



Анатолий Николаевич Ветров

## Научная монография

Особенности развития теории информации  
и информационных технологий  
на пороге XXI<sup>го</sup> века



---

«Министерство науки и высшего образования РФ»  
(«Министерство образования и науки РФ»)  
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина)»

---

*«К 60<sup>ти</sup>-летию Победы  
в "Великой отечественной войне 1941-1945 г."»*

**Особенности развития теории информации  
и информационных технологий на пороге XXI<sup>го</sup> века**

**Монография**

РФ, г. Санкт-Петербург, 2004 г., РФ, г. Москва, 2007 г., Республика Латвия, г. Рига, 2018 г.

Рецензенты:

кандидат технических наук,  
доцент факультета «Военного обучения» «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"», капитан 1 ранга Топталов С.И.

Нормоконтролеры

(согласно протоколу заседания экзаменационной комиссии №85 от 03 июня 2004 г.):  
председатель комиссии – проректор по научной работе

«Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"»,  
доктор физико-математических наук, профессор Афанасьев В.П.,

члены комиссии: доктор философских наук, профессор кафедры «Философии» Котенко В.П.,  
кандидат философских наук, доцент кафедры «Философии» Паринов В.Н.,  
кандидат философских наук, доцент кафедры «Философии» Клычков В.Н.,  
кандидат философских наук, доцент кафедры «Философии» Елькина Е.Е.

Ветров А.Н. Особенности развития теории информации и информационных технологий на пороге XXI<sup>го</sup> века: Монография («Философия науки»). СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2004, М.: «РАО», 2007, Рига: “Lambert academic publishing”, 2018. – 141 с.

В монографии приводится обзор проблем информатизации как целевого вектора развития информационных и коммуникационных технологий направленных на повышение эффективности информационного взаимодействия между разными категориями источников и потребителей информации посредством создания, распределения и использования информационных ресурсов, продуктов и услуг.

Выделяются основные подходы к определению феномена «информация», измерению ее количества (семантический, статистический и прагматический), а также подчеркивается актуальность, проблематика, направления и особенности развития теории информации на рубеже XXI<sup>го</sup> века.

Представлены основные принципы организации и структура процесса информационного взаимодействия в среде потребления информации, а также внутренние и внешние (потребительские) свойства информации, которые проявляются при ее обработке (автоматизированной или ручной).

Рассмотрены основные этапы развития, виды, составляющие, существующие проблемы и черты информационных технологий в разных предметных областях, а также сущность, цели, принципы и основные проблемы процесса информатизации.

Выделяется понятие информационных ресурсов, продуктов и услуг информационной индустрии, обращаемых в различных сегментах информационного рынка между дифференцированным контингентом членов информационного общества.

Предназначена для ученых и сотрудников НИИ, преподавателей технических ВУЗов и студентов по спец.: 071900 – «Информационные системы в технике и технологиях», 210100 – «Управление и информатика в технических системах» (системный анализ) и 060400 – «Финансы, деньги и кредит» (финансовый анализ (кредитных) организаций).

Утверждено «Научно-техническим советом» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»  
на правах монографии

© Ветров Анатолий Николаевич (РФ, г. Санкт-Петербург), 2004 г.,

® «Российское авторское общество» (РФ, г. Москва), 2007 г.,

© “Lambert academic publishing” (Республика Латвия, г. Рига), 2018 г.

## Содержание

Содержание .....	4
Перечень определений .....	5
Перечень сокращений и условных обозначений .....	6
Введение .....	8
1. Основные понятия теории информации и характерные черты информации.....	11
1.1. Информация, ее свойства, информационное взаимодействие и информатика концептуально.....	13
1.2. Виды источников и потребителей информации .....	19
1.3. Особенности сбора и классификации информации .....	20
1.4. Процесс информационного взаимодействия и его структура.....	21
1.5. Основные подходы (критерии) к классификации характеристик информации ..	24
1.6. Принципы и уровни информационного взаимодействия .....	30
1.7. Спектр проблем информатики на пути информатизации как целевой вектор развития информационной технологии .....	32
2. Понятие информационной технологии и ее виды .....	34
2.1. Информационная революция в общественных отношениях как фактор развития науки и технологии.....	36
2.2. Этапы развития информационных технологий .....	39
2.3. Требования и составляющие информационной технологии.....	43
2.4. Инструментальная база информационной технологии.....	45
2.5. Виды современной информационной технологии .....	49
2.5.1. Информационная технология получения данных .....	51
2.5.2. Информационная технология обработки данных.....	52
2.5.3. Информационная технология хранения данных.....	54
2.5.4. Информационная технология передачи данных.....	56
2.5.5. Информационная технология поддержки принятия решений .....	62
2.5.6. Информационная технология управления в технических системах.....	65
2.5.7. Информационная технология поддержки финансового анализа .....	66
2.5.8. Информационная технология управления на предприятии.....	72
2.5.9. Информационная технология бухгалтерского учета и аудита на предприятии ..	85
2.5.10. Информационная технология автоматизации документооборота на предприятии ..	104
2.5.11. Информационная технология защиты информации.....	107
2.6. Основные проблемы использования информационной технологии.....	109
3. Информатизация как процесс инкапсуляции информационных технологий ..	110
3.1. Сущность, цели и принципы информатизации .....	112
3.2. Общая классификация и сущность проблем информатизации .....	117
3.3. Социальные проблемы информатизации .....	122
4. Информационное общество и информационный рынок.....	128
4.1. Информационные ресурсы и секторы рынка информационных услуг .....	130
4.2. Информационное общество и информатизация науки .....	132
Заключение .....	137
Библиографический аппарат.....	141

## Перечень определений

**Автоматизация** – целенаправленное внедрение средств вычислительной техники для оптимизации создания, распределения и использования разнородных информационных ресурсов, продуктов и услуг, обеспечивающее повышение эффективности (результативности) определенного вида (не)производственной деятельности.

**Данные** – совокупность сведений, содержащихся на носителе информации определенного типа (бумажном, магнитном, оптическом, электронном и прочем).

**Информатизация** – организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения потребностей профессионально дифференцированных представителей различных слоев населения посредством внедрения средств автоматизации на основе современных достижений информационных и коммуникационных технологий в различные сферы (области) (не)производственной деятельности общества.

**Информационная система** – инфраструктура либо организационная структура, направленная на создание добавленной стоимости или получение прибыли за счет создания, распределения и использования информационных ресурсов, продуктов и услуг, образованная за счет включения разнородных социальных субъектов, аппаратного и программного обеспечения, телекоммуникационного оборудования, обеспечивающего поддержку информационного процесса реализуемого в определенной предметной области (проблемной сфере или среде).

**Информационная технология** – формализованная последовательность этапов получения и преобразования информации выраженной в форме данных, информационных ресурсов, продуктов и услуг на основе комплекса научных знаний, реализующая повышение эффективности информационного обмена и продуктивности в различных сферах деятельности посредством внедрения средств автоматизации на основе аппаратного, программного и алгоритмического обеспечения.

**Информация** – сущность, которая регистрируется при вычислимом изоморфизме объекта наблюдения и представляет собой совокупность сведений и данных, передающихся между источниками и потребителями в сигнальной форме, обеспечивающая процесс формирования знаний человека на уровне головного мозга.

**Система** – совокупность взаимодействующих разнородных элементов, организованная по достижению заданной (альтернативной) цели каждый из которых реализует определенные разные задачи и функции.

**Технология материального производства** – последовательность этапов, включающих набор операций, отражающих особенности процесса преобразования различных видов ресурсов в результирующий набор (номенклатуру) продукции, имеющей (не)материальное выражение посредством использования средств производства, орудий труда, накопленных знаний, выработанных навыков и опыта.

**Электронная вычислительная машина** – аппаратно-программный комплекс осуществляющий решение определенного класса задач пользователей различных категорий, позволяющий вводить, выводить и обрабатывать информацию в виде данных, подключать внешние устройства посредством интерфейсов расширения.

## Перечень сокращений и условных обозначений

АРМ	–	автоматизированное рабочее место
АСУ	–	автоматизированная система управления
БД	–	база данных
БЗ	–	база знаний
БОУ	–	базовое образовательное учреждение
ВП	–	виртуальное представительство
ВТ	–	вычислительная техника
ДЕПО	–	депозитарий (депозитарное хранилище базовое и низовое)
ИИ	–	искусственный интеллект
ИП	–	информационный процесс (производство)
ИС	–	информационная система
ИКТ	–	информационные и коммуникационные технологии
ИТ	–	информационные технологии
КТ	–	коммуникационные технологии
КСБУ	–	компьютерная система бухгалтерского учета
БУ	–	бухгалтерский учет
КЦ	–	консультационный центр
ЛВС	–	локальная вычислительная сеть
МБП	–	малоценные быстро изнашиваемые предметы
НМА	–	нематериальные активы
НТП	–	научно-технический прогресс
ОС	–	операционная система
ПО	–	программное обеспечение
РВУ	–	региональный виртуальный университет
РЕПО	–	доверительное управление ресурсами, продуктами и услугами
РУЦ	–	региональный учебный центр
РФФИ	–	Российский фонд фундаментальных исследований
САПР	–	система автоматизированного проектирования
СУ	–	система управления
СУБД	–	система управления базой данных
СМИ	–	средства массовой информации
СССР	–	Союз советских социалистических республик
США	–	Соединенные штаты Америки
ТП	–	технологический процесс
(П)ЭВМ	–	(персональная) электронно-вычислительная машина
ФА	–	финансовый анализ
ФСА	–	функционально-стоимостной анализ
ФЛ	–	физическое лицо
ЭУ	–	электронный учебник
ЮЛ	–	юридическое лицо

