех показателей – *«Стоимости», «Преимуществ» и «Гибкости»*.

*«Стоимость»* вычисляется по методике «Совокупная стоимость владения» (TCO) и является единственной количественной оценкой данной методики. *«Преимущества»* и *«Гибкость»* есть оценки качественные.

*«Преимущества»* позволяют судить о соответствии возможностей внедряемого продукта или компонента информационной системы требованиям проекта внедрения. Дополнительные возможности, которые появятся в работе сотрудников предприятия по итогам внедрения такого компонента или продукта должны быть оценены, как с точки зрения повышения эффективности работы, так и по их влиянию на выявленные операционные и технологические риски.

*«Гибкость»* рассматривается как показатель, характеризующий сложность процесса внедрения. Т.е. оцениваются затраты, которые нужно понести на «включение» нового компонента в информационную систему предприятия – потребуется ли переделка всей системы предприятия ввиду внедрения нового компонента, достаточны ли возможности по настройке компонента для подключения его к существующей системе, потребуется ли адаптация такого компонента и так далее.

Завершающий шаг методики TEI - анализ рисков, возникающих в процессе приобретения, внедрения и эксплуатации анализируемого компонента информационной системы.

Очевидно, что методика TEI имеет достаточно узкий спектр применения. Ее можно использовать для анализа вариантов внедрения какого-то определенного компонента IT-инфраструктуры предприятия. Например, при выборе банком скоринговой системы от разных производителей.

***Метод быстрого экономического обоснования* *REJ (Rapid Economic Justification) /256…258/***

Метод предложен корпорацией Microsoft, конкретизирует модель TCO путем установления соответствия между расходами на ИТ и приоритетами бизнеса. Включает в себя разработку бизнес-плана, отражающего мнение всех заинтересованных сторон и учитывающего основные факторы успеха и ключевые параметры эффективности; совместную проработку влияния технологии на факторы успеха; анализ критериев стоимости/эффективности; определение потенциальных рисков с указанием вероятности возникновения и воздействия каждого из них; вычисление стандартных финансовых показателей. Сильными сторонами метода являются такие возможности REJ, как оценка состояния бизнеса, анализ рисков и совместимость с TCO. Недостаток: несмотря на Rapid в названии, процедура REJ может оказаться достаточно продолжительной.

Метод предполагает проведение анализа, который включает 5 этапов:

1. Анализ бизнеса — определяются ключевые лица проекта, устанавливаются критические факторы и клю­чевые показатели результативности.
2. Анализ решений — определяется круг лиц, заинтересованных во внедрении данных решений, анализируются бизнес-процессы.
3. Определение затрат и выгод.
4. Оценка рисков.
5. Оценка проекта с использованием традиционных методик (NPV и др.).

По мнению экспертов, этот метод в большей степени подходит для управления единичными проектами, чем портфелем проектов. И при этом замечают, что, несмотря на наличие в его названии слова «быстрый», процесс анализа в 5 этапов может занять несколько месяцев. Кроме того, необходимо учитывать изменение стоимости самих денег с течением времени. Однако метод REJ позволяет количественно оценивать некоторые факторы, которые не поддаются оценке с помощью ROI. К примеру, обеспечение лучшего взаимодействия и коммуникаций, эффективность командной работы и пр.

В результате расчетов и их анализа получают наглядную картину финансовой состоятельности разработанных организационных, ресурсных, календарных планов внедрения/развития корпоративных ИТ. В случае недостаточно высокой рентабельности необходимо скорректировать основные плановые характеристики ИТ-проекта, в т. ч. смету расходов средств бюджета *(см. «ЭЖ» № 4, 2007 г., стр. 33)*.

Важно отметить, что не всегда экономический эффект можно выразить в денежном эквиваленте, а если это и удается, то зачастую все цифры носят ориентировочный характер и нуждаются в постоянной корректировке по ходу выполнения ИТ-проекта. Решение о внедрении/развитии ИТ принимается не только на основе оценки экономического эффекта, но и с учетом целей и задач бизнеса, мнения сотрудников, которым предстоит с ними работать, анализа конкурентной среды и уровня развития области специализации коммерческой деятельности компании.

Опубликовано: *«Экономика бизнеса»* [*№46 (9260)*](http://www.eg-online.ru/product/eb/1027/) *за 2008 год*

Рубрики: [*Экономика предприятия*](http://www.eg-online.ru/theme/1686/)

***Метод расчета экономической добавленной стоимости***  ***EVA (Economic Value Added) /259…262/***

Метод предписывает в качестве основного параметра оценки использовать чистую операционную прибыль компании за вычетом соответствующих затрат на капитал. Рассчитывается как разность между операционной прибылью за вычетом налогов, но до вычета процентов, и произведением средневзвешенной стоимости капитала на величину инвестиций, осуществленных к началу периода. Периодическое использование методики EVA для характеристики эффективности работы систем и ИТ-подразделений позволяет в определенной мере оценить их влияние на различные аспекты деятельности компании с помощью единого финансового показателя. При этом EVA, как правило, не рассматривается в качестве базовой методики оценки, а применяется параллельно с другими.

Экономическая добавленная стоимость (Economic Value Added, EVA)является достаточно простой методикой, суть которой в вычислении разницы между чистой операционной прибылью предприятия и всеми затратами, понесенными предприятием на IT-инфраструктуру. Методика предложена компанией [Stern Stewart & Co.](http://www.sternstewart.com/)

Применять результаты данной методики можно лишь в динамике, т.е. рассматривая изменения величины показателя EVA с течением времени. В зависимости от природы тех или иных изменений, вносимых в информационную систему предприятия, их влияние на показатели EVA будет различным – например, эффект от внедрения системы HelpDesk/ServiceDesk проявится через 3-6 месяцев работы. Т.е. существует заметная временная задержка между моментом внедрения тех или иных систем или моментом внесения изменений в существующие бизнес-процессы и изменением показателей EVA. В результате положительный финансовый эффект, полученный от объекта наших исследований, может оказаться замаскирован совершенно не связанными с ним финансовыми проблемами - изменением рыночных условий, конъюнктуры и т.д.

Методика EVA может быть применена как для оценки отдельного проекта по реформированию банковской информационной системы (например, внедрения CRM), так и для оценки эффективности процессов преобразования IT-инфраструктуры в целом. В этом случае общие затраты на IT-инфраструктуру предприятия вычисляются с использованием методики TCO.

## 8.4.Методы вероятностного анализа

***Метод справедливой цены опционов* ROV *(Real Options Valuation) /263,267/***

Метод, созданный на основе удостоенной Нобелевской премии модели оценки Блэка — Шоулза, направлен на определение количественных параметров. Эта технология позволяет оценить эффективность аренды, слияния, покупки и производства. Ее часто используют в качестве [альтернативы стандартным процедурам составления бюджета](http://vetriks.ru/info/46-info-2-1.html) и плана капиталовложений в условиях неопределенного состояния рынка и экономики. Большинство компаний используют методологию ROV в качестве одного из элементов построения привычной всем системы показателей – финансовых и эффективности. Метод справедливой цены опциона конкретен, но достаточно труден и требует большого времени для анализа.

Метод достаточно тривиален, это немного модифицированный качественный метод информационной экономики. Его идея в том, чтобы для каждой из заявленных целей ИТ-проекта определить вероятность ее достижения и далее из нее вывести вероятность улучшений в бизнес-процессах компании. Метод справедливой цены опциона сам по себе достаточно труден (за его разработку недавно была получена Нобелевская премия). При использовании метода справедливой цены опционов проект рассматривается с точки зрения его управляемости уже в ходе самого проекта. В любом проекте выделяются пять параметров: выручка от проекта, расходы проекта, сложность проекта, стоимость поддержки получившегося решения и жизненный цикл внедряемой ИТ-системы. Затем следует оценить, насколько возможно влиять на эти параметры по ходу проекта. Чем сильнее возможность влиять на эти параметры, то есть понижать расходы или сложность проекта, тем выше оценка этого проекта по данному методу. Соответственно, чем проект более жесткий, чем строже заданы рамки, тем он менее интересен.

***Метод прикладной информационной экономики*** ***AIE (Applied Information Economics) /268…270/***

Метод являет собой вариант комплексного подхода к оценке эффективности проектов, систем и процессов бизнеса. Он был разработан Дугласом Хаббардом, руководителем консалтинговой компании Hubbard Ross, и позволяет повысить точность показателя «действительная экономическая стоимость вложений в технологии безопасности за счет определения доходности инвестиций» (ROI) до и после инвестирования.

Метод прикладной информационной экономики, пожалуй, самый простой  и одновременно самый трудоемкий из всех рассматриваемых в литературе. Суть метода проще всего проиллюстрировать на практическом примере. Например, при проекте автоматизации доступа к информации мы должны задать последовательно следующие вопросы и сделать следующие выводы:

* «Позволяет ли более удобный доступ к информации принимать решение быстрее?»
* «Если Ваш сотрудник ответит на запрос клиента в течении более короткого промежутка времени, приведет ли это к увеличению вероятности заключения сделки?»
* «На сколько процентов, по-вашему, повысится данная вероятность?»

И после получения данного ответа на последний вопрос произвести финансовый расчет.

Недостатком данного метода является высокая трудоемкость выполнения действий а, соответственно, и стоимость применения метода для Компании, ведь по одному из постулатов затраты на осуществление, какого либо действия не должны превосходить результаты от этого действия.

На основании всего вышесказанного можно сделать достаточно простой вывод. Абсолютно все методы определения экономической эффективности имеют определенные недостатки, поэтому использование одного из методов может как не дать результата вовсе, так и, дав какой-либо результат, привести к ошибочным управленческим решениям. Таким образом, очевидна необходимость использования комплекса методов. Каким же образом определить этот комплекс. Мы руководствуемся уже приведенным выше постулатом, что затраты на осуществление какого либо действия не должны превосходить результаты от этого действия. Привести же в рамках отдельной научной публикации какой то определенный комплекс методов не представляется возможным именно по этой же причине, без информации о портфеле инвестиционных проектов, размерах и сроках инвестиций, соответствия бизнес - целям комплекс методов может разниться кардинально.

Необходимо отметить, что вероятность возникновения эффекта от применения информационных систем резко повышается, если у менеджмента предприятия уже есть заинтересованность в использовании информационных технологий - и неважно для решения каких-либо конкретных задач, например, оптимизации работы склада, или общих задач повышения эффективности бизнеса, - главное, что это понимание существует. Идеальный вариант, когда планы по использованию ИТ встроены в комплекс стратегических мероприятий компании, направлены, наряду с другого рода мероприятиями (например, мероприятиями по замене технологического оборудования, внедрения системы менеджмента качества, повышения маркетинговой активности и т.д.), на достижение стратегических целей компании. В сумме это всегда дает положительный эффект, в отличие от инвестиций в информационные технологии. (*Опубликовано: Connect! Мир связи, март 2005).*

**Выводы**

Приведенные методы для определения эффективности внедрения ИС и ИТ сгруппированы следующим образом (согласно /272/ и <http://www.buhcomp.ru/htm/new_namb/arhive_2004/07/statyi/statya_2.shtml>):

I. Традиционные финансовые методы (Return оn Investment, Total Cost of Ownership, Economic Value Added);

II. Вероятностные методы (Real Options Valuation, Applied Information Economics);

III. Инструменты качественного анализа (Balanced Scorecard, Information Economics).

Достоинством финансовых методов является их база, классическая теория определения экономической эффективности инвестиций. Данные методы используют общепринятые финансовые критерии (чистая дисконтированная стоимость, внутренняя норма прибыли и др.), что позволяет руководителям находить общий язык с финансовыми директорами. Главный недостаток состоит в ограниченности применения таких методов: они оперируют понятиями притока и оттока денежных средств, требующими конкретики и точности. Определить отток денежных средств (затраты на проект ИС) можно по суммам, указанным в договорах с интеграторами и поставщиками. Проблемы возникают при попытке определения притока денежных средств.

«Классическим» направлением экономии до сих пор считается снижение себестоимости продукции. Однако повышение качества продукции, наблюдаемое при внедрении современных ИТ, как правило, влечет за собой повышение ее себестоимости (необходимость применения новых материалов и внедрения новых технологий в сфере производства, модернизации оборудования), что является аргументом для отказа от них.

Достоинством вероятностных методов является возможность оценки вероятности возникновения риска и появления новых возможностей (например, повышение конкурентоспособности продукции, снижение рисков своевременного завершения проекта) с помощью статистических и математических моделей. Здесь также возникают трудности, в частности, при оценке влияния ИС на конкурентоспособность изделия. Во-первых, такие составляющие качества продукции, как работоспособность, зависят не только от качества проектных решений, принятых в ходе выполнения производства изделия, но и от параметров производственной системы -- ее способности достаточно точно воспроизвести параметры проекта изделия. Во-вторых, ИТ-проекты развития сферы подготовки и проектирования производства (ППП) на большинстве предприятий взаимосвязаны с инновационными проектами в производственной сфере, следовательно, обособленный расчет эффективности таких проектов становится бессмысленным - необходима системность. Вероятностные методы можно применить для оценки другого фактора эффективности ИТ в сфере ППП -- вероятности своевременного и качественного выполнения проекта по разработке изделия. В этом случае оценивают количество ошибок в конструкторской документации и трудоемкость их исправления. Однако для построения таких моделей необходимо иметь статистику о возникновении ошибок в конструкторской документации, сбору которой на отечественных предприятиях не уделяется должного внимания. Кроме этого, при осуществлении подобного рода оценок упускаются из вида другие проектные риски, например, связанные с методами управления процессами ППП, что говорит о необъективности оценки с ориентацией только на программно-технический аспект.

Полноценному использованию финансовых и вероятностных методов мешает также невозможность в современных экономических условиях точно спрогнозировать изменение технико-экономических показателей работы предприятия (объем и продолжительность выпуска разрабатываемой продукции).

***Вопросы для самопроверки.***

1.Общие принципы и подходы к процессу оценки эффективности ИС.

2.Классификация оцениваемых систем с точки зрения их необходимости для бизнеса.

3.Классификация методов оценки эффективности ИС.

4.Методы инвестиционного анализа.

5.В чем суть метода определения внутренней доходности?

6.В чем суть метода расчета индекса доходности инвестиций?

7.Методы качественного анализа.

8. В чем суть метода расчета совокупной ценности возможностей?

9.В чем суть метода анализа поведения затрат?

10. В чем суть метода сбалансированных показателей?

11. В чем суть метода анализа жизненного цикла систем?

12.Методы финансового анализа.

13. В чем суть метода функционально – стоимостного анализа?

14. В чем суть метода расчета рентабельности инвестиций?

15. В чем суть метода расчета совокупной стоимости владений?

16. В чем суть метода расчета совокупного экономического эффекта?

17. В чем суть метода быстрого экономического обоснования?

18. В чем суть метода расчета экономической добавленной стоимости?

19.Методы вероятностного анализа.

20. В чем суть метода справедливой цены опционов?

21. В чем суть метода прикладной информационной экономики?

22. В чем суть основного недостатка метода прикладной информационной экономики?

**9.Принципы квалиметрии и оценка эффективности информационных систем и технологий**

При оценке эффективности информационных систем и технологий следует руководствоваться определенными принципами, которые позволяли бы обосновано подходить к выбору показателей оценки эффективности, и обеспечивали бы однообразие при оценке эффективности различных информационных систем и технологий.

В виду того, что ИС это основной инструмент ИТ и ИТ невозможно рассматривать без ИС в дальнейшем будем использовать только понятие информационная систем (ИС), понимая под этим и ИС и ИТ /215, 271 /.

При оценке эффективности информационных систем (ИС) и информационных технологий (ИТ) следует руководствоваться определенными принципами, которые позволяли бы обоснованно подходить к выбору показате­лей эффективности, методам их оценки и обеспечивали бы однообразие при оценке эффективности различных ИС и ИТ. Глобальная конкуренция вынуждает компании сосредоточиваться больше, чем когда-либо, на использовании оценок эффективности ИС в их стратегиях. Это оправдано, т.к. име­ется много способов, которые посредством ис­пользования информационных систем могут по­мочь организациям повысить качество изделий, услуг и операций.

Эффективность ИС может быть определена с позиций производителей (разработчиков) и клиентов. Для первых эффективность рассматривается как свойство, выражающееся в соответствии техническим дан­ным (или отсутствие отклонения от них).

Определение эффективности клиентами намного шире:

1) физические свойства используемых технических средств: легкость в использовании и установке, их безопас­ность;

2) обслуживание, под которым понимается точность и правдивость рекламы, гарантии и действующая поддержка программных и технических средств;

3) психологические аспекты: известность ком­пании, любезность и внимательность разработчиков и сопровождающих сотрудников в процессе эксплуатации ИС.

9.1.Показатели эффективности в квалиметрии

Принимая во внимание, что эффективность – это оценка результативности достижения цели, которая описывается не только количественными, но и качественными показателями, в основе нижеследующего изложения используется известный материал /271/, ориентированный применительно к оценке эффективности ИС.

1.Эффективность рассматривается как некоторая совокупность свойств компонентов ИС, призванных удовлетворять определенные потребности. Поэтому сама эффективность ИС является ком­плексным свойством. Будем считать, что любое свойство может быть оценено некоторым абсолютным *Рnj*, или относительным *qnj* численным показателем, где п — номер компоненты, *j* — номер свойства.

Относительный показатель *qnj* назовем оценкой эффективности *j* -го

свойства п-й компоненты.

*Первый принцип* оценки эффективности может быть сформулирован следующим образом: оценка каждого свойства любой компоненты зависит от совокупности оценок связанных с ним свойств, другой взаимосвязанной компоненты:

*qnj = f(qn±1j)*.

2.*Второй принцип*. В квалиметрии проводится различие между понятиями «измерение» и «оценка». В результате измерения какого-либо свойства находят числен­ное значение *Рnj*,егоединичного показателя в со­ответствующих единицах измерения.

Оценка же какого-либо свойства есть резуль­тат сравнения (сопоставления) абсолютного по­казателя *Рnj*, с соответствующим показателем Рnэтj , принятым за эталон, и представляет собой отно­сительное (по отношению к эталону) значение показателя. Часто, например, оценку вычисляют в виде отношения абсолютного и эталонного по­казателей:

*qnj= Рnj*, / Рnэтj

В общем же случае *qnj*, является некоторой функцией *Рnj* и Рnэтj.

Таким образом, *qnj*(оценка) зависит как от ИС так и от выбранного эталона, поэтому вто­рой принцип квалиметрии формулируется следу­ющим образом: оценка (относительный показа­тель) свойства для любой компоненты представляет собой результат сопоставления аб­солютного значения величины свойства *Рnj*, с выб­ранной величиной, т.е. с эталоном:

qnj = f(Рnj, Рnэтj.).

3.*Третий принцип*. Каждое свойство любой компоненты характе­ризуется не только параметром *qnj* , но и некото­рым параметром δnj , определяющим относитель­ную значимость (весомость) данного свойства для этой компоненты. Параметр δnj, зависит как от *n*-ой компоненты, так и от требований, предъявляемых к соответствующему свойству для п - *1* компоненты. Этот факт отражен в формулировке третьего принципа квалиметрии: свойства, определяю­щие эффективность любой *n*-ой компоненты, имеют не одинаковую значимость и зависят от требова­ний, предъявляемых соответствующему свойст­ву для любой *n-1* компоненты.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Оценки | Коэффициент  веса |
| *P0* | 1 | 1 |
| P11  P12  …  P1N1 | q11  q12  …  q1 N1 | δ11  δ12  …  δ1 N1 |
| … | … | … |
| Pm1  Pm2  …  PmNm | qm1  qm2  …  qmNm | δ m1  δ m2  …  δ mNm |

Оценка свойств ИС.

Определение параметров весомости свойств представляет собой наиболее сложную задачу, поэтому большинство методик оценки эффективности ИС различают именно по способу нахожде­ния параметров весомости отдельных свойств.

9.2.Квалиметрия и эффективность

Сосредоточение внимания на том, что определение эффективности разрабатываемой ИС, а затем и используе­мой, т.е. эксплуатируемой чело­веком системы, позволили ученым сформулировать следующее определение.

Эффективность ИС или ИТ — это совокупность свойств системы, обусловливающих ее пригод­ность удовлетворять определенные потребности пользователя в соответствии с назначением этой ИС или ИТ и характеризующих степень достижения заданной пользователем цели.

Как уже было отмечено, у каждой ИС есть свойства, которые в совокупно­сти позволяют отличать одну ИС от другой. Эффективность же ИС как системы определяется только теми свойствами, которые связаны с воз­можностью удовлетворения определенных по­требностей пользователя, связанных с назначением данной системы. По этой причине ряд свойств, присущих данной ИС, но не обусловленных ее на­значением, не входит в понятие эффективности.

Например, оценку эффективности переносного радиопри­емника определяют следующие свойства: чув­ствительность, избирательность, диапазон частот принимаемых радиопередач, полоса усиливае­мых частот (полоса пропускания), уровни регули­ровки тембра и громкости, громкость звучания и его направленность, экономичность, габариты и вес, внешний вид, удобство переключений и ре­гулировок, прочность, надежность и другие свой­ства, связанные непосредственно с использова­нием его как аппарата для приема радиопередач и в стационарных, и в походных условиях. Кроме того, этому же радиоприемнику присущи и мно­гие другие свойства, например отражательная способность тепловых и видимых лучей, раство­римость в щелочах и кислотах, теплоемкость и теплопроводность, устойчивость к истиранию, пластичность (мягкость), ослабление радиации и другие свойства. Однако они не связаны непо­средственно с назначением данного изделия, по­этому в перечень свойств, определяющих его оценку эффективности, не входят.

Таким образом, назначение ИС опреде­ляет те потребности, которые она должна удовлетворять. Указанные потребности обуслов­ливают свойства, которые необходимо прини­мать во внимание при оценке эффективности, т.е. составляющие этой оценки. Сами свойства учитываются как при разработке ИС, так и при ее эксплуатации. Чаще всего внедряется и эксплуатируется не отдельная компонента ИС, а несколько, поэтому в понятие оценки эффективности входят не только свойства, присущие одной компоненте, но и свой­ства их совокупности. Поскольку эффективность ИС оценивает­ся по сочетанию некоторого количества свойств, их необходимо разделить на группы по определенным признакам.

**9.3.Классификация свойств эффективности**

Во всех случаях, когда речь идет о конкретной оценке эффективности, возникает вопрос: какие же свой­ства ИС следует измерять и оценивать? Для того чтобы облегчить решение этой задачи, все свойства, учитываемые при оценке эффективности, клас­сифицируют по определенным признакам (табл. 1).

*Таблица 1*. Классификация свойств ИС

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Свойства информационной системы | | | | | | | | | | | | | | | | |
| группа | Целевые | | | Ограничительные | | | Технико - экономические | | | | | | | | | |
| Подгруппа | Основные (назначение) | Дополнительные | Конкретизирующие | Внешние эксплуатационные | Параметрические (технические условия) | Обеспечение безопасности | При разработке | При эксплуатации | В период эксплуатации | | | | | | | |
| Эксплуатационно - технические | | | | | | ресурсопотребление | ремонтопригодность |
| Технологичность | Транспортируемость | Производительность | Надежность | Непрерывность работы | Эргономичность | Эстетичность | Работоспособность |
| Вид (примеры) обрабатываемой информации | Прием/передача аналоговой информации. Обработка данных | Форма представления данных | Специализация. Универсальность. Адаптируемость. | Защита от внешних природных воздействий (влажность, температура и т.д.) | Мощность. Емкость памяти. Быстродействие. | Целостность и достоверность данных | Стандартизация и унификация. Материалоемкость. | Сохраняемость. Транспортабельность. | Информативность. Пользовательский интерфейс. | Восстанавливаемость. Ремонтопригодность. | Периодичность регламента. | Эргономичность. | Форма. Оригинальность. Открытость для внесения изменений. | Точность. Разрешающая способность | Трудоемкость эксплуатации. | Материалоемкость ремонта. |

По функциональной роли в таблице выделены целевые, ограничительные и технико-экономические свойства.

Целевые свойства — это свойства, которые определяют возможность ИС удовлетво­рять конкретные потребности.

Ограничительные свойства — это свойства, характеризующие условия эксплуатации, при ко­торых гарантируется безопасность и достоверность данных ИС при эксплуатации.

Технико-экономические свойства — это свой­ства, которые характеризуют возможную степень удовлетворения потребностей и суммарные эко­номические затраты.

По сфере проявления, т.е. по тому, на каких жизненных этапах ИС обнаруживаются свойства, выделяют свойства, проявляющиеся в процессе разработки и в процессе эксплуатации.

По сложности различают простые свойства, характеризующие ИС только с одной сторо­ны, и комплексные, которые включают в себя сразу несколько простых. Комплексные свойства различают еще по рангу: низкого, среднего, вы­сокого ранга. Оценка эффективности — комплексное свойство высшего ранга.

По степени универсальности различают спе­цифичные свойства, характерные только для некоторых компонентов, и всеобщие, присущие всем компонентам.

Целевые свойства подразделяются на:

* основные, характеризующие главное назначение ИС;
* конкретизирующие, характеризующие уро­вень специализации ИС;
* дополнительные, характеризующие целе­вой диапазон использования ИС.

Ограничительные свойства делятся на:

* внешние эксплуатационные свойства;
* условия при разработке, ограничительные параметры;
* ограничительные свойства безопасности данных, характеризующие условия, при ко­торых обеспечивается безопасность информации.

**9.4.Показатели оценки эффективности**

Для полного определения любого абсолютного или относительного показателя оценки эффективности не­обходимо указать:

* наименование показателя;
* формулировку показателя, содержащую данные о способе экспериментального или рас­четного определения его величины;
* численное значение показателя.