ASCII	– American Standard Code for Information Interchange (Американский стандартный код для интерфейсного взаимодействия)
DOS	– Disc Operation System (дискровая операционная система)
ICF / OCF	– Input / Output Cash Flow (входной / выходной денежный поток)
IEEE	– Institute of Electrical and Electronics Engineers Learning Technology Task Force (Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике и комиссия в области образовательных технологий)
IPX/SPX	– Intranetwork Packet Exchange / Sequence Packet Exchange (протокол для межсетевого обмена пакетами данных)
ISB(S)N	– International Serial Book (Series) Number (международный серийный номер (код) книги (серии))
ISO	– International Standards Organization (Межд. организация по стандартизации)
JAD	– Java Application Development (интегрированная среда разработки приложений на языке программирования Java++)
JIT	– Just In Time (управление основанное на высокой организации бездефектного производства и синхронизации поставки производственных ресурсов)
EOS	– Earth Observing System (Система наблюдения за Землей)
ERP	– Enterprise Resource Planning (интегрированная среда планирования ресурсной подготовки производства)
FC / VC	– Fixed / Variable Cost (условно постоянные / переменные издержки)
GPS	– General Positioning System (глобальная система позиционирования)
GUI	– Graphical User Interface (графический интерфейс пользователя)
xIBID	– Interbank Bid Rate (ставка по привлечению денежных средств)
xIBOR	– Interbank Offer Rate (ставка по размещению денежных средств)
HRM	– Human Resource Management (управление человеческими ресурсами)
MIE	– Microsoft Internet Explorer (обозреватель страниц Интернет)
MO	– Microsoft Office (пакет прикладных программ офисного назначения)
MRP	– Manufacturing Resource Planning (планирование производственных ресурсов)
MS	– Microsoft (компания по производству программного обеспечения)
NASA	– National Aero-Space Agency (национальное аэрокосмическое агентство)
NPV	– Net Present Value (чистый дисконтированный доход)
RAD	– Rapid Application Development (ускоренная разработка приложений)
RE	– Reference Engine (механизм вывода или вычислительный процессор)
SCM	– Supply Chain Management (управление расширенной производственной цепочкой обеспечивающее контроль качества продукции на разных этапах)
SQL	– Structured Query Language (структурированный язык запросов)
TCP / IP	– Transmission Control Protocol / Internet Protocol (протокол передачи данных для сетей Intranet / Internet)
TC	– Total Cost (совокупные затраты на выпуск товаров, работ и услуг)
TP / TR	– Total Profit / Revenue (валовая прибыль / доход по всем направлениям деятельности)
VB	– Visual Basic (язык программирования Visual Basic)
VPN	– Virtual Private Network (виртуальная частная сеть)
UI	– User Interface (интерфейс пользователя)
USB	– Universal Serial Bus (универсальная параллельно-последовательностная шина)
WWW	– World Wide Web (всемирная паутина или Интернет)

## **Введение**

Интенсификация роста количества научной и технической информации характеризуется метафорой «информационный взрыв (лавина)», происходит в результате постоянного расширения масштабов познавательной деятельности людей направленной на исследование различных объектов, процессов и явлений в различных предметных областях. Потоки информации выраженной в данных образуются при проведении инструментальных исследований макро-, мега-, микромира и наномира, в частности поверхности, недр и атмосферы планеты Земля, гидросферы океанов и космического пространства (ближнего и дальнего). Далеко не все разнородные информационные потоки получают выражение в форме данных на разного рода носителях информации. Об увеличении объема разнородной информации сегодня свидетельствует появление геоинформационных систем, а также ряда международных информационных систем: Система наблюдения за Землей (The Earth Observing System) и система глобального позиционирования (Global Positioning System) Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства США (National Aero Space Agency), которая ежедневно пополняется данными свидетельствующими об обнаружении новых явлений в природе: космосе и океане. Полученные данные сохраняются на машинных носителях информации и анализируются учеными и экспертами (специалистами), что обуславливает нарастающий поток публикаций и электронных статей в сети Интернет, содержащих актуальную и ценную научно-техническую и образовательную информацию для всего мирового (постиндустриального) сообщества.

Возрастающую роль информации укрепляет и ускоряет информатизация, которая направлена на внедрение инновационных средств автоматизации, а ее развитие и углубление проявляется в еще более быстром увеличении потоков научно-технической, экономической (социальной), технологической и иных видов предметно-ориентированной информации выраженной в данных, которые циркулируют на мировом, государственном, региональном и местном уровнях.

Необходимо учитывать роль ИКТ по отношению к информации, которую нужно собирать, аккумулировать, обрабатывать, хранить, сортировать, передавать дефицитным по отношению к ней единицам, для чего требуются соответствующие методы и системы, но не вся информация выражается в данных и абсорбируется в знания.

Информатизация – это усиливающийся процесс создания, распределения и использования информационных ресурсов, продуктов и услуг в различные сферы деятельности общества, обуславливающий вытеснение традиционных видов ресурсов и повышение эффективности существующих технологий. Процесс трансформации информации в третий и все более важный вид ресурсов. Информатизация охватывает все стороны жизни современного общества: производство, кредитно-финансовую деятельность, снабжение, сбыт, управление и т.д. Информатизация различных сфер общества связана с существующими темпами НТП и существенно влияет на появление предпосылок очередной научно-технической революции. Сегодня информатизация осуществляется на базе повсеместного внедрения инновационных средств ВТ и расширению сферы использования ПЭВМ, обеспечивающих решение различных задач широким кругом потребителей.



Важнейшими последствиями в результате проявления недостатков используемых средств ИКТ в обеспечении общества информацией разного рода относятся:

- неоправданное дублирование научных исследований и разработок, означающее неоправданное расходование денежных средств вследствие использования материальных ресурсов и нематериальных активов, направленных на получение результатов ранее зафиксированных в существующих источниках научной и технической информации, находящихся в специальных БД и (электронных) библиотеках;
- трудность обоснованного выбора источников инвестирования и оптимальных путей решения научных, технических, экономических и социальных задач;
- невозможность надежной и эффективной правовой защиты создаваемых объектов интеллектуальной и промышленной собственности на территории РФ;
- снижение актуальности и эффективности имеющихся технологий и объема спроса среди (конечных) потребителей (покупателей), обуславливающие потерю конкурентоспособности отечественных товаров, работ и услуг на внутреннем и мировом рынке.

Конечным результатом недостатков в обеспечении ученых и специалистов научной и технической информацией является замедление темпов НТП, влекущее за собой отставание от развитых стран по уровню материальных и духовных благ, доступных гражданам страны, усиление экономической зависимости от развитых стран.

Основным результатом развития человечества на пороге третьего тысячелетия выступает переход к (постиндустриальному) информационному обществу, в котором информация и научные знания выступают приоритетным ресурсом неисчерпаемым при своем потреблении (распределении) пользователям. Информация выступает стратегическим ресурсом в разных сферах общества, первичным становится не стоимость труда и традиционных ресурсов, а стоимость знаний. Инфраструктуру постиндустриального общества формируют способы и средства сбора, обработки, хранения и распределения информации между социальными субъектами и техническими средствами. Происходит рекомбинация разнородных трудовых ресурсов (персонала): все трудоспособное население включается в информационную индустрию.

В демократическом обществе и современном государстве каждый гражданин, участвующий в налоговом процессе в установленном порядке (по регламенту), должен обладать юридически закрепленными и фактически реализуемыми правами на свободный доступ к разнородной информации (в форме данных):

- повседневной для широкого круга потребителей (телевидение и радио);
- общественно-политической для государственных органов различных уровней управления (федеральных, региональных и муниципальных образований);
- научно-технической для ученых, научных сообществ и коллективов;
- деловой для активной части населения занятой на различных секторах рынка, включая фондовый рынок и его различные секторы (сегменты);
- образовательной для социальных субъектов желающих получить образование и повысить свою квалификацию посредством прохождения курса обучения;
- культурной и научно-популярной для представителей интеллигенции.

Сегодня научные основы информатизации развиваются в двух направлениях:

- разнородные фундаментальные и прикладные научные исследования, связанные с созданием новых (инновационных) средств автоматизации на основе инноваций (нововведений) полученных в области ИКТ;
- информатизация как новый самостоятельный объект исследования.

Первое направление образует теоретическую основу современной информатики, выступающей междисциплинарной наукой направленной на исследование закономерностей информационного взаимодействия в природе, обществе, технике, социальных и гуманитарных науках и отраслях научных знаний.

Второе направление основано на инновационных исследованиях, которые направлены на создание принципов и развитие теоретических основ информатизации и становление (постиндустриального) информационного общества, включая разработку стратегий внедрения современных средств автоматизации в различные сферы (не)производственной деятельности постиндустриального общества.

Оба направления (второе в большей мере) находятся в процессе развития: идет процесс становления подходов, накопления идей, разработки методов и моделей.

В значительной мере развитие информатики связано с появлением и стремительным расширением сферы использования ЭВМ (компьютеризацией). Компьютер сегодня является одним из основных технических средств, обеспечивающих поддержку процесса преобразования информации, поэтому наблюдается существенная интенсификация темпов развития новой элементной базы в основе инновационной архитектуры ЭВМ.

Разработанные ИТ и средства ВТ ввиду существенного снижения себестоимости изготовления аппаратного, алгоритмического и ПО становятся все более доступными для широкого круга потребителей, а современный технологический уровень развития инновационных ИКТ и большое количество информационных ресурсов созданных по всему миру способствуют реализации демократических прав членов общества на открытый доступ к информации выраженной в данных и сосредоточенной на разного рода носителях информации (на основе традиционных и новых ИТ).

Также наблюдается негативная тенденция к информатизации, которая заключается в появлении угроз по отношению к социальным субъектам, поскольку нарушается конфиденциальность использования различных типов информации за счет появления возможности вмешательства в частную и личную жизнь населения, а также раскрытия информации об уровне доходов, состоянии здоровья и т.п.

Поэтому необходимо осуществление регулирования отношений на информационном рынке со стороны государства, заключающееся в разработке и совершенствовании соответствующего (международного) законодательства, а также обеспечение разработки инструкций и нормативных документов, регламентирующих направления автоматизации различных областей и использование всех современных автоматизированных информационных систем.

Создание региональных и ЛВС на территории различных государств, а также создание глобальных коммуникационных сетей обуславливают возможность создания информационных хранилищ на базе WWW серверов для расширения возможностей использования информационных ресурсов содержащих разнородную научную, техническую, медицинскую, образовательную и прочую информацию (выраженную в форме данных) в мировом масштабе.

# 1. Основные понятия теории информации и характерные черты информации

Информация есть информация,  
а не материя и не энергия...

Н. Винер

Феномен и термин «информация» прочно вошел в разные отрасли современной фундаментальной и прикладной науки, техники и технологии, а также проблемные сферы деятельности постиндустриального общества. Его точное и исчерпывающее определение остается одной из труднейших научных задач XXI<sup>го</sup> века (существуют однозначные и многозначные подходы).

В обыденной практике научное понятие информация означает информирование о текущем положении дел и разнородные сведения, а также способы наблюдения и регистрации состояния и проявлений (изорфизма) объектов, процессов и явлений, происходящих в (не)живой природе.

В научном сообществе научное понятие «информация» рассматривают в одном ряду с такими категориальными понятиями, как «материя» и «энергия».

В различных отраслях (областях) естественных и технических наук (математике, физике, астрономии, биологии, физиологии и теории информации) информацию рассматривают как фактор, обуславливающий процесс энтропии, выступающей мерой снятой неопределенности (информационной) системы при получении информационного сообщения о ее текущем состоянии.

Биология довольствуется трактовкой (понятием) информации как того, что отражает и ограничивает многообразие в процессе эволюции, относя данное понятие только к объектам, процессам и явлениям живой природе. Социология акцентируется на аксиологических свойствах информации, связанных с ценностью и полезностью в предметной области или проблемной среде. Для (инженеров) программистов наиболее существенным является знаковое представление информации по всем областям знаний. Специалистами в области разработки интеллектуальных обучающих систем актуальной для рассмотрения выступает цепочка: «сведения» – «данные» – «знания», которая отражает трансформацию собранной информации в данные и знаний. При этом разнородная информация регистрируется на различных носителях (бумажных, магнитных, оптических и электронных) и приобретает форму данных, которые подвергаются сложному структурированию и формализации, приобретая различные существующие формы (модели) представления данных (формальные логические, продукционные модели, фреймы и семантические сети). Поскольку существует множество моделей представления данных и знаний, то появляется возможность реконструировать исходную структуру данных для обеспечения удобства хранения и извлечения информации в хранилищах, банках и БД, а также повышения эффективности (результативности) восприятия и интерпретации смыслового содержания контингентом потребителей. «Информация» выступает первообразной агрегата «знания», процесс формирования которых осуществляется посредством использования ИКТ.

Однако для квалифицированных специалистов в области информатики как предмета изучающего структуру и общие свойства информации, а также сложные тенденции, зависимости и закономерности ее сбора, обработки, хранения, сортировки, распространения и использования, предложенные трактовки (определения) не являются исчерпывающими. Особенно неприемлемо игнорирование самых главных свойств информации: количественных (количество информации) и качественных (качество информации).

Зарождение информатики связывают с появлением возможности регистрировать сигналы от различных источников информации и попытками исследовать процесс информационного взаимодействия в социальных и технических системах.

На начальном этапе своего развития «информатика» и «кибернетика» имели единый объект исследования и характерные черты (свойства) – наука, занимающаяся созданием инновационных подходов и принципов, обеспечивающих эффективную разработку разнородных теоретических основ, различных технических средств автоматизации и манипуляторов, которые позволяли обеспечить в процессе своего функционирования повышение результативности продуктивной (не)производственной деятельности человека. Позже выделяется робототехника и теория управления как самостоятельные науки.

Информация выступает как сложная сущность, обладающая единством синтаксических, семантических и прагматических свойств и характеристик.

Существует существенная научная дифференциация между терминами «информация», «сведения», «данные» и «знания», которые многими специалистами очень часто принимаются как синонимы, хотя имеют некоторые незначительные отличия при детальном рассмотрении.

Информация – это потенциальное сложное свойство (характеристика), инициируемое любым (сложным) объектом, процессом или явлением, которое позволяет конечному наблюдателю регистрировать состояние данного (сложного) объекта, процесса или явления и позволяет накапливать разнородные данные, характеризующие динамику изменения параметров его состояния, которые впоследствии могут быть использованы для (сложного) анализа.

Информация, выраженная в данных на различных носителях информации может выступать объектом преобразования посредством разных средств ВТ, которыми выступают разнородные (сложные) информационные системы, (персональные) ЭВМ, (промышленные) контролеры и датчики, позволяющие:

- для ввода информации в ЭВМ необходимы специальные устройства ввода информации посредством клавиатуры и различных манипуляторов, а также разнородная инновационная аппаратура передачи данных, высокотехнологические датчики и аналого-цифровые преобразователи, реализующие процесс преобразования измеренных уровней сигналов в код;
- для реализации эффективного хранения информации, быстрого поиска и извлечения значений информационных полей возникает необходимость разработки структур данных и инфологических схем БД в основе банков данных;
- для поддержки процесса обработки информации необходимо формализовать процедуры модификации информации представленной в форме данных, поскольку вычислительному устройству заранее неизвестен тип информации и способ ее представления, алгоритмы и методы ее преобразования;
- для вывода информации из ЭВМ требуются устройства визуального отображения, накопители информации на магнитных, оптических и электронных дисках, печатающие и устройства на перфоленте, специальное оборудование и технические средства позволяющие осуществить эквивалентное преобразование информации в форме данных для обеспечения ее интерпретации.

В обществе циркулируют разные виды информации на разного рода носителях: научно-техническая, образовательная, медицинская, политическая и экономическая.

## **1.1. Информация, ее свойства, информационное взаимодействие и информатика концептуально**

Генезис понятия «информация» обусловлен моментом начала наблюдения за объектами, процессами и явлениями, происходящими в окружающей человека среде и регистрации данных для последующего использования в различных областях.

Поскольку среда обитания человека связана с различными непосредственно наблюдаемыми (сложными) объектами, процессами и явлениями, течение которых регистрируется посредством специальных средств измерения, то можно говорить, что информация в виде механических, электрических, электромагнитных, оптических сигналов передается по каналу данных и существует вне зависимости от ее наблюдателя или потребителя.

Концепт «информация» связывают с латинским словом “informatio”, на которое латинско-русский словарь дает ряд семантически близких значений, среди которых можно найти «осведомление», «представление» и «разъяснение».

В словаре русского языка Ожегова С.И. дается следующее определение: информация – это сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, которые воспринимаются определенным человеком или специальными устройствами.

Информация – это сведения, снимающие неопределенность системы.

Информация – это то, что поступает в наш мозг из многих источников и во многих формах и, взаимодействуя там, образует структуру знаний человека.

Информация – это единственный и универсальный способ передачи знаний, эмоциональных переживаний и волевых усилий между людьми в среде общения.

Информация – это сущность, сохраняющаяся при вычислимом изоморфизме (сложного) объекта, процесса или явления исследования (на микро уровне), состояние которого регистрируется определенным наблюдателем (датчиком).

Информация – специфический продукт труда человека (общества), но в отличие от других продуктов труда (постиндустриального) общества она обладает рядом существенных свойств для (конечного) потребителя.

Информация неисчерпаема при потреблении, поскольку она не расходуется в отличие от других видов распространенных ресурсов (материальных ресурсов). Этим она похожа на орудия труда (промышленного производства), которыми можно пользоваться многократно для создания и обработки различных изделий. Она (в отличие от орудий труда) может быть потреблена неограниченное число раз, ее также можно тиражировать и одновременно использовать в различных местах (предметных областях и проблемных сферах) для решения всевозможных задач. Н. Винер подчеркивал, что необоснованный подход к понятию информация только как к товару может привести к неправильному пониманию ее сущности и назначения термина (концепта) в проблемной среде (сфере) потребления.

Информация – стратегический общественный инновационный информационный ресурс информационной индустрии грамотное использование которого обуславливает потенциальную возможность формировать знания социальных субъектов. Срок полезного использования информации устанавливает срок ее устаревания – динамическую потерю актуальности (во времени) для конечного потребителя. Термин «информация» является n-арным на понятийном и содержательном уровне:

- концептуально – в каждой предметной области он трактуется по-разному;
- содержательно – каждый специалист выделяет различное наполнение.

Основные свойства информации и их связь с ИТ приводятся на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Внутренние и внешние (потребительские) свойства информации

Информационное взаимодействие между различными категориями потребителей характеризуется определенной мерой участия по степени включенности в процессы создания, распределения и использования информационных ресурсов, продуктов и услуг.

Информатика (предмет изучения) как междисциплинарная теория информационного взаимодействия (рис. 1.2.) возникает в тот момент времени, когда информация (объект исследования) становится самостоятельным (сложным) объектом, процессом и явлением наблюдения, исследования и изучения, создаются разнородные средства автоматизации процесса передачи информации отражающей сведения о динамике развития ситуации в предметной области, раскрываются особенности реализации информационного взаимодействия.

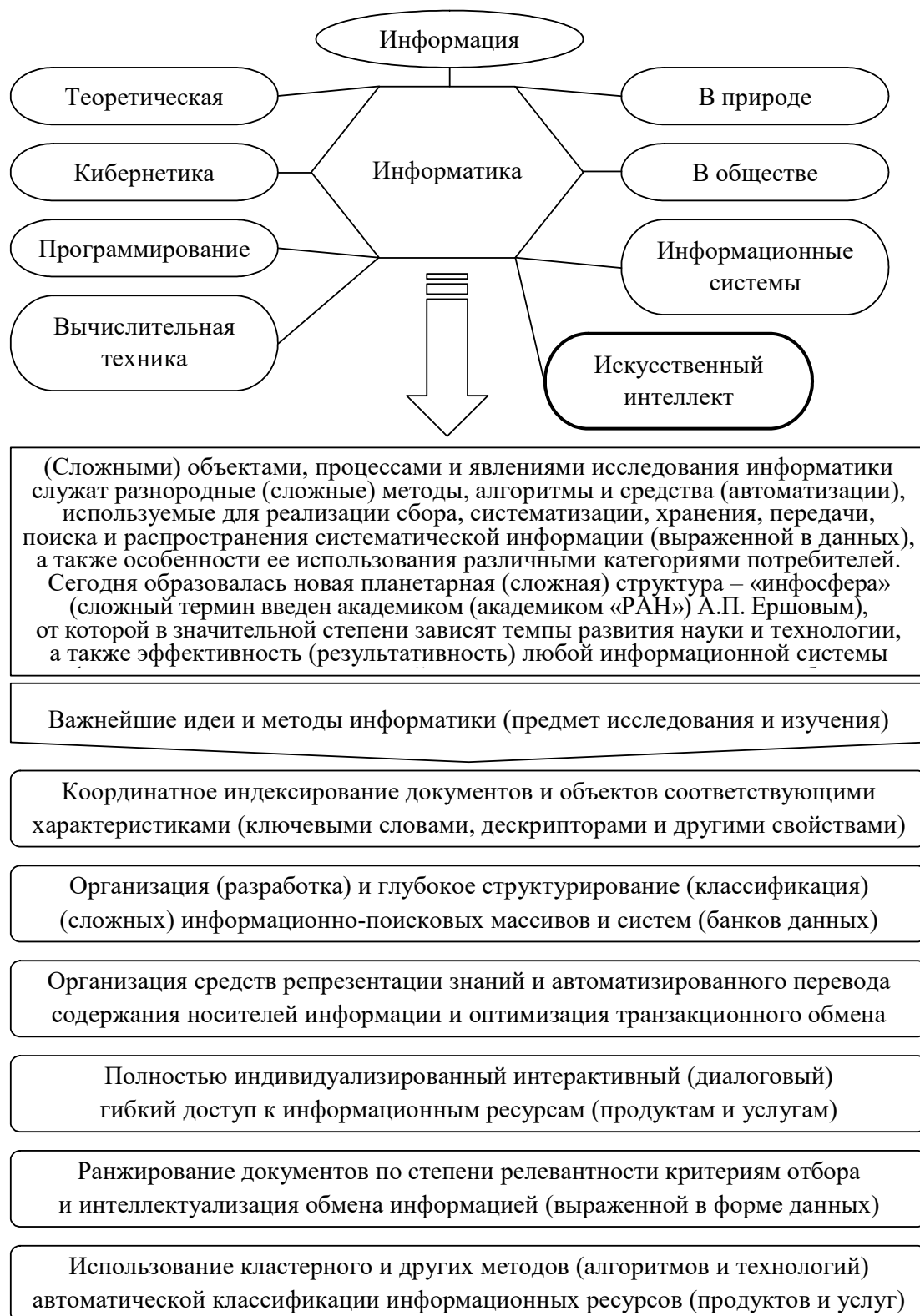


Рис. 1.2. Переход от информации к информатике и смежным наукам

В 40-х г. XX<sup>го</sup> века «феномен информации» наиболее четко проявляется в работах К. Шеннона и Н. Винера, отражая естественнонаучный подход, «основанный на ведении наблюдений и мысленных экспериментов», относительно которых появляется возможность построения верифицируемых научных гипотез с применением разнородного математического аппарата, концептуальных структур, структурных моделей, функциональных моделей и т.д. Н. Винер считал, что открыл в «информации» новую сложную философскую категорию, наряду с существовавшими ранее (классическими): материя и энергия. Исторически сложились две противоположные точки зрения на сущность информации:

- информация есть общее свойство (параметр) определенной материи, выступающее мерой разнообразия материальных систем (А. Урсул);
- информация связывается с наличием ее источника, канала передачи, а также наблюдателя или ее потребителя (приемника) (В. Тюхтин).