Из первого принципа квалиметрии следует, что показатели оценки эффективности могут характеризовать одно или несколько свойств ИС. В связи с этим различают единичные и комплексные показатели.

Единичный показатель оценки эффективности — это пока­затель оценки эффективности ИС, относящейся только к одному из ее свойств.

Комплексный показатель оценки эффективности — это по­казатель оценки эффективности ИС, относящейся к нескольким ее свойствам.

Единичные показатели оценки эффективности получают путем измерения параметров ИС или вычисляют по результатам испытаний (эксплуатации) одной или нескольких различных ИС. Примерами таких показателей могут быть средняя наработка на отказ То , среднее время восстановления ТВ, интенсивность отказов λ и др. Комплексные показатели обычно рассчитывают по определенной методике, используя при этом единичные показатели. Например, комплексный показатель оценки эффективности — коэффици­ент готовности *КГ* — вычисляется по формуле:

КГ= λ То/(ТВ + λ То).

Таким образом, данный показатель характе­ризует сразу два свойства: безотказность и вос­станавливаемость.

Кроме этих двух показателей для оценки эффективности ИС применяются еще некоторые разновиднос­ти комплексного показателя эффективности: интеграль­ный и обобщенный.

Интегральным показателем *оценки эффективности ИС* назы­вают комплексный показатель оценки эффективности ИС, отража­ющий соотношение суммарного положительного эффекта от эксплуатации ИС и суммарных затрат на ее разработку.

Обобщенный показатель *оценки эффективности ИС* — это ком­плексный показатель оценки эффективности ИС, относя­щийся к такой совокупности ее свойств, по которой принято решение оценивать эффективность ИС.

9.5.Методы определения показателей эффективности

В зависимости от используемых средств раз­личают следующие пять методов определения численных значений единичных показателей оценки эффективности:

* экспериментальный;
* расчетный;
* органолептический;
* социологический;
* экспертный.

Экспериментальным называют метод опреде­ления численного значения показателя оценки эффективности посредством вычисления показателей техническими измерительными средствами или путем подсчета количества событий или объектов.

Расчетный метод определения численного значения показателя оценки эффективности — это метод, осу­ществляемый при помощи вычислений с исполь­зованием значений параметров, найденных другими методами. Расчет численных значений показателей производится на основе установленных теоретических или эмпирических зависимо­стей. Например, оценка вероятности безотказ­ной работы P(t)рассчитывается по формуле:

P(t) *= е-t/Тo*,

где t — время безотказной работы;

Т0 — средняя наработка невосстанавливаемого объекта до отказа.

При органолептическом методе оценка численного значения показателя оценки эффективности произво­дится на основе анализа восприятий или ощущения органов чувств специалистов, которые дают балльную оценку показателям оценки эффективности по уста­новленной шкале. Существуют два варианта присвоения баллов каждому показателю (табл. 2).

Таблица 2. Численные значения показателей оценки эффективности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Вариант №1 | Вариант №2 |
| Отлично | 5 | 3 |
| Хорошо | 4 | 2 |
| Удовлетворительно | 3 | 1 |
| Плохо | 0 | 0 |

Социологический метод основан на сборе и анализе мнений фактических или возможных пользователей ИС путем распространения специальных анкет-вопросников. С помощью этого метода в основном оцениваются числен­ные значения показателей оценки эффективности ИС.

Экспертный метод базируется на учете мнений группы высококвалифицированных специа­листов – разработчиков, эксплуатационников. В отличие от органолептического метода, когда показатели оценки эффективности определяет один специалист, в экспертном методе учитывают мнение несколь­ких профессионалов. Общую оценку численного значения показателя оценки эффективности при экспертном методе получают расчетным спо­собом с помощью баллов, поставленных участниками исследования. Экспертные методы применя­ют в тех случаях, когда невозможно или затрудни­тельно использовать более объективные методы, например инструментальный или расчетный.

Перечисленные методы определения численных значений показателей оценки эффективности применимы в основном при оценке абсолютных и относи­тельных значений единичных показателей оценки эффективности.

Более сложные показатели — комплексный, интегральный, обобщенный — определяются в основном расчетными методами по известным численным значениям единичных показателей оценки эффективности. Однако иногда для оценки обобщенно­го показателя оценки эффективности применяется также экс­пертный метод.

9.6.Методы вычисления комплексного показателя эффективности

Существует несколько способов получения комплексного показателя качества. Основными из них выделим следующие.

Нахождение функциональной зависимости комплексного показателя оценки эффективности от единичных показателей. Этот способ используется в тех слу­чаях, когда удается выделить некоторый главный показатель оценки эффективности, наиболее полно отражаю­щий возможности ИС выполнять ее ос­новное назначение, и можно найти его функцио­нальную зависимость от единичных показателей. Тогда данный главный показатель используется как обобщенный комплексный показатель при оценке эффективности. Очень часто таковым является эффективность применения. Оценка комплексного показателя оценки эффективности с помощью средневзвешенного показателя, кото­рый получается путем усреднения исходных от­носительных показателей с параметрами весо­мости, учитывающими важность улучшения каж­дого из исходных показателей.

Все существующие и возможные методики определения комплексного средневзвешенного показателя оценки эффективности могут быть подразделены (и для удобства закодированы) следующим образом:

1. по способу учета весомости отдельных свойств:

* методы, не учитывающие весомость (бук­венный код О);
* методы, учитывающие весомость (другие буквы алфавита);

1. по способу определения весомостей от­дельных свойств:

* методы, базирующиеся на стоимостном принципе определения весомостей (код А);
* методы, основанные на эвристическом (экс­пертном) принципе определения весомостей (код В);
* методы, базирующиеся на комбинирован­ном принципе определения весомости — сме­шанные коды (код С);
* методы, основанные на вероятностных оценках и статическом подходе (код Д);

1. по способу сведения воедино оценок отдель­ных свойств:

* методы, основанные на среднем геометри­ческом (код 1);
* методы, основанные на среднем арифмети­ческом (код 2);
* методы, основанные на среднем гармони­ческом (код 3);
* методы, основанные на принципах теории распознавания образов (код 4);
* методы, основанные на принципах теории машинной постановки диагноза (код 5).

Классификация представлена в табл. 3, кото­рую можно продолжать вниз и вправо.

*Таблица 3*.Методы определения комплексного

средневзвешенного показателя оценки эффективности

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Признаки классификации | | | | | |
| Способ определения весомости свойств | Способ сведения воедино оценок свойств | | | | |
| Методы, основанные на: | | | | |
| среднем геометрическом (1) | среднем арифметическом (2) | среднем гармоническом (3) | принципах распознавания образов (4) | принципах машинной постановки диагноза (5) |
| весомость не учитывается (О) | О1 | О2 | О3 | О4 | О5 |
| стоимостный принцип (А) | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 |
| экспертный принцип (В) | В1 | В2 | В3 | В4 | В5 |
| комбинированный принцип (С) | С1 | С2 | С3 | С4 | С5 |
| вероятностный принцип (Д) | Д1 | Д2 | Д3 | Д4 | Д5 |

Геометрический комплексный показатель вы­числяется по формуле:

Этот показатель применяется как основной при оценке эффективности. Он, как правило, является самостоятельным. Специально составленные таблицы позволяют сравнительно просто его вычислять.

Арифметический комплексный показатель рассчитывается по формуле:

Он применяется вместо геометрического комплексного показателя оценки эффективности для упрощения расчетов в тех случаях, когда исходные показатели оценки эффективности сравнительно мало отличаются друг от друга.

Максимальная ошибка, получаемая при замене геометрического комплексного показателя арифметическим, получается равной следующему значению:

где Δмакс ={Δ1, Δ2}, т.е. большее по абсолютной величине относительное отклонение исходного показателя оценки эффективности от среднего взвешенного арифметического показателя:

Квадратичный средневзвешенный показатель вычисляется по формуле:

При обосновании средневзвешенного комплексного показателя оценки эффективности необходимо решить два вопроса.

1.Можно ли найти такие неотрицательные коэффициенты весомости, чтобы средневзвешенный показатель был состоятельным?

2.Если можно, то какой информацией следует пользоваться при определении параметров весомости?

Таким образом, вначале необходимо определить условия, в которых применить средневзвешенный комплексный показатель оценки эффективности для выбранной ИС, а затем уже разраба­тывать параметры весомости.

**9.7.Интегральный показатель эффективности**

Разновидностью комплексного показателя оценки эффективности ИС является интегральный показатель, отражающий соотно­шение суммарного полезного эффекта от эксплуа­тации и суммарных за­трат на ее создание и эксплуатацию.

Интегральный показатель оценки эффективности вычисля­ется по формуле:

где Пz — суммарный полезный эффект от эксплу­атации ИС;

К3 — суммарные капитальные затраты на разработку ИС;

Зэ — суммарные затраты на эксплуатацию ИС.

Из приведенного выражения видно, что этот по­казатель оценки эффективности определяет величину положи­тельного эффекта от применения ИС по на­значению, приходящуюся на рубль затрат на разработку и эксплуатацию.

Иногда интегральный показатель оценки эффективности вы­числяется по формуле:

I1 = (К, + 33)/Пi

Например, интегральным показате­лем оценки эффективности автомобиля является стоимость од­ного тонно-километра пробега:

I1 = Ц + 3э) / Д,

где Ц — отпускная цена автомобиля;

Зэ — эксплуатационные расходы (затраты на экс­плуатацию);

Д — пробег в тонно-километрах до капитального ремонта.

Приведенные формулы, однако, нельзя ис­пользовать для вычисления интегрального по­казателя I1, если оцениваемая ИС эксплуатируется не один год. В формулу выражения оценки интегрального показателя вхо­дят величины неодинаковой размерности. Ка­питальные затраты — это единовременные за­траты, а положительный эффект Пz от эксплуа­тации ИС и расходы на эксплуатацию раз­носятся на несколько лет.

Если бы капитальные затраты не использовать на приобретение ИС, а вложить в разработку, то они бы приносили определенный ежегодный доход, величина которого зависит от эффективности капиталовложений. То же самое относится и к годовым затратам на эксплуатацию, и к получаемому в течение года положительному эффекту. Для того чтобы учесть это при вычисле­нии интегрального показателя, поступают следу­ющим образом.

Если срок службы ИС больше одного го­да, то все затраты и суммарный полезный эффект приводят к последнему году эксплуатации *t* по формулам сложенных процентов:

(1+Еn)t,

где Еn— нормативный коэффициент экономичес­кой эффективности (в настоящее время для всех отраслей промышленности он принимается рав­ным 0,12);

t — срок службы (лет).

Соответственно:

где ЗэГ— годовые затраты на эксплуатацию ИС;

*П1* — годовой эффект от эксплуатации ИС.

Если подставить эти выражения в формулу вычисления интегрального показателя, получится:

I = П1/(К*3ЗэГ).*

В этом выражении φ(f) — функция приведения:

φ(f)= .

Для некоторых ИС затруднительно оценить *П1*. В этом случае выбирают базовый образец и полагают, что для него величина интегрального показателя оценки эффективности равна единице:

Отсюда следует:

Новая ИС отличается от базовой по h + m свойствам. Пусть h из них нельзя оценить экспери­ментально, а т можно измерить. Тогда годовой поло­жительный эффект от эксплуатации новой ИС можно представить в виде следующего выражения:

.

где , — приращения годового положитель­ного эффекта за счет отличий по свойствам.

Эти приращения вычисляются по следующим формулам:

где — приращение показателя *j-*го свойства новой ИС по сравнению с базовым показа­телем

— некоторые коэффициенты пропорциональности, обычно определяемые экспертным путем.

Таким образом, условный годовой положительный эффект от применения новой ИС будет определяться следующим образом:

.

Далее для новой ИС оценивают *Кз, ЗэГ*и *t* и рассчитывают интегральный показатель оценки эффективности:

/(

Если *I > 1*, то новое изделие лучше базового, если же *I < 1*, то хуже.

**9.8.Уровни оценки эффективности**

Важнейшей характеристикой ИС является уровень ее эффективности.

Уровнем эффективности ИС будем называть относительную характеристику, основанную на сравнении совокупности показателей эффективности ИС с соответствующей совокупностью базовых показателей.

Базовым показателем оценки эффективности будем называть показатель, принятый за исходную величину при сравнительных оценках эффективности.

Базовые показатели могут быть единичными, комплексными и интегральными.

ГОСТ 15467-79 рекомендует применять в качестве базовых следующие показатели:

* при оценке эффективности — номинальные и предельные значения выбранных показателей;
* при анализе изменения оценок эффективности ИС в процессе ее разработки — значения, достигнутые в предыдущем периоде;
* при государственных испытаниях — значе­ния показателей, зафиксированные в техничес­ком задании на разработку ИС;
* при оценке эффективности — значения, уста­новленные для эталонных образцов ИС.