К. Шеннон выделяет первичную структуру информационного взаимодействия: передачу информации (информационного сообщения) от определенного источника (адресата-отправителя) к приемнику (адресату-получателю). Первоисточником сигналов, по его мнению, является стохастический объект, который в каждый дискретный момент времени измерения сигнала посредством датчика находится в определенном вероятном состоянии.

Информация (сигналы) передается в составе информационных сообщений (посылок), каждое из которых независимо от содержания передается с помощью электрического, звукового, светового, механического или других сигналов в зависимости от используемого определенного физического принципа и алгоритма передачи информации в канале передачи информации (связи).

Необходимым и достаточным теоретически допустимым условием доставки информации от ее источника к получателю является наличие: источника, канала передачи (обмена информацией) и получателя информации, а также методов и способов представления (кодирования) информации и инновационных технологий адресной доставки информации в форме данных.

Особенности физической реализации информационных элементов входящих в информационную систему информационного взаимодействия дает право говорить о непрерывном и дискретном способе организации информационного обмена. В основе канала связи (обмена информацией) закладывается один из трех принципов: симплексный – поток информации (сигналов) является однонаправленным, полудуплексный – прием и передача данных (сигналов) разделены во времени и дуплексный – возможность синхронного совмещения процессов приема и передачи.

Кибернетика как новая наука возникла в конце 40-х годов XX<sup>го</sup> века, когда Н. Винер впервые выдвинул инновационную научную идею о том, что системы управления в (не)живых и искусственных системах обладают сходными чертами. Установление аналогий обещало создание «Общей теории управления». Научные результаты используются в различных информационных системах, а идея подкрепилась появлением ЭВМ, способных решать разные классы задач.

Автоматизация процесса вычислений посредством использования ЭВМ наталкивала на справедливость научной гипотезы о существовании универсальных подходов, методов и алгоритмов (автоматического) управления, которые потенциально возможно применить по отношению к различным фундаментальным и прикладным предметным областям деятельности общества.



Данная гипотеза не прошла проверку временем (во временном континууме), поскольку процесс информационного взаимодействия разнородных субъектов в различных предметных областях имеет отличительные особенности, что оказывает влияние на инновационное аппаратное, алгоритмическое и ПО в основе информационных систем различного профиля и назначения.

Как показывает практика возможно потенциальное использование некоторых подходов и моделей в однотипных смежных предметных областях с незначительной адаптацией их структуры и (номинальных значений) параметров, что позволяет учитывать особенности процесса информационного обмена.

Появление кибернетики обусловило создание алгоритмов и процедур позволяющих реализовать инновационные информационные системы, которые имитируют рассуждение и поведение человека (органической особи) на основе специальных моделей, декларативных и процедурных данных.

Возникает структурная лингвистика, развивается математическая лингвистика и выделяется современная прикладная (когнитивная) лингвистика, позволяющие эффективно реализовать системы автоматизированного перевода на основе инновационных достижений в области информатики и кибернетики.

Возникает большое количество прикладных направлений исследования, ориентированных на автоматизацию ТП, единичных и массовых производств посредством интенсификации создания аппаратного, алгоритмического и ПО, реализующего сбор (регистрацию), обработку и накопление информации, используемой для создания и поддержки эффективного функционирования систем (автоматического) управления различного класса и назначения. Общая методология их разработки, внедрения и ряд общих положений помогают получать в этом направлении теоретически и практически значимые результаты.

Активно развивается техническая кибернетика и теория автоматического управления, которые стали теоретическим фундаментом робототехники и автоматики, без которых невозможны достижения в области приборостроения, станкостроения, атомной энергетики и при создании систем управления промышленными процессами и научными исследованиями в разных областях деятельности человека.

Бионика находится на инновационном стыке кибернетики и биологии, изучает тенденции и закономерности функционирования гибридных систем на основе результатов выявления и научного обоснования аналогий между разнородными системами естественного и искусственного происхождения.

Нейрокибернетика имеет два основных направления инновационного развития:

- классическая «нейрокибернетика» – занимается научным исследованием биологического конструктора головного мозга человека (органической особи), выделением и выявлением тенденций, зависимостей и закономерностей функционирования нейрообразований и функциональных центров;
- «кибернетика черного ящика» – занимается моделированием работы мозга и нервных клеток посредством использования искусственных нейронных сетей различной архитектуры, пространственной конфигурации и назначения.

Теория управления занимается разработкой алгоритмов, методов и систем регулирования (не)линейными (сложными) объектами, процессами и явлениями, описываемыми разнородными дифференциальными уравнениями с сосредоточенными (детерминированными) параметрами и рассредоточенными (стохастическими) параметрами, функционирующими на основе определенного набора целей (целенаправленные и целевыбирающие системы) в средах использования с разным типом воздействий (детерминированные и стохастические).

Кибернетика в сочетании с теорией автоматического регулирования больше всего интересуется общими принципами реализации управления в (сложных) объектах, процессах и явлениях различной природы, поэтому ее весьма интересуют разнородные равновесные состояния в таких информационных системах и способы их достижения, подчеркивается актуальность разработки адекватной определенной аппаратной реализации систем автоматического управления. Равновесие тесно связано с анализом фазовых траекторий и исследованием устойчивости обусловленной существованием зон устойчивого и неустойчивого равновесия, а также определением диапазонов относительной чувствительности для каждого из определенных параметров входящих в заданный полином, который описывает определенный компонент или систему управления.

Устойчивость (сложного) объекта, процесса или явления управления определяет потенциальную способность сохранять длительное время свою определенную (сложную) структуру, состояние и форму сигналов – характерное свойство систем естественного происхождения и искусственных систем.

Общая теория систем, регламентирующая основные характеристики системы:

- ориентирована на достижение (не)определенной одной или нескольких целей функционирования разнородных (информационных) элементов и систем, которые обуславливают появление инновационного комплекса различных задач;
- включает совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов;
- каждый элемент системы выполняет определенный набор функций;
- вхождение каждого определенного элемента в систему не является случайным.

Теория управления занимается вопросами создания и использования методов и систем управления разной степени сложности и уровня организации:

- в технических системах – от простейших регуляторов и контуров управления разного назначения до распределенных многоуровневых систем управления оперирующих по принципу супервизорного и разветвленного управления;
- социальная система – образована совокупностью административно подчиненных или обособленных подразделений (организационных элементов), входящих в организационную структуру и реализующих набор функций и задач;
- вычислительная система – конфигурируемый аппаратно-программный комплекс, который включает совокупность взаимосвязанных компонентов реализующих процесс информационного взаимодействия между потребителями разного рода, а также обеспечивает накопление и обработку разнородной информации;
- информационная система – сочетает разнородные элементы организационной, технической, социальной и вычислительной системы, а также включает знания, сооружения, магистрали связи и сетевое оборудование на базе современных инновационных достижений в области ИКТ.

Программирование – это современное прикладное научное направление, которое своим появлением полностью обязано инновационной ВТ и включающее языки и программные среды (интегрированные среды программирования).

Искусственный интеллект – современное научное направление занимающиеся разработкой аппаратного, алгоритмического и ПО реализующего моделирование хода рассуждений и поведения человека для создания информационных систем на основе набора интеллектуальных агентов – носителей искусственного интеллекта: последовательный агент, комбинационный агент, целенаправленный агент и целевыбирающий агент (Д.А. Поспелов).

## **1.2. Виды источников и потребителей информации**

В среде информационного обмена источник информации существует до и вне зависимости от наличия (конечного) потребителя информации. Источник информации генерирует набор сигналов разного рода выступающих материальными носителями информации определенного назначения. Приемник информации (сигналов) обеспечивает регистрацию и интерпретацию непрерывно поступающих сигналов в зависимости от физического принципа передачи положенного в основу работы канала обмена информацией. Потребитель информации выступает в роли пассивного наблюдателя.

Классификация источников и потребителей информации осуществляется по большому количеству критериев, среди которых выделяют несколько основных:

1. По генезису (происхождению) и особенностям организации системы:
  - естественные – человек-эксперт или высококвалифицированный специалист в предметной области, выступающий носителем редких фундаментальных или прикладных знаний, имеющих исключительную важность;
  - искусственные – документы и систематизированные массивы документов, которые сосредоточены в специализированных БД (банках данных) и информационных хранилищах и концентрируют информацию определенного назначения ориентированную на использование (конечным) потребителем.
2. По расположению и роли в процессе информационного обмена (взаимодействия):
  - первичный источник информации – (сложный) объект, процесс или явление при изоморфизме состояния генерируют поток сигналов определенного вида, которые подлежат непосредственному наблюдению и регистрации на определенный носитель человеком или измерению посредством использования разных технических средств (датчики, вольтметры, осциллографы и прочие);
  - вторичный источник информации – информация представленная в форме данных, которая хранится на традиционных (бумага, перфолента, перфокарта и прочие) и электронных носителях информации (накопители информации на гибких и жестких магнитных и оптических дисках и накопители на электронных дисках и картах памяти (внешние и внутренние));
  - первичный приемник информации – датчик, осуществляющий изменение непрерывно поступающих сигналов как носителей информации;
  - приемник информации – техническое средство сбора, получения и адресного распределения информации разного назначения;
  - потребитель информации – человек, информационная потребность которого инициирует получение информации по предметной области.
3. По степени автоматизации и интеллектуализации обработки информации разнородные источники и потребители информации дифференцируются:
  - ручные системы обработки и передачи информации – ручные ИТ;
  - (адаптивные) АСУ ТП и автоматические ИС – используют в своей основе средства автоматизации различных видов деятельности на основе новых ИКТ.

### 1.3. Особенности сбора и классификации информации

Проблема сбора данных актуализирует подбор достоверных источников информации, позволяющих обеспечить существенное повышение уровня осведомленности дифференцированных потребителей в определенной предметной области.

Схема получения информации, представляющей собой совокупность сведений о динамике функционирования объекта, процесса или явления отражена на рис. 1.3.

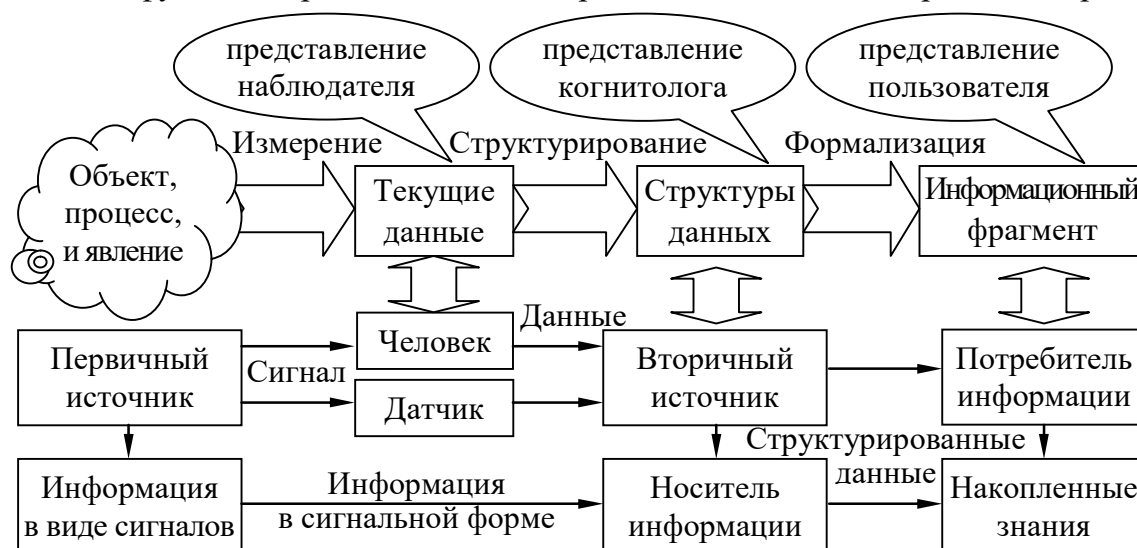


Рис. 1.3. Трансформация информации в процессе информационного обмена

В частности, актуальны проблемы классификации информации (в форме данных):

- разработка универсальной классификации информации (выраженной в форме данных), рассмотрение правомерности выбора существующих критериев классификации (в частности, свободная и связанная, обоснованность их взаимного перехода);
- проблема структуры «инфосферы» и ее научного определения (термина), т.к. сейчас раскрытие сути концепта также предметно ориентировано.

«Инфосфера» согласно подходам, изложенным Ершовым А.П. образуется посредством создания региональных и интернационализации международных информационно-образовательных сред на территории различных государств:

- метрическое пространство – характеризуется тем, что качественные характеристики информации отодвигаются на второй план по отношению к количественным, актуализируется проблема измерения количества информации, ее систематизации и необходимость создания хранилищ информации;
- информационное поле – аналогично единой теории поля в физике, информационное хранилище представляет собой своеобразную матрицу, включающую набор элементарных кластеров данных (структурированных), каждый из которых характеризуется идентификатором, адресом, типом и описанием, позволяющими определить назначение информационного ресурса и его месторасположение (локально определенное или распределенное);
- информационно-поисковое пространство – упорядоченная совокупность информационных ресурсов, имеющих развитую систему генерации, обработки и управления потоком непрерывно поступающих запросов от потребителей.

## 1.4. Процесс информационного взаимодействия и его структура

В научном сообществе на современном этапе развития теории информации принята следующая обобщенная структура процесса информационного взаимодействия применимая по отношению к разным предметным областям и сферам деятельности общества: «источник информации → кодирующее устройство (декодер) → передатчик → канал связи → приемник → декодирующее устройство (декодер) → получатель информации» (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Структура процесса информационного взаимодействия (обмена)

Информационный процесс (информационного обмена) выступает процессом передачи информационных сообщений (посылок) и включает ряд этапов (фаз) преобразования (передачи) информации: подготовка, передача по каналу связи, прием, сохранение и обработка. Важнейшими характеристиками любой фазы преобразования информации являются: время преобразования (быстродействие) и корректность информации (точность). Время преобразования информации (скорость преобразования информации) определяется быстродействием элементов информационной системы. Возникающие временные задержки ведут к старению информации или потере ее актуальности и снижают ее ценность (полезность), что может привести к разнородным катастрофическим последствиям (обеспечение управляемости и наблюдаемости реакцией термоядерного синтеза в реакторе).

Верность (корректность) преобразования информации определяет степень доверия к информации при принятии решения и эффективность функционирования любой системы в целом. Время и корректность преобразования информации определяются свойствами средств связи и обработки информации, выполняющих преобразование, так и свойствами самой информации, включая избыточность информации. Наличие избыточности в информации снижает быстродействие информационной системы и требует увеличения объема запоминающих устройств (внешней или внутренней памяти). Поэтому одной из важнейших задач (проблем) информационного обмена является устранение первичной избыточности в информации (в форме данных). Между тем, искусственная избыточность, внесенная определенным образом, является весьма полезным средством для борьбы с разнородными ошибками, возникающими в информации на различных этапах ее преобразования. Основной задачей при реализации фаз информационного процесса (обмена) является обеспечение максимально возможного быстродействия информационной системы при заданной верности (корректности) информации.

Отвлекаясь от конкретной физической и технической (аппаратной) реализации фаз преобразования информации решение этой задачи можно выполнить в два этапа: устранение исходной (вредной) избыточности в информации для уменьшения времени преобразования информации и сокращения объемов запоминающих устройств; введение в информацию специально-организованной избыточности, используемой для борьбы с ошибками, возникающими в информации при ее преобразовании, и обеспечивающей заданный уровень корректности. Реализация этих этапов однозначно связана с выбором соответствующего метода кодирования инф.

Код – совокупность знаков (символов) и система определенных правил, при помощи которых информация может быть представлена (закодирована) в виде комбинаций символов предназначенных для передачи, хранения и обработки.

[А, Б, В, Г, Д, ..., 1, 2, 3, ..., ., ;, :, &, %, #, ...] + [правила орфографии и пунктуации] = [код русского языка]. Совокупность точек и тире составляют код (азбуку) Морзе. При нажатии клавиш на клавиатуре ПЭВМ генерируется ASCII (American Standard Code for Information Interchange) – американский стандартный код для обмена информацией (имеются разновидности при использовании кодовых таблиц).

Количество символов, использующихся в коде, называется основанием кода.

При кодировании информации каждое информационное сообщение представляется в виде последовательности символов алфавита кода. Кол-во символов в этих последовательностях называется длиной кодовой комб. (длинной кодой).

Кодовая последовательность ASCII (имеет основание 2 и использует два символа кода 0 и 1, имеет бинарную основу; длина кода равна 8-ми символам) позволяет задать следующие соответствия однозначные соответствия: 10001111=П, 10010000=Р, 10001000=И, 10001100=М, 10000101=Е, 10010000=Р и т.д.

В информационных системах используется большое число различных кодов, которые классифицируются по основанию, длине (равномерные, неравномерные), избыточности (избыточные, неизбыточные), корректирующим свойствам (обнаруживающие, исправляющие), построению (систематические, несистематические).

Наиболее широко в информационных системах используются двоичные кодовые последовательности, что связано с их наилучшей приспособленностью к элементной базе и техническим средствам, посредством которых реализуются подобные системы. При передаче данных используются и коды с большим основанием.

С одной стороны, обоснованным является переход от избыточных кодов к избыточным путем добавления к основным информационным позициям избыточного кода определенное количество дополнительных контрольных позиций, которые служат для обнаружения или исправления возникающих в кодах ошибок.

С другой стороны, введение дополнительной избыточности приводит к увеличению объемов запоминающих устройств для хранения данных и, как следствие, к существенному снижению скорости передачи информации в канале связи.

В современной теории кодирования информации выделяют ряд критериев классификации позволяющих представить способы построения и виды кодов (рис. 1.5):



Рис. 1.5. Классификация способов представления (кодирования) информации

Длина кодовой последовательности определяется количеством элементов кодовой последовательности (количеством разрядов зарезервированных для цифр числа).

Выделяют два рода избыточности в кодовых последовательностях:

- естественная – является негативным свойством кода, подлежащее устранению;
- искусственная – привносится специально для придания кодовой последовательности обнаруживающих, корректирующих и криптографических свойств.

## 1.5. Основные подходы (критерии) к классификации характеристик информации

На данном этапе развития науки и технологии существует широкий спектр критериев классификации характеристик информации, которые являются вариативными относительно разных предметных областей, но все они базируются на основных подходах к феномену «информация»: количественных и качественных.

Количественные подходы к определению количества информации включают: структурный, семантический, статистический (вероятностный), прагматический. При *структурном (квантовом) подходе* за единицу количества информации принимается некоторый квант данных, и количество информации оценивается простым их подсчетом. В ВТ за единицу количества информации принимается байт – двоичная восьмиразрядная последовательность битов. Бит – это бистабильная ячейка способная хранить два устойчивых состояния: логический ноль и единица. При хранении и передаче объем данных измеряется количеством байт, содержащихся в файле на машинном носителе или переданных по линии связи (каналу передачи данных) между приемником (потребителем) и передатчиком (отправителем). В *семантической теории* учитывается в основном содержательная ценность информации, рассматривается ее изменение во времени (старение информации) и влияние этих изменений на эффективность потребления (адекватность и количественная достаточность для организации управления в системе). *Статистическая теория* оценивает информацию с точки зрения меры неопределенности, снимаемой при получении сообщения, она не затрагивает смыслового содержания информации, а основывается на вероятностных свойствах информационных элементов.

Немаловажным фактом является корреляционная связь между информативностью (количеством информации) некоторого события (сообщения) и вероятностью его возникновения с течением времени. Чем реже событие (информационное сообщение), тем большую важность оно имеет для потребителя, то есть содержит большую информативность нежели более частые информационные сообщения (события).

Можно показать и доказать, как это сделали в свое время К. Шеннон, Н. Винер, Р. Харпли: пусть имеется множество  $X$ , содержащее  $M$  сообщений  $X_j$  ( $j = \overline{1, M}$ ), которые возникают с вероятностями  $p(X_j)$ , при этом сумма всех вероятностей равна 1.

$$\sum_j p(X_j) = 1.$$

Тогда, количество информации (информативность)  $I$ , содержащееся в сообщении  $X_j$ , определяется по формуле Шеннона-Хартли, доказательство которой возможно с использованием математического аппарата теории вероятности:

$$I(X_j) = -\log_2 p(X_j)$$

На основании представленной формулы построена нижеследующую графическую зависимость между вероятностью возникновения (получения) информационного сообщения и его информативностью (рис. 1.6).