Эталонами могут быть:

* планируемая ИС, т.е. совокупность определенных показателей, которые включают значения прогнозируемого уровня эффективности;
* конкретная ИС, выбираемая из всей совокупности аналогичных по назначению и условиям эксплуатации, выпускаемых в стране или за рубежом;
* зарубежный или отечественный стандарт.

Различают технический, нормативный и тех­нико-экономический уровень оценки эффективности. Техни­ческим называют уровень оценки эффективности ИС, обусловленный такой совокупностью базовых показателей, в которую не входят экономические показатели. Технико-экономическим называют уровень оценки эффективности ИС, обусловленный такой сово­купностью базовых показателей, в которую вхо­дят экономические показатели. Нормативным называют уровень оценки эффективности та­кой ИС, у которой численные значения показателей оценки эффективности находятся в области допус­тимых значений.

Процесс оценки уровня оценки эффективности ИС включает в себя:

* выбор перечня свойств, которые в доста­точной мере характеризуют эффективность рассматри­ваемой ИС;
* определение номенклатуры показателей, описывающих свойства ИС;
* определение численных значений по­казателей;
* выбор значений базовых показателей;
* определение относительных значений по­казателей;
* вычисление показателя уровня эффективности.

Оценка эффективности уровня ИС производится с целью определения наи­лучших способов воздействия (управления) на процессы планирования, разработки и эксплуатации ИС.

В соответствии с характером решений, кото­рые надо принять на основе результатов оценки уровня эффективности, выбирают различные показате­ли и точность их оценки.

Рассмотрим основные методы оценки уровня эффективности. В зависимости от того, по каким относи­тельным показателям оценивают его уровень, различают три метода оценки уровня эффективности ИС: дифференциальный, ком­плексный и смешанный.

При дифференциальном методе уровень эффективности оценивается путем сопоставле­ния единичных показателей эффективности оценивае­мой ИС с единичными показателями эффективности базового образца. При этом относительные показатели оценки эффективности вычисляют по формуле:

если увеличение *Р1*, свидетельствует об улучше­нии эффективности;

если увеличение *Р1*,означает ухудшение эффективности.

После вычисления *q1*, определяют:

* достигнут базовый уровень в целом или нет;
* по каким показателям он достигнут, по ка­ким нет;
* какие показатели наиболее существенно отличаются от базовых и т.п.

Дифференциальный метод дает лишь качес­твенную характеристику состояния дел и не поз­воляет строго судить об улучшении эффективности ИС. Например, весьма сложно понять, лучше ли оцениваемая ИС, чем базовый (принятый за эталон) образец, если по одним показателям эффективности q] больше единицы, а по другим — меньше?

Комплексный метод оценки применяется в тех случаях, когда для обоснования рекомендаций по принимаемым решениям целесообразно

характеризовать уровень оценки эффективности показателем, который выражается одним чис­лом. Этот показатель называется обобщенным, или комплексным, а оценка уровня оценки эффективности — комплексной.

Комплексный показатель уровня оценки эффективности может быть выражен:

* баллами или категорией эффективности (высшая, первая, вторая и т.д.);
* функциональной зависимостью главного или интегрального показателя от исходных пока­зателей оценки эффективности;
* средними взвешенными показателями оценки эффективности ИС;
* интегральным показателем оценки эффективности.

Во всех случаях при комплексной оценке эффективности несколько показателей эффективности *(Р1, Р2,...,* Рп) или (q1 q2 ..., qn) объединяются в один общий показатель: *Р = Р(Р1, Р2*..., Рп).

Комплексная оценка эффективности производится в основном в интересах определения степени повышения эффективности, по­этому желательно, чтобы увеличение *Р* соответ­ствовало повышению оценки эффективности. Кроме того, жела­тельно, чтобы оптимальному варианту управляю­щих решений соответствовало максимальное значение комплексного показателя оценки эффективности.

Если последний отвечает этим требованиям, то он называется состоятельным.

Комплексные показатели оценки эффективности, не являю­щиеся состоятельными, невозможно использо­вать для выработки управляющих решений, по­этому применять их для оценки эффективности не сто­ит. Следовательно, при введении того или иного комплексного показателя уровня оценки эффективности надле­жит предварительно обосновывать его состоя­тельность.

Смешанный метод объединяет дифференци­альный и комплексный. Он используется в следу­ющих случаях.

* Когда совокупность единичных показате­лей оценки эффективности является достаточно обширной и анализ значений каждого показателя дифферен­циальным методом не позволяет получить обоб­щающих выводов. В этом случае отдельные единичные показатели объединяют в группы и для каждой из них вычисляют комплексные показатели. Некоторые наиболее важные единичные показатели не объединяют, а используют для последующего анализа наряду с комплексными. В дальнейшем по групповым комплексным показателям экспертным методом оценивают общий уровень эффективности ИС.
* Когда обобщенный показатель оценки эффективности в комплексном методе недостаточно полно учитывает все существенные свойства ИС и позволяет получить выводы относительно некоторых определенных групп этих свойств.

**9.9.Принципы обеспечения эффективности**

Выбор оценки эффективности имеет две составляющие: ИС, которыми выбраны эталонные, и субъекты - организации, сопровождающие эксплуатацию на разных стадиях жизненного цикла. Соответственно, оценка эффективности ИС состоит из:

* технического обеспечения, т.е. соответ­ствия ИС, поставляемой заказчику (покупателю), предъявляемым к ней требованиям, которые заложены в типовую структуру ИС и подтверждены соответствующими проверками эталонных образцов;
* обеспечения требуемой оценки эффективности, т.е. наличия на предприятии системы менеджмента качества (СМК), с помощью которой организуется управление деятельностью, направленной на создание ИС ее типовой конструкции по показателям, определяющим потребительские кие свойства, а также механизм их реализации.

Для ИС, показатели оценки эффективности которой имеют локальный характер, техническое обеспечение оценки эффективности ИС формируется исходя из характеристик, обеспечивающих возможность анализа процесса функционирования ИС, и результатов маркетингового анализа рынка сбыта. Документом, в котором сформулированы требования к такой ИС, являются техническое задание (ТЗ).

Эффективность ИС определяется и учитывается на всех этапах ее жизненного цикла: проектирования, разработки и эксплуатации.

Гарантией обеспечения эффективности ИС у организации – разработчика является наличие соответствующих сертификатов, характеризующих эталонный образец.

Сертификация ИС содержит два компонента:

1.Проверку соответствия эталонного образца заданным требованиям;

2.Проверку возможностей разработчика обеспечивать соответствие изготовленных ИС требованиям по эффективности на всех этапах жизненного цикла системы.

**Выводы**

Приведено определение эффективности ИС или ИТ как совокупность свойств, обусловли­вающих пригодность ИС или ИТ удовлетворять опреде­ленные потребности в соответствии с назначе­нием и заданным требованиям. Утверждается, что оценка эффективности ИС или ИТ определяется только теми свойства­ми, которые связаны с возможностью удовлетво­рения определенных потребностей, касающихся назначения каждой конкретной ИС или ИТ.

Приведена классификация свойств эффективности. Приведены показатели оценки эффективности ИС и ИТ и методы определения численных значений единичных показателей, а также методы вычисления ком­плексного показателя.

***Вопросы для самопроверки.***

1.Принципы обоснованного выбора показателей эффективности.

2.Оценка эффективности с позиций разработчика и пользователя.

3.Первый принцип оценки эффективности.

4.Второй принцип оценки эффективности.

5.Третий принцип оценки эффективности.

6.Свойства ИС связанные и несвязанные с назначением эффективности.

7.Классификация свойств ИС.

8.В чем суть показателей эффективности?

9.Перечень методов определения показателей эффективности.

10.Методы вычисления комплексного показателя эффективности.

11.Метод вычисления интегрального показателя эффективности.

12.Уровни оценки эффективности.

13.Принципы обеспечения эффективности.

# 10. Пример оценки эффективности использования ИС

(*пример взят в редакции автора из Интернета http://vetriks.ru/info/53-info-3-5.html* )

Анализ проводился на предприятии по производству компонентов лекарственных препаратов. Совет директоров компании беспокоило постоянное увеличение стоимости эксплуатации системы, поддерживающей логистические процессы. Рост расходов существенно превышал аналогичные показатели по эксплуатации такой же системы на зарубежном предприятии этой фирмы. Была поставлена задача оценки эффективности использования ИС применительно к оптимизации соответствующих производственных издержек.

В процессе оценки были рассчитаны коэффициенты TCO и ROI, а также проведен анализ эффективности затрат – CBA (сравнивались варианты использования системы на российском и зарубежном предприятиях). Кроме того, оценивалось влияние системы на следующие показатели:

* снижение операционных и управленческих затрат;
* сокращение цикла реализации;
* снижение коммерческих затрат;
* уменьшение страхового уровня складских запасов;
* сокращение дебиторской задолженности;
* увеличение оборачиваемости материальных запасов.

Рассчитываемые коэффициенты не являются зависимыми – показатели возврата инвестиций и эффективности затрат определяются на основе совокупной стоимости владения системой (TCO). При расчете ТСО учитывались как первоначальные затраты на внедрение, так и все последующие затраты оцениваемого периода на эксплуатацию, доработку и т. п. При этом первоначальные затраты были разделены на срок амортизации системы в соответствии с длительностью оцениваемого периода. Расчет только ТСО не дает полного представления о целесообразности использования системы: чем больше пользователей работают в единой системе и чем сложнее бизнес-процессы, тем выше ТСО. Однако и польза от установки подобной системы будет значительно выше. Поэтому необходимо учитывать не только затраты, но и выгоду от внедрения ИС, которая определяется с помощью показателя возврата инвестиций (ROI). Этот стандартный коэффициент позволяет оценить рентабельность вложений в покупку и внедрение оцениваемой системы и рассчитывается по формуле:

ROI = (Прирост доходов – ТСО) Х 100% ТСО

Для оценки эффективности системы выполнялся анализ выгодности затрат (СВА). В его рамках проводилось сравнение двух вариантов ее использования на российском и зарубежном предприятии. Кроме того, рассматривались варианты работы предприятия без применения ИС. При этом подсчитывались возможные потери.

Сравнение полученных данных с контрольным набором, полученным на зарубежном производстве, показало, что эффективность исследуемой системы за границей выше, и основная проблема заключается в увеличении эксплуатационных расходов на российском предприятии.

Дальнейший анализ позволил определить причину завышения ТСО. Она была связана с плохой организацией эксплуатации системы. Была предложена программа повышения уровня зрелости ИТ-службы предприятия. Через год после завершения мероприятий по ее реорганизации были проведены контрольные проверки эффективности использования ИС, которые показали ее более высокий уровень, чем даже на зарубежном предприятии заказчика.

Подводя итог, отметим, что для получения оценки эффективности ресурсных вложений в систему, необходимо ясно определить цели и задачи ее использования, которые могут быть представлены конечным набором измеримых показателей, с существующим и целевым состоянием параметров. На их основе можно анализировать и контролировать эффективность.

# 11.Вариант упрощенной методики расчёта технико-экономической эффективности автоматизированной обработки информации

(вариант взят в редакции автора из Интернета http://wiki.mvtom.ru/index.php/Файл:Эф21.png)

Общая эффективность автоматизированного решения задач находится в прямой зависимости от снижения затрат на обработку данных и составляет прямую экономическую эффективность. Достижение эффекта от общесистемных решений по улучшению качества информационного обслуживания пользователей обеспечивает косвенную экономическую эффективность.

Показатели прямой экономической эффективности определяются путём сравнения затрат на обработку данных при нескольких вариантах проектных решений. По существу это сравнение двух вариантов – базового и спроектированного. За базовый вариант принимается существующая система автоматизированной или традиционной (ручной) обработки данных, а за спроектированный вариант – результат модернизации существующей системы или вновь разработанная ИС.

Абсолютный показатель экономической эффективности разрабатываемого проекта ИС – снижение годовых стоимостных и трудовых затрат на технологический процесс обработки данных по сравнению с базовым вариантом процесса обработки данных.

Экономия финансовых затрат за счёт автоматизации обработки данных определяется на основе расчёта разницы затрат базисного и проектируемого вариантов обработки данных по формуле:

*Сэ=Сб -Сп ,*

где

*Сэ* – величина снижения затрат на обработку данных;

*Сб*– затраты при базисном варианте;

*Сп* – затраты проектируемого варианта.

Относительный показатель экономической эффективности проекта ИС – коэффициент (*Кэ*) затрат и индекс изменения затрат (Iз). Значение относительного показателя экономической эффективности проекта можно определить по формуле:

*Кэ =Сэ /Сб \*100%*

Коэффициент эффективности затрат показывает, какая часть затрат будет сэкономлена при проектируемом варианте ИС, или на сколько процентов снизятся затраты.

Значение индекса изменения затрат можно определить по формуле:

*Iз = Сэ /Сб*

Этот индекс свидетельствует о том, во сколько раз снизятся затраты на обработку данных при реализации проекта ИС.

При внедрении проекта ИС необходимо учитывать дополнительные капитальные затраты, значение которых (*Кз*) можно определить по формуле:

*Кз =Кп - Кб*,

где

*Кп* и *Кб*–капитальные затраты соответственно проектируемой и базовой систем обработки.