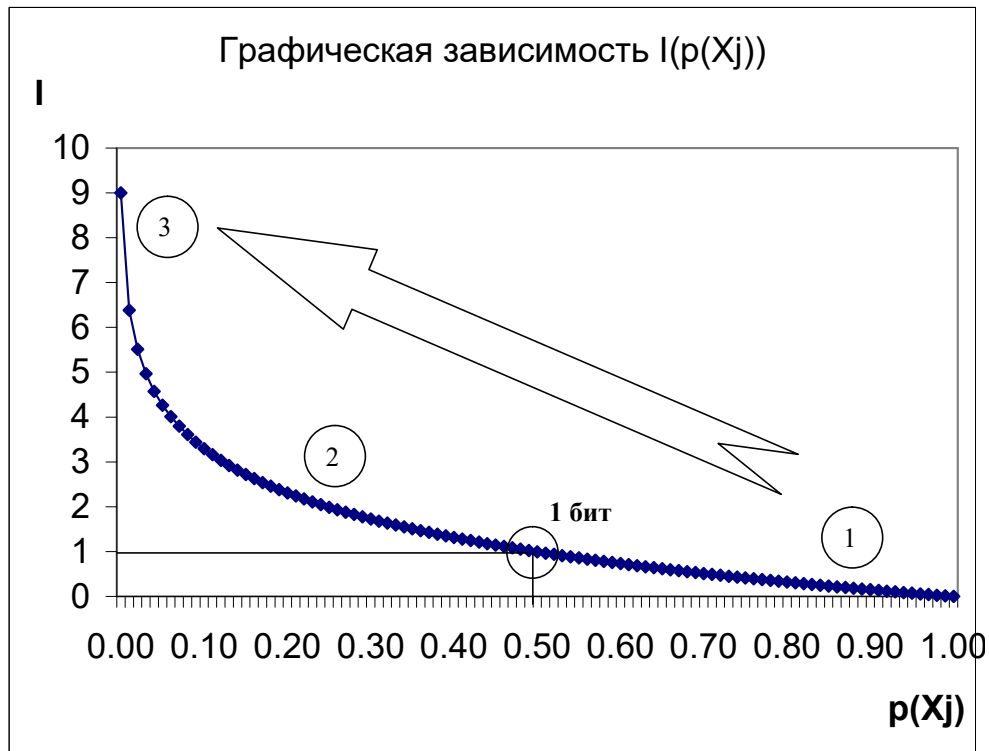


Рис. 1.6. «Чем реже событие(сообщение), тем большую важность оно имеет, то есть содержит большую информативность нежели более частые сообщения(события)»

На основании графической зависимости можно сделать ряд умозаключений:

- если сообщение возникает с вероятностью равной 1, то есть заранее известно, что возникает (поступает) именно это сообщение, то количество новой информации в сообщении (информативность) равно нулю (точка 1);
- при уменьшении вероятности возникновения информационного сообщения количество информации в нем возрастает (точка 2);
- если вероятность события стремится к нулю, то его наступление, приносит количество информации, стремящееся к бесконечности (точка 3).

Таким образом, за единицу количества информации принимают количество информации содержащееся или передаваемое посредством информационных сообщений, имеющих вероятность возникновения 0,5.

В технической кибернетике эту единицу называют битом информации или бистабильной информационной ячейкой способной хранить два устойчивых состояния.

Если появление (получение) каждого сообщения равновероятно, тогда можно определить информативность (формула Хартли для равновероятных сообщений):

$$I = -\log_2\left(\frac{1}{M}\right) = \log_2 M, \text{ где } M \text{ – количество информационных сообщений.}$$

Означает, что увеличение числа равновероятных сообщений в пакете ведет к увеличению совокупного количества информации.

Все множество  $M$  сообщений принято характеризовать средним количеством информации, приходящимся на одно сообщение из пакета сообщений с учетом вероятностей возникновения этих сообщений. Для этого вводится понятие энтропия.

Энтропия – мера снятия неопределенности информационной системы обусловленная получением информационного сообщения характеризующего состояние наблюдаемого объекта (инвариантна к перестановке вероятностей событий).

$$H = -\sum_{j=1}^M p(X_j) \cdot \log_2 p(X_j).$$

Несложно заметить, что данная формула точно соответствует количеству информации, приходящемуся в среднем на одно из множества  $M$  сообщений.

Формула Хартли, определяющая количество информации, содержащееся в каждом из  $M$  равновероятных сообщений:  $H = \log_2 M$ .

Чем больше равновероятных событий, тем большее количество информации связано с каждым из этих событий (при двух равновероятных событиях каждое из них содержит 1 бит информации). Если события неравновероятны, то неопределенность состояния системы (энтропия, количество информации) уменьшается. Если же вероятность возникновения одного (из двух) события равна нулю (его наступление невозможно), следовательно, наступление другого достоверно известно, то в системе отсутствует неопределенность (информативность равна нулю).

Непосредственно перед отправкой или сохранением сообщение преобразуется кодирующим устройством (кодером) в некоторый код (с основанием  $K$ ). Элементами этого кода являются  $K$  различных символов (формирует алгоритм кодирования).

Среднее количество информации (информативность) содержащееся в одном сообщении характеризуется отношением энтропии источника к энтропии приемника.

Сегодня принято считать, что энтропийный подход к анализу информации и введение количественных характеристик создан в работах К. Шеннона, что вполне справедливо, т.к. именно он показал пути развития научной теории обмена информацией посредством сообщений. Но также стоит упомянуть таких ученых, как Р. Хартли (исследование энтропии), Хэмминг (помехоустойчивое кодирование), достижения которых, наряду с К. Шенноном и Н. Винером, послужили толчком для фундаментальных исследований А. Колмогорова по энтропии динамических систем (результаты Колмогорова показывают, что подход Шеннона не является панацеей количественной оценки информативности сообщения, поскольку важна качественная характеристика, которая лежит в ее основе). В. Гоппа посредством комбинаторного подхода приходит к симметрической основе информационных потоков (чем меньше симметрий в слове, тем больше его информативность).

Н. Винер не ограничивает сферу исследования информационного взаимодействия, он распространяет ее на кибернетику как особую науку об управлении, в основу которой заложена причинно-следственная связь всех протекающих явлений, процессов (принцип целенаправленности процесса управления; аналогия построения искусственных систем по образу и подобию естественных), информационные связи между компонентами информационных систем строятся по принципу двунаправленного взаимодействия (каналы прямой и обратной информационной связи).

Все перечисленные теоретические аспекты заложены и успешно развиваются в современных науках: теория вероятности, теория управления, структуры данных, методология построения систем ИИ, коммуникационные технологии.

Информация – это сущность, сохраняющаяся при вычислимом изоморфизме объекта исследования, которая характеризует содержательное однозначно идентифицируемое состояние объекта, процесса или явления, а ее ценность для потребителя заключается в том, что получение и анализ содержания каждого информационного сообщения обуславливает изменение знаний наблюдателя (получателя).

Переходя от количественных к качественным подходам, следует отметить, что нейрофизиологической основой наших ощущений, представлений и понятий служат межнейронные связи в коре головного мозга. Некоторые из этих связей передаются наследственно (генетически унаследованные), другие образуются в процессе антропогенеза особи (приобретенные). Органическая система, не обладающая генетически унаследованными определенными нейронными структурами, т.е. не имеющими априори никакого запаса «знаний», не способна в онтогенезе воспринимать никакой информации (естественно, не способна и передать).

Различные унаследованные и приобретенные структуры межнейронных связей служат нейрофизиологической основой наших знаний. Внешний мир воздействует на наши органы чувств с помощью сигналов различной итеологии инициирующих поведенческие реакции, имеющие рациональную и чувственную основу.

- импульс-возбудитель имеющий физическую природу – это энергетическое воздействие на воспринимающую (сенсорную) систему (рецепторный тракт);
- периферическая нервная система и спинномозговой канал – обеспечивают передачу сенсорно зарегистрированных импульсов в головной мозг человека;
- операциональные структуры на уровне психики обеспечивают обработку разнородной информации передаваемой в частности посредством нервных импульсов на уровне психофизиологического конструкта головного мозга человека.

В основу выработки поведенческих реакций человека положены два механизма:

- первичная сигнальная система – обуславливает сенсомоторную и рефлекторную основу поведения человека в процессе выработки реакций на различные виды возбудителей (условные рефлексы – приобретенные и безусловные рефлексы – врожденные и присущие человеку как виду на Земле);
- вторичная сигнальная система – основана на функционировании операциональных структур психофизиологического конструкта головного мозга присущих человеку и высшим животным, что обеспечивает их способность мыслить и рассуждать в процессе интеллектуальной активности (латентное свойство мозга), которая обусловлена соответствующими функциональными центрами и областями биологического конструкта головного мозга.

Современная робототехника основывается на моделировании и реализации алгоритмов поведения и рассуждения в основе человекоподобных устройств (роботов).

Информация о состоянии объекта наблюдения передается в сигнальной форме, сигналы регистрируются сенсорными системами, интерпретируются и обеспечивают формирование знаний получателя, который подсознательно или осознанно может отсекал несущественные для него в данный момент сведения и данные.

- первичное восприятие (регистрация) информации – сенсорная система (датчик) регистрирует сигналы, выступающие носителями информации;
- трансформация сигналов различного типа (механических, электрических, электромагнитных и оптических) в нервные импульсы, которые передаются посредством нервных импульсов в головной мозг человека (животного);
- непрерывная обработка информации различного типа (внутренней, внешней) полученной зрительной, слуховой и тактильной сенсорными системами человека на уровне психофизиологического конструкта головного мозга;
- обработка внутренней информации полученной из внутренних органов посредством периферической нервной системы, генерация нервных импульсов обеспечивающих работу внутренних органов организма человека;
- классификация информации полученной из внешней среды;
- генерация условно- и безусловно-рефлекторных реакций на разные раздражители;
- обработка информации полученной по визуальному каналу восприятия, регистрация зрительного образа в краткосрочной (буферной) памяти;
- выработка когнитивных ассоциаций (зрительных и вербальных) на образ содержащийся в буферной памяти, последующее восстановление в сознании зрительного образа, поиск отличий и перенос его в среднесрочную память;
- формирование реакций на повторяющиеся условия и состояние внешней среды;
- пополнение индивидуальной базы знаний, формирование новых знаний;
- перенос визуальных и вербальных образов в долговременную память;
- инференция (забывание) систематически неиспользуемой информации.

Если полученный сигнал резонирует с запечатленным ранее образом на уровне нейронного образования, то происходит классификация сигнала (основана на механизмах памяти – одно из многих свойств мозга) и возникает перцепция (восприятие и формирование образа). Если «узнавания» не происходит, то перехода сигнала в импульс не происходит и физическое воздействие не обуславливает когнитивное запоминание (узнавание), а ограничивается раздражением рецептора и нервным возбуждением (рефлекторная основа передачи нервного импульса возбуждения).