Эффективность капитальных затрат определяется сроком окупаемости (*Т*) дополнительных капитальных затрат на модернизацию ИС:

*Т=Кз /Сэ*

Дополнительные капитальные затраты на модернизацию системы обработки данных можно считать оправданными, если они окупаются экономией текущих (эксплуатационных) затрат в рамках нормативного периода окупаемости, примерно от трёх до семи лет. Необходимо рассчитать также расчётный коэффициент экономической эффективности капитальных затрат, или нормальный коэффициент окупаемости (*Е*), который определяет по существу долю окупаемости дополнительных капитальных затрат за год:

*Е=Сэ /Кз =1/Т*

Наряду с расчётом стоимостных затрат весьма полезно получение показателей снижения трудовых затрат на обработку данных. Абсолютным показателем снижения трудовых затрат (*t*) выступает разность между годовыми трудовыми затратами базового и проектируемого вариантов обработки данных:

*t=Тб –Тп*

где *Тб*и *Тп*– годовая трудоемкость эксплуатации соответственно базового и проектируемого вариантов обработки данных.

Значение относительного показателя снижения трудовых затрат можно отобразить коэффициентом снижения трудовых затрат *(Кt)*:

*Кt =t/Тб*

Индекс изменения трудовых затрат *(It)* характеризует рост производительности труда за счёт освоения более трудосберегающего варианта проекта обработки данных, его можно определить по формуле

*t = Тб /Тп*

Абсолютный показатель снижения трудовых затрат *(Р)* применяется для определения потенциального высвобождения трудовых ресурсов (исполнителей) из системы обработки данных:

*Р=(t/Тф )\*f*

где *Тф*– годовой фонд времени одного исполнителя, занятого в технологии обработки данных;

*f* – коэффициент, отображающий возможность полного высвобождения работников, за счет фонда времени которых рассчитана величина *t.*

Определение прямой экономии от внедрения проектируемой (модернизируемой) системы обработки данных проводится на базе сравнения показателей, отображающих трудовые и стоимостные затраты по операциям как традиционной, так и проектируемой системы обработки данных.

Общая трудоёмкость традиционной системы обработки данных *(Тор)* может быть определена по формуле:

*Тор*=,

где *ti* – трудоемкость обработки документов *i-го* вида;

*К i*– количество обработанных документов *i-го* вида за год;

*α* – количество видов документов, обрабатываемых ИС.

Трудоёмкость обработки документов *i-ого* вида определяется по формуле:

*Тор*=

где *–* трудоемкость обработки документов *i-ого* вида по *к-той* процедуре;

*к* – количество процедур.

Общие стоимостные затраты при традиционном способе обработки данных *(Сб)* могут быть определены по формуле

*Сб=Тор \*hi\*(1+Ксс +Кнр )*

где *hi* – среднечасовая тарифная ставка разработчиков, занятых в ИС,

*Ксс* – коэффициент отчисления на социальное страхование;

*Кнр*– коэффициент накладных расхходов.

При выполнении машинно-ручных операций (индексирование документов, ввод данных в ЭВМ и др.) общая трудоёмкость в соответствии с принятыми единицами измерения отображается объёмом нормо-часов. Этот объём должен быть определён по всем процедурам (этапам) технологии обработки данных путём деления общего объёма работ по процедурам на часовую норму выработки по формуле:

*Тобщ =Vобщ /Nч*

где *Тобщ*– трудоемкость машинно - ручных процедур в нормо-часах,

*Vобщ*– объем работ в натуральном пооперационном измерении,

*Nч*– часовая норма выработки.

Стоимость машинно-ручных процедур *(Собщ)* определяется произведением следующих величин:

*Собщ = Тобщ \*Zнч*

где *Zнч* – отпускная цена нормо часа.

Совокупные затраты времени на обработку данных *(Tсов)* с помощью ЭВМ определяются путём суммирования слагаемых затрат времени на выполнение ручных *(Тр),* машинно-ручных *(Тмр)* и автоматических операций ЭВМ *(Та)* по формуле:

*Тсов =Тр +Тмр +Та*

Значение *Та* определяется по формуле:

*Та =Тобр +Тв*

где *Тобр* – время работы ЭВМ по обработке документов с учетом их контроля,

*Тв* - время работы ЭВМ на вывод результатных документов.

Методика определения трудоёмкости ручных и машинно-ручных операций рассмотрена выше. В равной мере она применима и к технологии обработки данных с применением ЭВМ.

Время, необходимое для логико-арифметической обработки данных *(Тобр)* определяется экспертным путём или рассчитывается по формуле:

*Тобр =Кау +Тау +Ообр \*Тср*

где *Кау –* количество операций, выполняемых ЭВМ,

*Тау* – среднее время выполнения одной операции с учетом времени обращения к оперативной памяти,

*Ообр* – количество обращений к внешнему запоминающему устройству.

Следует отметить, что в практическом плане представляется относительно трудным определение значений *Кay* и *Oобр*, поскольку для этого надо задействовать программы решения соответствующих. Обычно прибегают к применению нормативного времени на обработку приведенного документа определенного объёма. Время работы ЭВМ по выводу информации *(Твыв)* можно определить по формуле:

*Твыв =Vвыв /Sвыв*

где *Vвыв* – объем выходной информации,

*Sвыв* – быстродействие устройства вывода, например, скорость печати принтера (строк в минуту).

Экономию трудовых затрат *(Этз)* при автоматизированной обработке информации по проекту можно определить о формуле:

*Этз = Тобщ – Тсов*

где *Тобщ* –трудоемкость обработки данных традиционным способом при базовом варианте,

*Тсов* – трудоемкость обработки данных при проектном варианте.

Экономию финансовых затрат *(Ээ)* от внедрения проектного варианта обработки данных *(Сп)* в сравнении с ручным базисным вариантом *(Сб)* можно определить по вышеуказанной формуле. Формула расчёта стоимости базисного варианта *(Сб)* была приведена ранее, а значение показателя (*Сп)* определяется по формуле:

*Сп =(Тр \*Пчр +Тм \*Пчмр )(1+Ксс +Кнр +Счм \*Та )*

где *Тр*  и *Тм* –трудоемкость ручных и машино – ручных операций на ЭВМ в человеко/часах;

*Пчр*  и *Пчмр* – средняя часовая тарифная ставка разработчика при выполнении ручных и машино – ручных операций в рублях;

*Ксс* и *Кнр* – коэффициенты отчисления соответственно на социальное страхование и начисления накладных расходов;

*Та*  - необходимое время работы ЭВМ для решения задач по обработке данных.

Сбор исходных данных для подстановки в вышеприведенные формулы и выполнение расчётов по определению экономической эффективности проводится путём регистрации и замеров соответствующих параметров по этапам технологического процесса обработки данных. Кроме того, исходные данные за длительный период могут быть получены путём анализа регистрационных (технологических) журналов диспетчера АИС и других форм регистрации.

# 12.Предложения по разработке методики оценки эффективности

Применение любого из методов оценки эффективности предполагает разработку некоторой методики, определяющей последовательность выполняемых работ. Наиболее общий подход описания такой методики в виде типовой структуры приведен ниже.

Первое. Формулировка цели применения или внедрения ИС или результата, который должен быть достигнут в результате применения ИС. Цель определяется для каждого конкретного применения. Это может быть заданное значение для одной из групп качественных показателей.

Второе. Выбор показателей оценки эффективности. Показатели должны определять или качественные свойства или количественные значения характеристик ИС и соответствовать предъявляемым требованиям к ИС.

Третье. Построение формальной модели оценки эффективности. Построить формулу зависимости конечного результата от множества показателей.

Четвертое. Определение условий эксплуатации ИС и ограничений показателям оценки эффективности. Необходимо задать пределы изменения значений показателей или задать допустимые значения.

Пятое. Определение способа сбора или измерения значений исходных данных характеристик необходимых для расчетов. Сбор значений исходных данных характеристик.

Шестое. Определение способа вычисления каждого из показателей. Построить формальные модели вычисления каждого из показателей.

Седьмое. Уточнение формальной модели оценки эффективности, объединяющей целевую функцию и множество показателей. Определение возможности получения одного обобщенного показателя эффективности. Построение формальной модели (функциональной зависимости) вычисления обобщенного показателя.

Восьмое. Расчет значений количественных показателей и определение значений качественных показателей эффективности.

Девятое. Расчет обобщенного показателя оценки эффективности.

На заключительном этапе, после выполнения всех процедур, порядок и последовательность которых описаны в типовой структуре, осуществляются расчеты всех показателей и обобщенного показателя. На основании полученных данных делается вывод о соответствии полученных данных заданным требованиям и, в конечном итоге, об эффективности ИС.

# Заключение

Нынешний этап в области определения экономической эффективности ИС и ИТ характеризуется следующим образом. Система управления как самостоятельный объект по существу не исследуется, реальные цели управления не формируются, методы количественного обоснования решений в условиях многокритериальности и неопределённости не развиты, соответственно, оценки эффективности ИС и ИТ в процессе управления на количественном уровне проводятся не достаточно.

Наступившая информационная эпоха экономического развития характеризуется следующими основными факторами:

* информация стала не только одним из основных видов ресурсов, но и составляющей частью товаров и услуг;
* информационная инфраструктура становится основной организационной структурой предприятий и позволяет реализовать новые методы работы и новые производственные отношения;
* на основе современных информационных систем и технологий реализуются новые способы и алгоритмы оценки эффективности ИС и ИТ.

Заслуга современного процессного подхода состоит в том, что он  
акцентировал внимание на важных недостатках функциональной  
организации, показал, что функциональные барьеры являются серьёзным тормозом и в вопросах применения ИС и ИТ, в снижении затрат на их создание, внедрения и сопровождение.

Изложение материала в книге несколько отличается от общепринятых норм. Предложенная к рассмотрению методология строится на следующем принципе: данные, представление данных в базах данных, возможные информационные технологии и системы, как главный инструмент любой технологии и, наконец, где и как могут быть применены ИС и ИТ. Только после этого рассмотрены непосредственно показатели эффективности и методы оценки эффективности.

За основу принята оценка данных, исходя из того, что данные и информация это тот товар, который более всего интересует руководителя любого уровня. Важной особенностью исследований является их прогнозный характер, выражающийся в неопределённости получаемых результатов. Для оценки степени неопределённости количественных данных предложено использовать интервальное гарантированное оценивание, применимое не только на статистическом (вероятностном), но и на детерминированном уровне представления. Интервальное гарантированное оценивание основано на «доопределении» вида закона распределения возможных значений результатов измерений и оценок в рамках интервала неопределённости и последующего использования математического аппарата теории вероятностей (математической статистики). При этом применение методов теории вероятностей носит условный, формальный характер - оно не свидетельствует о вероятностной природе рассматриваемой величины.

Использование интервально - гарантированного оценивания количественных данных позволяет, получить значения показателей эффективности, оценить и уровень риска не достижения поставленной цели, который характерен для любых видов управленческой деятельности, так как обусловлен объективно существующей неопределённостью количественных данных.

Затем исследованы способы представления информации в ИС. Перед разработчиками (скорее – проектировщиками баз данных) всегда стоит один, но очень важный вопрос – как определить или выделить объекты предметной области, каким образом выделить ключевые атрибуты отношений базы данных. А на основе полученных множеств уже можно строить и процедуры преобразования и вывода необходимых данных или формирование выходных документов.

Предлагается проводить декомпозицию общего процесса управления организацией (фирмой, предприятием) на отдельные, если возможно локальные подпроцессы и определять задачи, которые можно автоматизировать, решаемые этими подпроцессами,. Показано, что без определения обоснованных требований (ограничений) к значениям показателей эффективности задача выбора наиболее эффективной ИС и ИТ становится некорректной: не понимая чётко, чего вы хотите, в какие сроки и за какие деньги, невозможно оценить, насколько хорошо вы этого достигаете. С этой целью после теоретических исследований различных ИС и ИТ проведен анализ отдельного предприятия, выделены функции каждого должностного лица (руководителя), показано решение каких задач может быть автоматизировано.

Перечень показателей эффективности управления составляют две группы показателей – качественные и количественные, характеризующие эффективность ИС и ИТ в целом. Чтобы оценивать эффективность применения ИС и ИТ, нужно определить требования к значениям этих показателей: не понимая, что мы хотим, трудно оценить, насколько мы этого достигли.

Современное представление об эффективности ИС и ИТ является не системным и не глубоким, оценка возможности применения ИТ организована фрагментарно и примитивно: при задании требований при выборе ИС уровень допустимых погрешностей качественных показателей определяется чаще субъективным и необоснованным решением, декомпозиция требований потребительского уровня не выполняется, погрешности получаемых количественных результатов, используемых методов, моделей, методик, алгоритмов и программ расчётов не оцениваются. Всё это в конечном счёте приводит к необоснованной критике на применение ИТ и недовольству проведенных достаточно ощутимых финансовых затрат на приобретение.