Чтобы произошло когнитивное усвоение, структура сигнала и структура межнейронных связей не обязательно должны быть тождественны. Узнавание возможно и на определенном уровне пересечения структур, по принципу наибольшей совместности. Если совпадение осуществилось, то возникают новые варианты структур межнейронных связей, более сложные по конфигурации. Это называется перестройкой инд. латентной структуры в целом (микроструктур мозга). Каждый человек обладает индивидуальными особенностями обработки информации.

Современные подходы основаны на том, что структура сигналов отражает свойства объекта на перцептивном уровне (виртуальная реальность). Возникающий образ, присущий конкретному субъекту, является продуктом всего его предшествующего опыта и накопленных знаний. В процессе коммуникации мы воспринимаем не мысли, не знания, не явную информацию, которыми поделился с нами собеседник, а импульсы. Эти импульсы в случае их интерпретации человеком на основе развитых операциональных структур мозга и накопленных знаний приобретают форму сигналов, а затем обуславливают формирование новых знаний, накопление опыта или выработку навыков. Информация передается в форме сигналов, сигналы регистрируются сенсорными системами и преобразуются в нервные импульсы, которые передаются в головной мозг и обрабатываются, вырабатываются реакции на внешние раздражители, реализуется перцепция и апперцепция, формируются знания. Все процессы происходят на уровне нервных импульсов, а в случае общения двух и более субъектов появляется возможность взаимного обмена информацией направленного на повышение уровня осведомленности одной или двух сторон диалога.

Качественная основа свойств информации являются исходной точкой при анализе эффективности взаимодействия между субъектами, наряду с количественной, ее нужно учитывать при организации информационных процессов.

Выделяют ряд современных подходов, методов и технологий извлечения, обработки и накопления информации в области ИИ и когнитивной информатики:

- усовершенствование архитектур ЭВМ и периферийных компонентов, а также создание методов разработки распределенных информационных систем;
- технология быстрого прототипирования – позволяет корректно сформировать БЗ параллельно с процессом поэтапного построения одного из прототипов системы основанной на знаниях (экспертной системы);
- теория алгоритмизации и программирования – разрабатывает методы средства и технологии создания алгоритмических структур, занимается созданием объектно-ориентированных сред программирования и языков представления и формального описания полученных алгоритмов и процедур;
- модели и методы представления данных – создание принципов и подходов обеспечивающих разработку топологий, структур данных, моделей представления данных и инфологических схем БД и хранилищ информации;
- технология когнитивного моделирования (создана автором для системного анализа информационно-образовательной среды на научной основе психофизиологии восприятия, когнитивной психологии и лингвистики) – позволяет сформировать когнитивные модели субъекта и средства обучения, параметры которых характеризуют индивидуальные особенности субъекта обучения и технические возможности средства обучения, обеспечивают анализ эффективности информационного взаимодействия между субъектами и средствами в системе автоматизированного (дистанционного) обучения.

## 1.6. Принципы и уровни информационного взаимодействия

Эффективность информационного взаимодействия в среде потребления информации напрямую влияет на формирование знаний каждого коммуниканта (потребитель, приемник) по отношению к коммуникатору (носитель, источник).

Особенность процесса информационного взаимодействия заключается в том, что оно приводит к изменению знания хотя бы одного из включенных субъектов.

В основе информационного взаимодействия компонентов информационных систем и персонала лежит информационная потребность в создании, распределении и использовании информационных ресурсов, продуктов и услуг (рис. 1.7).

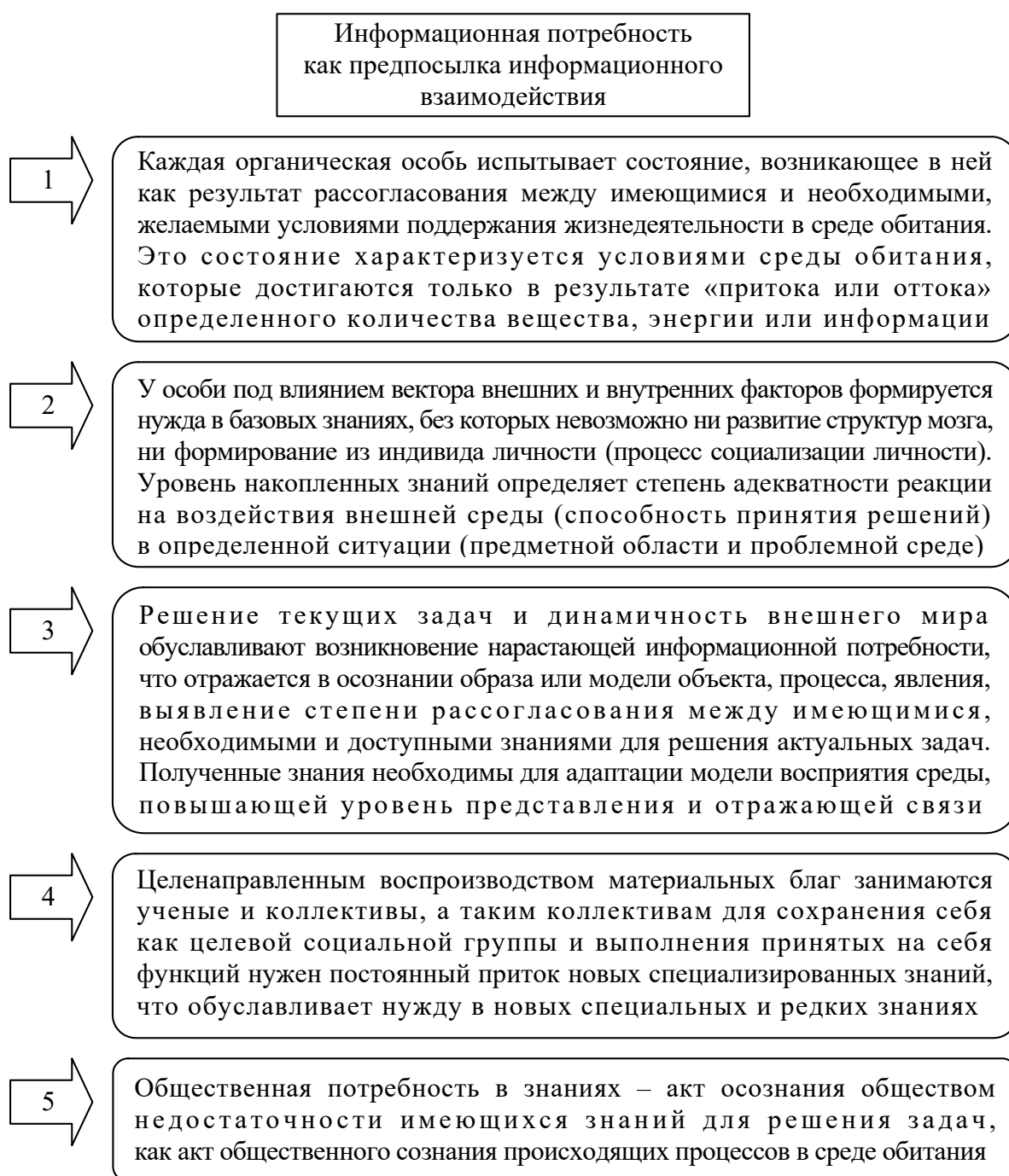


Рис. 1.7. Предпосылки возникновения информационного взаимодействия

По биологическому принципу происхождения выделяют следующие типы систем и особенности реализации информационного взаимодействия в них (рис. 1.8).

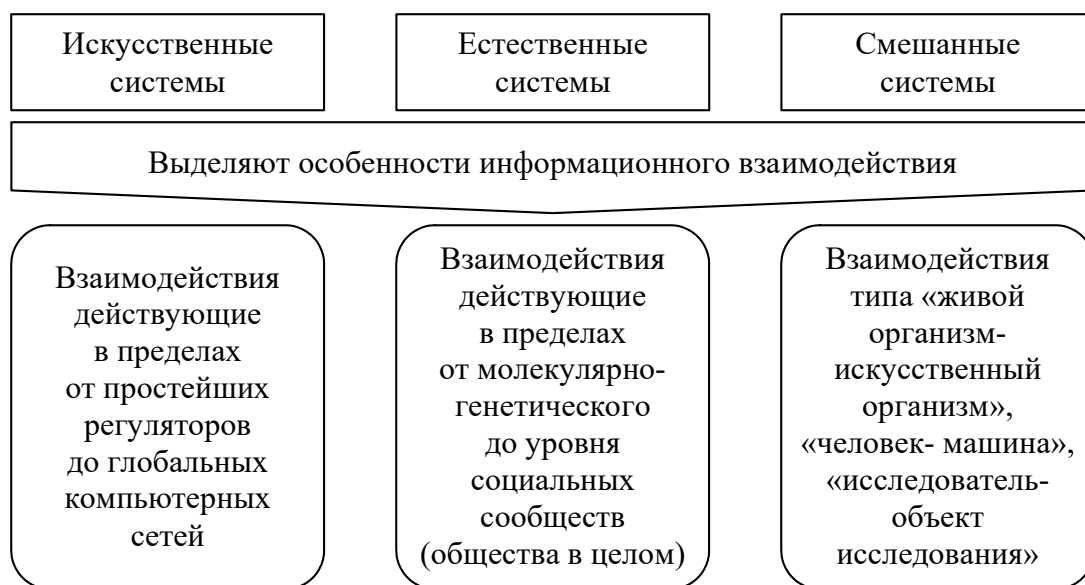


Рис. 1.8. Особенности информационного взаимодействия по типу систем

Многообразие объектов, специфика их архитектуры, форм взаимодействия обуславливает описание законов и принципов взаимодействия (сложная задача).

В каждой предметной области между определенными объектами и субъектами можно выделить специфические уровни взаимодействия. При рассмотрении взаимодействия между модулями сетевого программного комплекса можно выделить:

- физический – определяется внешними факторами и каналом передачи данных;
- канальный – определяется сетевыми концентраторами и топологией сети;
- сетевой – ограничивается параметрами используемого сетевого оборудования;
- протокольный (транспортный) – определяется особенностями используемого протокола передачи информации в сети определенной топологии;
- сеансовый – реализует распределение сеансов взаимодействия между различными потребителями данных, характеризуется спецификаторами доступа к данным и идентификатором характеризующим категорию пользователя;
- представительский – реализуется набором процедур осуществляющих регистрацию в системе, передачу данных между полями интерфейсной формы и источниками данных, а также используемыми методами доступа к БД;
- интерфейсный – определяется технологиями реализации интерфейса на уровне ПО, посредством которого пользователь решает набор задач.

Информационное взаимодействие в природе и обществе имеет несколько уровней: гравитационный, геополитический, общественный, социальный, биологический, химический, физический, генетический, молекулярный, микроскопический.