Для обеспечения необходимого качества выбора и оценки ИС и ИТ требуется решение основополагающих методических вопросов:

- обоснования требований к показателям качества;

* декомпозиции требований потребительского уровня;
* метрологической аттестации методов, моделей, методик, алгоритмов и программ, используемых при расчётах или оценки качественных показателей.

Предложенные качественные и количественные показатели позволят выработать наиболее обоснованные варианты информатизации предприятий: выбрать наиболее подходящую информационную систему, рационально организовать её внедрение, правильно определить сетевую структуру предприятия, меры по обеспечению информационной безопасности. Основные требования к информационным системам диктуются со стороны системы управления предприятием, в структуру которой встраивается информационная система. При этом на основе одной и той же информации могут решаться задачи совершенно разной сложности и важности, могут быть получены не сравнимые по значимости результаты.

# Библиография

1.Ланкин В.Е. Развитие теории управления социально – экономическими системами: методология, инструментарий, практика. Автореферат на соискание ученой степени доктора экономических наук, ЮФУ, Ростов-на-Дону, 2009.

2.Хархаров А**.** М.Методология адаптивного управления строительным предприятием. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук. ДГТУ, Махачкала, 2006 г.

3.Хархаров A.M., Махмудов Д.В. Факторы качества и адаптации товарной строительной продукции к требованиям рынка// Проблемы теории и практики экономики народнохозяйственного комплекса региона. Сборник научных трудов. Часть 6. Махачкала: ДГТУ, 2006.

4.Гликман Ф. Информационные технологии как «тюнинг» основного бизнеса. Журнал CIO. <http://www.iteam.ru/publikations/>

5.Колесов, A. Microsoft выпустила MBS Navision 4.0 . PC Week. Russian Edition. - 2004. - №42. - С. 51.

6.Голосов О.В., Охрименко С.А., Хорошилов А.В., “Введение в информационный бизнес” под ред-й Тихомирова В.П.,Хорошилова А.В.: Учебное пособие — М.: Финансы и статистика, 1996.

7.Мартынович, А. ТСО, или Как управлять IT-затратами. Компьютерное обозрение. 2002. -№16.

8.Игнатьев A., М.Н. Нечетко-множественный подход к моделированию управления эффективностью затрат на корпоративные информационные системы в торговле. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук Иваново – 2007. Работа выполнена в ГОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

9.Якимова О.Ю. Методы оценки эффективности корпоративных информационных систем управления. Мордовский госуниверситет г. Саранск, Россия

10.Уэно X., Исидзуки М. Информационные системы в экономике. М.: Мир, 1989.

11. Как получить пользу от информационных технологий Кузьмин, СЮ. 2003. - №9.

12.Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем. М.: Финансы и статистика, 1993.

13.Решения по автоматической идентификации. <http://www.itrfid.ru/aplication/>

14.Магомедов А. Г., Мусаева В. П., Мелехин В. Б.Ситуационная модель оперативного управления экономикой строительного производства с нечеткой логикой // Вестник Дагестанского научного центра РАН. 2001.

15. <http://www.bestreferat.ru/referat-115659.html>

16.Эрцалов М.О. Информационный ресурс и его влияние на принятие эффективных управленческих решений в строительстве // Обзорно - аналитический материал. — Махачкала: Росинформресурс, ДЦНТИ, 2000 (0,7 пл.).

17.Игнатьев, М.Н. Проблема оценки эффективности вложений в информационные технологии / М Н Игнатьев // Современные наукоемкие технологии Региональное приложение к журналу Иваново, 2004 -№2 - С 69-73 -0,25 п л

18. Подходы к оценке экономической эффективности корпоративных информационных систем / М Н Игнатьев // «Качество науки - качество жизни», международная науч -практическая конф. (2006, Тамбов) Международная научно-практическая конференция «Качество науки -качество жизни» сб ст / Тамбовский государственный технический университет - Тамбов, 2006 - с 94-95 -0,12пл

19.Адомиан, Д. Стохастические системы : пер. с англ. / М.: Мир, 1987.

20.Петров В.Н. Информационные системы: Учебник. – СПб.: Питер, 2002

21.Уёмов А. И. Логический анализ системного подхода к объектам и его место среди других методов исследования. В кн.: Системные исследования. Ежегодник. — М.: «Наука», 1969. — 203с., сс.80-96;

22.Х Hammer M., Champy J. Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution. - N.Y.: Harper Business, 1993.

23.Берталанфи Л. фон. Общая теория систем – обзор проблем и результатов. В кн.: Системные исследования. Ежегодник. – М.: "Наука", 1969. – 203с., С.34-35.

24.Блауберг И. В., Садовский В. Н., Юдин Э. Г*.* Системные исследования и общая теория систем // В кн.: Системные исследования. Ежегодник. — М.: Наука, 1973.— С.11.

25.Бурков, В. II. Механизмы функционирования организационных систем. Наука, 1981.-383 с.

26.Горелик, В. А. Анализ конфликтных ситуаций в системах управления. М.: Радио и связь, 1991. - 286,1. с.: ил. - ISBN 5-256-00367-4 (В пер.)

27.Заде Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений. В кн.: «Математика сегодня». — М.: «Знание», 1974.

28.Иванова А.Н. Баланс интересов в управлении организацией (теоретико-методический аспект). Дис. канд. экон. наук. М., 2001.

29.Месарович М. Общая теория систем: математические основы / Пер. с англ. Э. Л. Наппельбаума; под ред. В. С. Емельянова. — М.: «Мир», 1978.

30.Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем. Пер. с англ. Под ред. И. Ф. Шахнова. Предисл. чл.-кор. АН СССР Г. С. Поспелова. М.: «Мир», 1973;

31.Попов Э., Шапот М. Реинжиниринг бизнес-процессов и информационные технологии // Открытые системы. 1996. - №15.

32.Саати Т., Аналитическое планирование. Организация систем. Перевод с английского Р. Г. Вачнадзе, под редакцией И. А. Ушакова. М.: Радио и связь, 1991. — 224 с.

33.Уёмов А.И. Л. фон Берталанфи и параметрическая общая теория систем. В кн.: Системный подход в современной науке. — М.: «Прогресс-Традиция», 2004. — 560с., сс.37-52.

34.Ага М.С., Каплан JI.H. Оптимальное планирование в автоматизированных системах управления строительством. JL: Стройиздат, 1976.

35.Адомиан, Д. Стохастические системы : пер. с англ. / М.: Мир, 1987.

36.Акоф Р. Л. Системы, организации и междисциплинарные исследования. В кн.: Исследования по общей теории систем. Сборник переводов. М.: «Прогресс», 1969, сс.143-164;

37.Акоф Р. Л., Сасиени М. Основы исследования операций / Пер. с англ. М.: «Мир», 1971, 536с.

38.Беллман, Р. Принятие решений в расплывчатых условиях . Пер. с англ. под ред. И.Ф. Шахнова // Вопросы анализа и процедуры принятия решений : Сб. статей. М., 1976. -С. 172-215.

39.Берштейн JI.C., Мелехин В.Б. Планирование поведения интеллектуальных систем. М.: Энергоатомиздат, 1994.

40.Бир С. Т. Мозг фирмы. Перевод с англ. М. М. Лопухина, Изд. 2-е, стереотипное. — М.: «Едиториал УРСС», 2005. — 416с.

41.Васильев Н.А., Белый В.М. - Основы теории эффективности – Королев МО, Ярославль: ООО «Канцлер». 2009.- 144с.

42.Губко, М. В. Механизмы управления организационными системами с коалиционным взаимодействием участников : Дис. . канд. техн. наук : 05.13.10. М., 2003. - 143 с.

43.Гуд Г.Х., Макол Р.Э*.* Системотехника. Введение в проектирование больших систем / Пер. с англ.— М.: Советское радио, 1962.

44.Д Drucker P.F. Business Objectives and Survival Needs: Notes on a Discipline of Business Enterprise // The Journal of Business. 1958. April. Vol. 31, №2.

45.Иванилов, Ю. П. Элементы системного анализа : Учеб. пособие / М.: МФТИ, 1980.

46.Катулев, А. Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений. М.: Высш. шк., 2005. - 311 с. - 3000 экз. - ISBN 5-06-004754-7

47.Мелехин В. Б., Исмаилова Ш. Т. Ситуационное управление техническим перевооружением производственного предприятия // Приборы + автоматизация. 2004. № 1.

48.Нейман Фон Дж*.*Теория самовоспроизводящихся автоматов: Пер. с англ. 1971.

49.Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ : [Учеб. пособие для вузов] М. : Высш.шк., 1989. 367 с.: ил. - ISBN 5-06-001569-6 (В пер.).

50.[Подиновский В.В. Анализ и поддержка решений. Введение в теорию важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений](http://www.twirpx.com/file/170796/)  Москва. Физматлит. 2007**.**

51.Рапопорт А. Математические аспекты абстрактного анализа систем. В кн.: Исследования по общей теории систем. Сборник переводов. М.: «Прогресс», 1969, сс.83-105;

52.[Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. Теория, вычисления и приложения](http://www.twirpx.com/file/448731/) М.: Радио и связь, 1992. — 504 с. (пер. с англ. )

53.Ильченко, А.Н. Экономико-математические методы Текст. : Учеб. Пособие, М.: Финансы и статистика, 2006. 288 с. -3000 экз. – ISBN 5-279-03068-6.

54.Исследование «Эксплуатация систем ПО в российских компаниях среднего бизнеса» Электронный ресурс. Электрон, текстовые дан. -М.: РОМИР Мониторинг, 2005. - Режим доступа: http://www.monitoring.ru/off-line/products/free/it/it.pdf, свободный.

55.Хеши, 11J. Balanced Scorecard как инструмент стратегического менеджмента качества посредством DIN EN ISO 9001:2000 Текст. / III. Хеши // Технологии качества жизни. 2002. - №2. - 2 т. - С. 33-

56.[Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения](http://www.twirpx.com/file/228093/) - М.: Радио и связь, 1981. - 560 с.: ил.

57.Колмогоров А. Н. Теория информации и теория алгоритмов. — М.: Наука, 1987. — 304 с.

58.Максимей И.В. Имитационное моделирование на ЭВМ. М.: Радио и связь, 1988.-232 с.

59.Литвинцева Л.В. Сценарий. В кн.: Искусственный интеллект.Кн. 2: Модели и методы/ Под. ред. Поспелова Д.А. - М.: Радио и связь. 1990

60.Тазихипа, Т. В., Современные модели и методы оценки стоимости бизнеса . Аудиторские ведомости. 2006. - № 1. -С. 76-82.

61.Трухаев, Р. И. Модели принятия решений в условиях неопределенности . М.: Паука, 1981. - 257 с.

62.Шрейдер Ю.А Интеллектуализация информационных систем. Итоги науки и техники. Сер. Информатика. М.: ВИНИТИ, 1990.

63.[Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях.](http://www.twirpx.com/file/235196/)  Тюмень: Изд-во ТГУ, 2000. - 352 с.

64.Балакирев В. С., Проталинский О. М. Применение математического аппарата нечетких множеств при автоматизации технологических процессов // Измерение, контроль, автоматизация, № 2,1985.

65.Борисов, А. II. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. М.: Радио и связь, 1989. - 304 с. - 10000 экз. - ISBN 5-256-001787

66.Бриллюэн, JI. Научная неопределенность и информация . под ред. и с послесл. И. В. Кузнецова ; пер. с англ. И. В. Кузнецова. Изд. 2-е , стер. - Москва : УРСС, 2006 (М. : ЛЕНАНД). -271с.: ил. - ISBN 5-484-00397-0

67.Заде, J1. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. М.:Мир, 1976. -167 с.

68.Рыжов, А. Г1. Элементы теории нечетких множеств и измерения нечеткости; Науч. учеб. центр "Интеллект, системы и нечет, технологии". - М. : Диалог-МГУ, 1998. - 116 с.: ил. -ISBN 5-89209-342-5 : 200 экз

69.Эшби У. Р. Введение в кибернетику: пер. с англ. / под. ред. В. А. Успенского. Предисл. А. Н. Колмогорова. Изд. 2-е, стереотипное. — М.: «КомКнига», 2005.

70.Ягера Нечеткие множества и теория возможностей.: Последние достижения : [Сб. ст.] / Под ред. Р. Р. Ягера; Перевод с англ. В. Б. Кузьмина; Под ред. С. И. Травкина. М. : Радио и связь, 1986. - 405,1. с. : ил. ISBN (В пер.) (В пер.), 9400 экз.

71.Блауберг И. В., Юдин Э. Г. Становление и сущность системного подхода, М., 1973.

72.Исидзуки М., Уэно X. Информационные системы в экономике. М.: Мир, 1989-220 е.;

73.Соколов Р.В. Экономико-информационное моделирование процессов преобразования информации в АСУП. J1: Ленингр. ун-т, 1980.

74. [C. E. Shannon «A Mathematical Theory of Communication» (Перевод в сборнике Шеннон К. «Работы по теории информации и кибернетике». — М.: ИЛ, 1963. — 830 с., С. 243-322)](http://www.mast.queensu.ca/~math474/shannon1948.pdf)

75. Компьютерные технологии обработки информации / Под ред. Назарова С.В. М.: Финансы и статистика, 1995.

76.Гламаздин, Е.С. Управление корпоративными программами: информационные системы и математические модели. М.: ИПУ РАН, 2003. - 159 с.

77.Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. Перевод с английского. Под редакцией Добрушина Р.Л., Лупанова А.В. - М.:Издательство ИЛ, 1963.

78.Анализ существующих подходов и методов оценки эффективности инвестиций в информационные системы. http://www.nauka-shop.com/mod/shop/productID/36946/

79.Арапов М.В. Информатизация общества: зарубежный опыт // Вестник АН СССР.- 1986.-№9.

80.Балдин К.В., Уткин В.Б. Информационные системы в экономике. М.: Издательский дом Дашков и К, 2006.

81.Бир С. Т. Кибернетика и менеджмент. Перевод с англ. В. Я. Алтаева / Под ред. А. Б. Челюсткина. Предисл. Л. Н. Отоцкого. Изд. 2-е. — М.: «КомКнига», 2006. — 280с.

82.Бир С.Т. Кибернетика и управление производством: Пер. с англ. М.: Государственное изд-во физико-математической литературы, 1993.

83.Весхас Д. Эффективная работа в Microsoft Access. СПб.: Питер-пресс. 1996.

84.Галахов, И. Проектирование корпоративной информационно-аналитической системы . Открытые системы. -2004.-№3.

85.Использование информационных технологий в различных предметных областях. <http://inftis.narod.ru/it/5-6/n3.htm>

86.Клесова, С. Практика экономического развития территорий: опыт ЕС в России . М.: Сканрус, 2001.-С. 22.

87.Кондратьев, И. Комплексный подход к автоматизации предприятия . PC Week. Russian Edition. 2004. - № 46. -С. 39.

88.Кристовер Т. Информационные технологии выявляют скрытый потенциал для развития бизнеса. PC Week. Russian Edition. 2004. №45.- С.8.

89.Леонтьев В. Система информационного обеспечения принятия стратегических решений в современной экономике. Межотраслевая экономика.- М.- Экономика.- 1997.

90.Майоров С.И. «Информационный бизнес: коммерческое распространение и маркетинг». М.: «Финансы и статистика». 1993

91.Макарова Н. В., Матвеева Л. А., Бройдо В. Л. Учебник “Информатика” М.: «Финансы и статистика» 1997 г.

92.Макарова Н.В. Источник: учебник "Информатика" под ред. проф. Н.В. Макаровой, Москва, 2008

93.Насакин, Р. ИТ-арифметика: насколько полезны автоматизированные системы управления? PC Week. Russian Edition. -2004.-№32.-С. 34.

94.Пахтанова, О. Российские системы автоматизации документооборота . КомпьютерПресс. 2005. - №7 -С. 36

95.Ходимчук, М. А. Использование сетевых информационных систем в формировании маркетинговых стратегий компании Текст. : Дис. . канд. экон. наук : 08.00.05. М., 2002. - 255 с.

96.[Шапкарина Г. Г. Информационные технологии в металлургии : учеб. пособие /; М-во образования и науки Рос. Федерации, Московский гос. ин-т стали и сплавов, Каф. компьютер. информ. и управляющих систем автоматики. М. : Изд-во "Учеба", 2004.](http://lib.sstu.ru/books/CD_507.pdf)

97.Эрроу К. Информатика и экономическое поведение // Вопросы экономики. 1995.- №5.

98.Баронов В.В., Калянов Г.Н., Попов Ю.И., Титовский И.Н.  
Информационные технологии и управление предприятием http://fictionbook.ru/author/vladimir\_vladimirovich\_baronov/informacionniye\_tehnologii\_i\_upravlenie\_/read\_online.html?page=1

99.Баронов, В. В. Новая роль информационной службы предприятия . Сети и системы связи. 2001. - №14 .

100.Бобровский, С. КИС и ИСУП: найдите шесть различий .PC Week. Russian Edition. -1999.-№33.

101.Бордачев, А. Методы оценки инвестиций в ИТ: блеск и нищета. Connect. 2005. - №3.

102.Ваулина Е.Ю - Мой компьютер, толковый словарь – М.: ООО «Издательство «Эксмо»,2005 – 495с.

103.Галкин, Г. Методы определения экономического эффекта от ИТ-проекта . Intelligent Enterprise. 2005. - №24.

104.Гончаров, С. Информационные технологии: ориентация на процессы и проектный подход . Вестник связи. 2004. -№4.

105.Горбунов А.А., Сетриков Р.А. Об оценке эффективности инновационных проектов// Экономика строительства, № 3,1996.

106.Грабовый П.Г., Петрова С.Н., Полтавцев С.И.и др.Риски в современном бизнесе. - М: «Алане», 1994. - 200с.

107.Граванова, Ю. Сколько стоит ERP построить. - М.: Консалтинговая компания ITeam., 2005. - Режим доступа: http://www.iteam.ru/publications/it/section53/article2327, свободный.

108.Дмитриев, С. Блеск и нищета CRM-технологий Электронный ресурс. - М.: CRMonline.ru, 2005. -Режим доступа: http://www.crmonline.ru/sdmitr.htm, свободный.

109.Духонина О.В., Исаев Д.В. BI-системы и проблема единого взгляда на управленческую информацию // RM MAGAZINE. 2005. - №3.

110.Желвицкий, Д. Один из инвестиционных проектов .Директор информационной службы. 2004. -№11.

111.Журавлев, Р. Разобщенность ИТ и бизнеса: есть ли проблема? Директор информационной службы. -2004.-№9

112.Иванов, А. Отдел ИТ как поставщик услуг и библиотека передового опыта ITIL Электронный ресурс. - М.: «IT Expert»,

2004. Режим доступа: http://www.itexpert.ru/rus/articles/200406222006/200406222048, свободный,

113.ИТ-потенциал промышленных предприятий РФ // Официальный сайт Cnews http://www.cnews.ru/

114.Казанский, Д. Полнофункциональный набор ИТ-сервисов: надежды и реальность . PC Week. Russian Edition. 2005. -№28. - С. 20.

115.Кляшторная О.Анализ эффективности внедрения ИТ: семь раз отмерь... ДиректорИС #04/2004

116.Красноперов, К. Оценка эффективности ИТ-инвестиций .Открытые системы. 2003. - №6.

117.Мухтаров, Г. Эффективность ERP-систем Электронный ресурс. - М.: Консалтинговая компания ITeam., 2005. - Режим доступа: http://www.iteam.ru/publications/it/section53/article1315, свободный.

118.Мэйор, Т. Методологии оценки ИТ . Директор информационной службы. 2002. - 20 сентября (№9)

119.Попель Г., Голдстайн Б. Информационная технология миллионные прибыли.-М.: Экономика, 1990.

120.Свинарев, С. Peppers&Rogers оценила эффективность CRM-системы Sterling Group . PC Week. Russian Edition. 2004. -№35.-С. 49.

121.Скрипкин, К.Г. Экономическая эффективность информационных систем .М.: ДМК Пресс, 2002 - 256 с.1.BN 5-94074-180-0.

122.Советов Б. Я., Цехановский В. В. Информационные технологии. М.: Высшая школа, 2006.

123.Спенглер, Т. Куда передовые компании направляют свои ИТ-бюджеты: 10 самых актуальных проектов 2006 года . PC Week. Russian Edition. 2006. - № 10. - С. 42.

124.Страссман, П. Ложная отдача: простые ответы приводят к долгосрочным проблемам Computerworld. -1998.-№45.

125.Терехов, А. Эффективность внедрения ERP системы. Электронный ресурс. - М.: Консалтинговая компания ITeam., 2005. - Режим доступа:http://www.iteam.ru/publications/it/section53/articlel 319, свободный.

126.Фасхиев Х. А. Качество товара. Как его измерить // Вестник Машиностроения. 2006, № 8. — С. 69-79.

127.Целых А. Использование бизнес-диагностики для анализа эффективности проектов оптимизации системы управления предприятием . <http://www.cfin.ru/itm/kis/it_effect.shtml>

128.Черкасова Ю.М.Оценка эффективности автоматизированных информационных технологий управления**.** ИТ управления. 2001, <http://sbiblio.com/biblio/archive/cherkasov_info/05.aspx>

129.Кли, Э. Жизненный цикл ERP-системы . PC Week. Russian Edition. 2005. - №27. - С. 27.

130.Трахтенгерц Э. А. , “Компьютерные методы манипулирования оценками общественного мнения”, *Пробл. управл.*, 2011, № 6, 21–30

131.Мэйор, Т. Как оценить преимущества ИТ. Директор информационной службы. 2001. - №1.

132.Тихонов В.И. Статистическая радиотехника - М.: Радио и связь, 1982. -624с.

133.3айдель А.Н. Ошибки измерений физических величин - Л.: Наука, 1974.

134.Шухарт 1931 г. «Economic Control of Quality of Quality of Manufactured Product» 1939 г. «Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control»

135.Советская энциклопедия. Под редакцией Ф. В. Константинова. 1960—1970.

136.Гегель Г. Энциклопедия философских наук.  Рига: Звайгзне, 1981. 118 с.

137.Шокин Ю.И. Интервальный анализ - Новосибирск: Наука, 1981.

138.Паркинсон С. Н. Законы Паркинсона: Сборник. – М.: Прогресс.1989.

139.Анкофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. М., 1974

140.Апшина, М Эффективен ли ИТ-проект?. / IT-Менеджер. 2004. - №4. - С. 18-21.

141.Анкофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб, 1999.

142.Стратонович Р.Л. Теория информации - М.: Советское радио, 1975. - 424с.

143.Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. М.: Наука, 1974

144.Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М.: Мир, 1989.

145.Минский М. Фреймы для представления знаний. М.: Энергия, 1997

146.Мушик, Э. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990. - 208 с. - 18100 экз. -ISBN 5-03-001284-2.

147.Боркус, В. Momentum 2004: на повестке дня управление жизненным циклом информации . PC Week. Russian Edition. -2004. -№41. -С. 26

148.Баричев, С. История одного внедрения . Бизнес-журнал. 2004.-№17

149.Кадушин, А. И. Оценить нельзя верить. IT-Форум. 2003. - №5

150.ГОСТ Р 53114-2008 «Защита информации. Основные термины и определения». Москва 2009.

151.Б.Гейтс "Бизнес со скоростью мысли" C) 2001 Корпорация Microsoft.

152.Семакин И.Г., Хенер Е.К., Шеина Т.Ю. Информатика и ИКТ. Учебник.М.:Бином, 2011

153.Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Учебник, Гриф МО РФ. М: Бином, 2010

154.Минкович Т.В. Модель методических систем обучения информатике. М.: Логос. 2011

155.Хлебников А.А. Информатика. Учебник. М: Феникс.2012

156.Кайман В.А. Информатика. Учебник. М.: Проспект.2011156.Кайман В.А. Информатика. Учебник. М.: Проспект.2011

157.Волков В.Б., Макарова Н.В.Информатика. Учебник. Спб. Питер. 2011

158.Н.Дорошевич. М.:Архитектура и строительство №6(205).2009

159.В.Хургин. Об определении понятия информатика. Информационные ресурсы России №3.2007

160.Фазлиева Г.В. Информационные технологии как фактор социальных трансформаций современного российского общества. Автореферат диссертации кандидата философских наук. Уфа. 2011

162.<http://vladimir.socio.msu.ru/1> KM/

163.<http://revolution> allbest.ru/programming/

164.<http://e-college.ru/ybooks/xbooks> 018/

165.http://gmiit.murmansk.ru/text/informations-sciense/

166.http://imes.dvgu.ru/lib/eastprog/turboreferat.ru/economic/myunivercity.ru/

167.http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edi/

168. Шилейко А., Шилейко Т. «Беседы об информатике». — Москва. «Молодая Гвардия». 1989

169.Калмыков С.А., Шокин Ю.И., Юлдашев З.Х. Метод интервального анализа - Новосибирск: Наука, 1986

170.Альфред Г., Херцбергер Ю. Введение в интервальные вычисления. Перевод с английского - М.: Мир, 1987.

171.Кузнецов В.П. Интервальные статистические модели - М.: Радио и связь,1991.

172.Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. В 2-х томах - М.:Государственное издательство физико-математической литературы, 1959.

173.Левин Б.Р. Теоретически-статистические основы статистической радиотехники. В 3-х кн. - М.: Советское радио, 1974

174.Пугачев B.C. Теория случайных функций и её применение к задачам автоматического управления - М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1969. - 884с.

175.Баззел Р.Д., Кокс Д.Т., Браун Р.В. Информация и риск в маркетинге - М.:«Финстатинформ», 1993.

176.Безопасность человека. Фонд национальной и международной безопасности - М.: , 1994. - 472с.

177.Мейер М. Теория реляционных баз данных.-М.:Мир,1987

178.Дейт К. Введение в системы баз данных.-8-изд.-М.: Вильямс, 2006

179.Кодд Е.Ф. Реляционная модель данных для больших совместно используемых банков данных. Перевод: Когаловского М.Р. –М.: Открытые системы, 2009

180.Дейт К. Руководство по реляционной СУБД ДВ2.- М.: Финансы и статистика, 1988

181.Белый В.М., Шамин Ю.В., Князев А.А. Модель ИС, основанная на теоретико-множественном подходе, Вопросы информатики,№70, ЦИВТИ МО, 1981

182.Кузнецов С.Д. Основы базданных -2-е изд.- М.: Интернет УИТ, Бином, Лаборатория знаний, 2007

183.Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных,-М.: Финансы и статистика, 2002

184.Белый В.М. Теория представления процесса обработки данных в информационной системе. Прикладная Информатика, №6,2006

185.Белый В.М., Буркин В.В.Способ формирования выходных документов в ИС специального назначения. Вопросы информатики,№78, ЦИВТИ МО, 1983

186.Багриновский К.А., Хрусталев Е.Ю. «Новые информационные технологии» М.: “ЭКО”. 1996 г

187.Каpатыгин С. М.“Базы данных: пpостейшие сpедства обpаботки инфоpмации; системы упpавления базами данных.” М : ABF, 1995

188. Рыночная экономика. В 3-х т.Т.2 "Основы бизнеса" в 2-х частях.М.: Соминтек, 1992.

189. Введение в информационный бизнес: Учебное пособие/ О.В. Голосов, С.А. Охрименко, А.В. Хорошилов и др.; Под ред. В.П. Тихомирова, А.В. Хорошилова М.: Финансы и статистика, 1996.

190. Информационные системы в экономике: Учебник / Под ред. проф. В.В. Дика. М.: Финансы и статистика, 1996.

191. Публикации в периодической литературе · Газета "Коммерсант-Дейли" · Журнал "Эксперт" · Журнал "Банки и технологии»

192.Ованесян С.С. Исследование и разработка подсистемы материально-технического обеспечения системы оперативного управления сборочным производством в рамках автоматизированной системы управления ИРЗАР, Иркутск. политехн. ин-т, 1989 г., 113 стр

193.Проектирование информационных обучающихся систем. // [www.interface.com](http://www.interface.com/)

194.URL: [http://akimoto.beon.ru/12289-119-sessija.zhtm](http://akimoto.beon.ru/12289-119-sessija.zhtml)

195.URL: <http://area7.ru/referat.php?4474>

196.URL: <http://inftis.narod.ru/ais/ais-n2.htm>

197.URL: <http://technologies.su/functional>

198.URL:<http://annewta.narod.ru/page_8/index.html>

199.URL:<http://articles.excelion.ru/science/info/18578726.html>

200.URL:<http://cde.osu.ru/demoversion/course157/text/1.5.html>

201.URL:<http://domino.novsu.ac.ru/do/inf_kult/gl31.htm>

202.URL:[http://e-ollege.ru/xbooks/xbook018/book/index/index.html?go=part-013\*page.htm](http://e-ollege.ru/xbooks/xbook018/book/index/index.html?go=part-013*page.htm)

203.URL:<http://mfii.tsput.ru/old_site/umr/infosystem_net/lek/lek01.htm>

204.URL:<http://www.ssti.ru/kpi/informatika/Content/biblio/b1/inform_man/gl_3_2.htm>

205.<http://www.aup.ru/docs/pol/011.htm>

206.Зиновьев В.Н., Зиновьева И.В. - Менеджмент, учебное пособие, 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010 – 480 с.

207.<http://www.5ka.ru/54/12758/1.html>

208.<http://www.iteam.ru/publications/it/section_88/article_2736/>

209.<http://www.levonevski.net/pravo/temy/tema01/glav/docm0228.ht>

210.<http://osp.ru/text/print/302/171887.html>

211.Азгальдов Г. Г. [Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии).](http://www.labrate.ru/azgaldov/azgaldov_theory_and_practice_of_quality-assessment.pdf) — М.: Экономика, 1982. — 256 с.

212. http://www.znaytovar.ru/new1090.html; <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

213.Окрепилов В. В. Словарь терминов и определений в области экономики и управления качеством. — СПб.: Наука, 1999. — 214 с.

214.<http://nova.rambler.ru>

215.Белый В.М., Зиновьев В.Н., Маренникова И.В. Качество продукции и управление им. Менеджмент сегодня. №4, 2009

216.Дж. Седдон Европейское качество".-2001.-№ 2. [ Русский перевод, ФГУП РИА "Стандарты и качество"]

217.Мейор Т. Как оценить преимущества ИТ //Директор ИС, 2001. - № 1. - С. 34-35

218.Кадушин А., Михайлова Н. Эффект оКИСления //Директор ИС, 2001. - № 7.

219.Д.И. Агейкин, Э.Л. Ицкович, Ю.Л. Клоков и др Эффективность внедрения ЭВМ на предприятии. //. - М.: Финансы и статистика, 1981

220.Черненко М.В. Экономический эффект от внедрения систем управления предприятием. // <http://www.cfin.ru>

221.Петрова Ю. Информационные технологии "на вес". // Цифровой мир, № 8 (24) // Эксперт, 2002, № 39.

222.Зырянов М. Эффективность ERP можно оценить. // Computerworld. 2002. № 06.

223.Кадушин А.И., Михайлова Н.Б. Методика оценки экономической эффективности IT-проектов. // <http://www.pmprofy.ru>

224.Козаченко В.Е. Управление общей стоимостью владения комплексной информационной системы. // <http://www.cs.comizdat.com>

225.Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. Советский энциклопедический словарь. М.: «Советская Энциклопедия»; 1979г.

226.Марголин А.М., Быстряков А.Я., Экономическая оценка инвестиций: Учебник- М.: «ЭКМОС», 2001г.

227.Фрэнк Дж. Фабоцци, Управление инвестициями. - М.:ИНФРА-М, 2000г.

228.Бакаев, А. С. Финансовый учет и отчетность в соответствии со стандартами / А. С. Бакаев. - Москва: Дело, 2000

229.Пучкова, С. И. Бухгалтерская финансовая отчетность / С. И. Пучкова. - Москва: ИД ФБК-ПРЕСС, 2006

230.Horngren, Ch. Cost accounting: a managerial emphacic / Ch. Horngren, G. Foster, S. Datar. – L. : Prentice Hall International Inc., 1997. – 1012 p.

231.Николаева, С.А. Особенности учета затрат в условиях рынка: система «Директ-костинг» / С.А. Николаева. – М. : Финансы и статистика, 1993. – 128 с.

232.Управленческий учет / под ред А.Д. Шеремет. – М. : ФБК-Пресс, 2000. – 512 с.

233.Ветров, А.А. Операционный аудит-анализ / А.А. Ветров. – М. : Перспектива, 1996. – 127 с.

234.Drury, C. Management and cost accounting / C. Drury. – L. : Chapmen & Hall, 1992. – 874 p

235.Хорнгрен, Ч.Т. Бухгалтерский учет: управленческий аспект / Ч.Т. Хорнгрен, Дж. Фостер. – М. : Финансы и статистика, 1995. – 416 с.

236.Кащеев, P. Balanced Scorecard: новое заклинание или стратегия управления? - М.: Финансы.Яи, 2005. - Режим доступа: http://www.finansy.ru/publ/mend/007.htm, свободный

237.Хорват П. Сбалансированная система показателей как средство управления предприятием// Проблемы теории и практики управления, 2000, №4

238.Strassmann Paul A. How E-Business Affects Knowledge Capital. Oligopsonies in B2B exchanges are likely to inhibit corporate gains in knowledge //Knowledge Management, 2000. - November.

239. Кот А.Д., Филиппов В.Е., Якименко А.А. Организация процесса бюджетирования в крупных компаниях //Менеджмент в России и за рубежом, 2003. - № 4. - С. 82-89.

240.И. И. Мазур, В. Д. Шапиро и др. Управление проектами./Справочное пособие/Под редакцией И. И. Мазура и В. Д. Шапиро.— М.: Высшая школа, 2001 - 875 с.:

241.С. Д. Ильенкова, Н. Д. Ильенкова, С. Ю. Ягудин и др.; Управление качеством. Учебник / Под ред. Доктора экономических наук, профессора Ильенковой С. Д. М.: ЮНИТИ

242.Гордашникова О.Ю. Функционально-стоимостной анализ качества продукции и управления маркетингом на предприятии. - М.: Издательство «Альфа-Пресс». 2006. - 88 с.

243.Селезнева Н.Н., Ионова А.Ф. Финансовый анализ. Управление финансами: Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 639 с.

244.Соколова Н.А., Каверина О.Д. Управленческий анализ: Учеб. пособие. - М.: Изд-во «Бухгалтерский учет», 2007. - 184 с

245.Деева А.И. / Москва Экономическая оценка инвестиций: Учебное пособие: МИКХиС, 2005.- 342 с.

246.Сабанти Б.М., Тиникашвили Т.Ш./ Денежное хозяйство России: Монография - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2008.- 287 с.

247.О. С. Сухарев, С. В. Шманев, А. М. Курьянов/ Экономическая оценка инвестиций: Учебно-практическое пособие/ - Альфа-пресс, Москва, 2008. – 244с.

248.Уильям Ф. Шарп, Гордон Дж. Александер, Джеффри В. Бейли Инвестиции: Университетский учебник/ - Инфра-М 2007. – 1040с

249.Родина О.В.Пошаговое упорядочение множества показателей, составляющих совокупную стоимость владения информационной системой налогового учета// Управление экономическими системами: электронный научный журнал, 2010. - № 4 (24). -№ гос. рег. статьи0421000034/.- Режим доступа к журн.: [http://uecs.ru](http://uecs.ru/) .

250.Хубаев Г.Н. Расчет совокупной стоимости владения программным продуктом: методическое и инструментальное обеспечение // Вопросы экономических наук. – 2010. - №5;

251.Курс экономической теории: учебник / Под. ред. Чепурина М.Н., Киселевой Е.А.- 6-е изд. - Киров: «АСА». - 2007. - 848 с.

252.Камалеева К.Ю. Денежное обращение в России. М.:Инфра-М, 2007

253.Бродская Т.Г., Видяпин В.И. Экономическая теория: уч. пособие. - М.: РИОР. - 2008. - 208 с.

254.Бункина М.К. Семенов В.А Макроэкономика. Учебное пособие. - М.: Издательство “Эльф К - пресс”. - 2004. - 365 с.Экономическая теория / Под ред. А.Г. Грязновой, Т.В. Чечелевой. - М.: Экзамен. - 2005. - 592 с.

255.Базаров Р Во всех измерениях/ "CIO" №9. 2006.

256.Гранберг А.Г. Основы региональной экономики: Учебник для вузов. М.: ГУ ВШЭ, 2000.

257.Региональная экономика: Учебник / Под ред. В. Фетисов Г.Г., Орешин В.П. Региональная экономика и управление: Учебник. -- М.: ИНФРА-М, 2006. -- 416 с.

258.И. Видяпина и Р31 М.В. Степанова. - М.: ИНФРА-М, 2007.-666 с

259.Егерев И.А. Стоимость бизнеса: Искусство управления: Учебное пособие. — М.: Дело, 2003.

260.Оценка бизнеса: Учебник/ Под ред. А.Г. Грязновой, М.А. Федотовой. 2-е издание. — М.: Финансы и статистика, 2004.

261.EVA & Strategy II: Portfolio Management. Stern Stewart & Co Research, The Americas, 2001.

262.EVA & Strategy. Stern Stewart & Co. Research, The Americas, 2000

263.А.Н. Буренин. Фьючерсные, форвардные и опционные рынки. М.: Тривола, 1994.

264.А.С. Чесноков. Инвестиционная стратегия, опционы и фьючерсы. М., НИИ Управления Мин. Экономики РФ, 1993

265.А. Эрлих. Введение в технический анализ. М.: Тривола, 1995

266.Д. Мерфи. Технический анализ фьючерсных рынков. М. Тривола, 1997

267.Journal Technical Analysis Of Stock & Commodities. S. Elliott. Wave Theory. ElliottWave Press

268.Connect! Мир связи, март 2005

269.Галкин Г. Методы определения экономического эффекта от ИТ-проекта**/** "[intelligent enterprise](http://www.iemag.ru/) " №№ 22, 24, 2005г

270.<http://www.topsbi.ru/default.asp?artID=49>

271.Белый В.М., Белый Р.В. Теория эффективности информационных систем и информационных технологий. ООО»ПКФ«СОЮЗ-ПРЕСС», Ярославль,2012, 275с.

272. Исаев Г.Н. Информационные системы в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Финансы и кредит", "Бухгалт. учет, анализ и аудит" / Г.Н. Исаев. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство "Омега-Л", 2009.