Для изучения и уточнения особенностей определенного уровня взаимодействия необходимо опираться на специальные научные концепции, принятые в различных предметных областях, ковариантных предмету и объекту исследования.

### **1.7. Спектр проблем информатики на пути информатизации как целевой вектор развития информационной технологии**

Информатизация реализует комплекс мер направленных на повышение уровня и эффективности информационного взаимодействия субъектов и компонентов в определенной среде или области деятельности посредством внедрения средств автоматизации обеспечивающих создание, распределение и использование информационных ресурсов, продуктов и услуг на основе достижений в области ИТ.

К. Маркс отмечал, что человечество ставит перед собой всегда только такие задачи, которые оно может разрешить, так как при ближайшем рассмотрении всегда оказывается, что сама задача возникает лишь тогда, когда материальные условия ее решения уже имеются налицо или, по крайней мере, находятся в процессе становления. Сегодня важнейшим из таких средств являются ЭВМ, появление которых обусловлено научно-техническим прогрессом и инициировало генерацию импульса к выходу на новый уровень своего развития существующих ИТ.

Первые ЭВМ создавались как инструменты для решения расчетно-вычислительных задач, но как показали дальнейшие исследования и разработки ЭВМ способны успешно использоваться для автоматизации многих других процессов, прежде всего интеллектуальных при достижении максимального уровня автоматизации: автоматический перевод, распознавание образов, речи, и т.п.

Как и любая новая технологическая новация, вначале ЭВМ стоили очень дорого, были недостаточно надежны и могли обслуживаться лишь специально подготовленным персоналом, поскольку они не рассматривались как средство автоматизации производства. Появление в 1964 году ЭВМ третьего поколения (на интегральных микросхемах и микропроцессорах), обладающих высокой надежностью, быстродействием и низкой стоимостью, радикально изменило ситуацию.

Выбор правильных направлений информатизации, определение ее темпов и пределов, а также установление контроля за ее развитием невозможно без использования результатов исследований, которые проводятся в рамках различных наук и научных дисциплин, изучающих закономерности информационных процессов в обществе. Теория информации выступает одной из основных дисциплин этого круга.

Центральным объектом исследований в информатике является сфера информационных взаимодействий в различных областях деятельности людей, на которую появление и быстрое внедрение новейших средств информационной техники, особенно микропроцессоров и микро-ЭВМ, в том числе ПЭВМ, оказывают все более сильное влияние, приводящее к существенным изменениям в ней.

Информатизация обуславливает необходимость исследования закономерностей информационных процессов в разных областях деятельности профессионально дифференцированных социальных субъектов для обеспечения возможности внедрения и практического использования специально разработанных средств автоматизации процессов обработки информации: аппаратного, алгоритмического и ПО.



На рис. 1.9 приводится взаимосвязь круга проблем информатики необходимость устранения которых инициирует выработку специфических направлений развития ИКТ, а также создание методов и алгоритмов обработки информации.

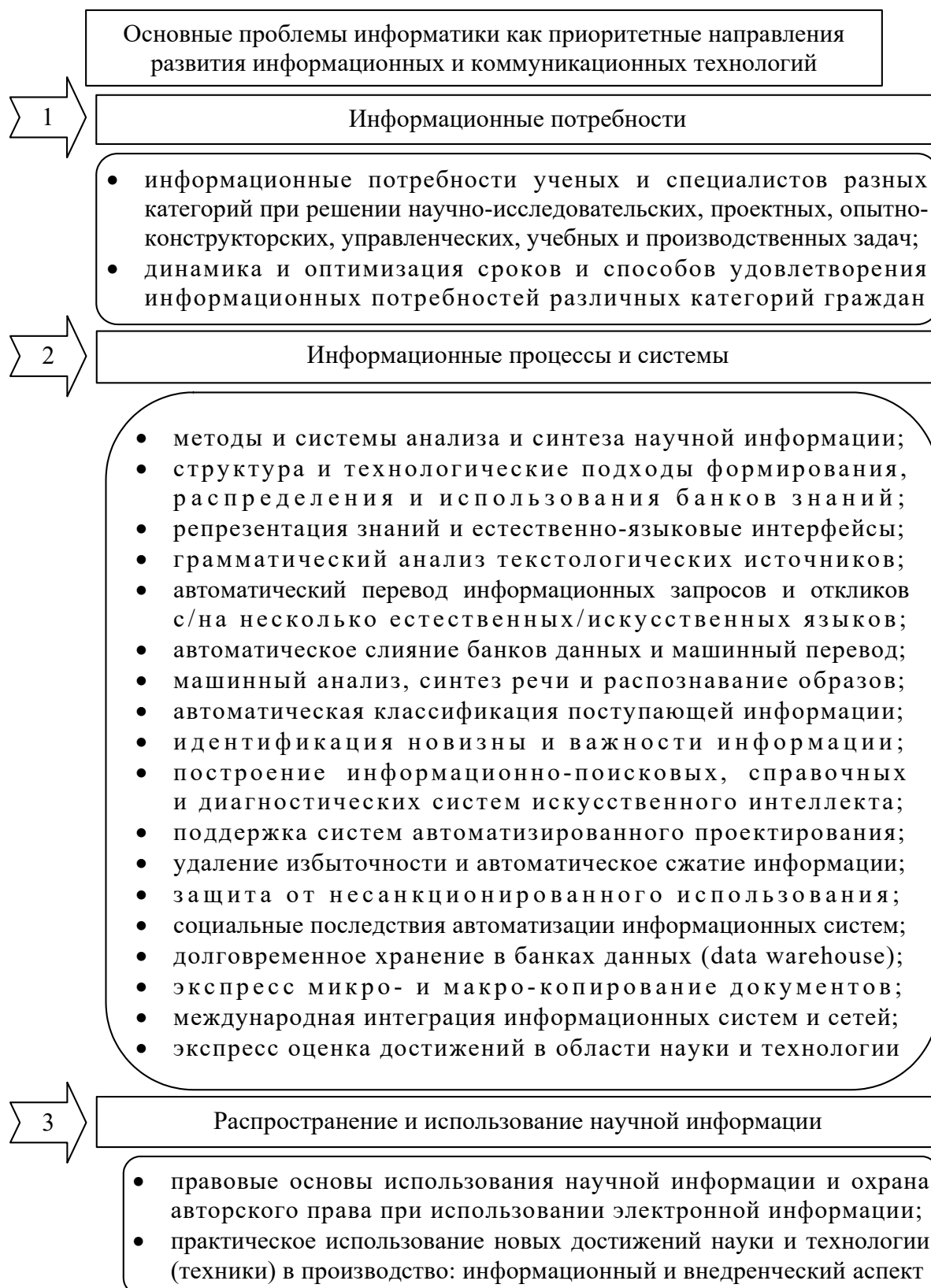


Рис. 1.9. Круг проблем информатики как направления развития информационных и коммуникационных технологий

## 2. Понятие информационной технологии и ее виды

Every tool has a genealogy  
У каждого инструмента  
есть своя родословная  
(Норберт Винер)

Термин «технология» образован двумя словами: *techne* и *logos*; перевод которых с греческого соответственно означает: *techne* – искусство, мастерство, умение осуществлять продуктивную деятельность в определенной области и *logos* – слово, рассуждение, понятие, разум и в определенной мере накопленные знания.

Технология – это комплекс научно-технических и инженерных знаний, воплощенных в приемах труда, наборах материальных, технических, энергетических, социальных, трудовых факторов производства, способах их интеграции для создания нового ресурса, продукта или услуги, отвечающих определенным требованиям. Технология связана с автоматизацией производственного (технологического) или непроизводственного (управленческого) процесса преобразования имеющейся сырьевой базы (материальные и нематериальные ресурсы) в продукцию определенной номенклатуры (книги, сельскохозяйственный инвентарь, бытовая техника).

По виду выпускаемой продукции и сфере ее использования:

- ИТ – ориентируется на создание, распределение и использование информационных ресурсов, продуктов и услуг ориентированных на субъектов информационного рынка на котором реализуется удовлетворение потребностей различных потребителей, а также узко специализированные организационные структуры занятые сбором, накоплением и обработкой информации различного типа и назначения, оперирующие для удовлетворения потребностей широкого круга обычных потребителей (домашние пользователи, частные предприниматели, ЮЛ и государственные органы);
- технология материального производства – обеспечивает возможность осуществления производственной и непроизводственной деятельности направленной на создание широкой или узкой номенклатуры продукции посредством использования исчерпаемых (невозобновляемых) и неисчерпаемых (возобновляемых) при потреблении ресурсов различного вида и назначения.

По объему привлеченных и затрачиваемых ресурсам и целям производственной деятельности выделяют различные виды технологий:

- единичного производства – направлена на получение единичного уникального сложного продукта обладающего набором специфических свойств, ориентированного на использование для решения стратегически важных задач;
- серийного (массового) производства – обеспечивает выпуск большого количества номенклатурных единиц продукции разного вида и назначения реализуемой большому количеству дифференцированных потребителей посредством внутренних и внешних контрагентов поддерживающих сбытовую политику.

Совершенствование ИТ существенно влияет на уровень развития технологий материального производства, обуславливая достижение ряда ключевых преимуществ:

- существенный прирост продуктивности сборочных линий и конвейеров за счет оптимизации межоперационных пролеживаний на различных технологических заделах производственного цикла на предприятиях различного профиля;
- реализацию анализа потребительских предпочтений посредством проведения маркетинговых исследований рынка сбыта с целью выявления актуального множества свойств продукции, внесение которых позволит достигнуть конкурентного преимущества и обеспечит существенное повышение объема спроса;
- расширение инфраструктуры производственного предприятия для достижения высокого уровня вертикальной (увеличение количества отделов и подразделений для расширения) и горизонтальной (ориентирована на расширение ассортимента выпускаемой продукции) интеграции его организационной структуры;
- повышение качества выпускаемой продукции за счет внедрения и использования средств автоматизации ТП на производстве, новых методов и технологий обработки материалов, сборки узлов и изготовления изделий;
- снижение потребления ресурсов и энергосбережение агрегатов и установок.

Согласно определению ЮНЕСКО, ИТ – это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением инф., ВТ, методы организации и взаимодействия с людьми, производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. Сами ИТ требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их внедрение начинается с создания концептуальных и структурных схем отражающих циркуляцию инф. потоков для реализации алгоритмического и технического обеспечения.

Основное различие ИТ от технологии материального производства проявляется в их целевой направленности на определенный набор проблем и задач (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Важнейшее отличие информационной технологии

## 2.1. Информационная революция в общественных отношениях как фактор развития науки и технологии

Генезис информационных революций связывают с предпосылками и возникновением информационного кризиса обусловленного глобализацией информационной среды, а также проблемами в сфере информационного обмена, производства и потребления различных продуктов информационной индустрии.

Информационный кризис связан с рассогласованием между потребителями информации вследствие устаревания имеющихся методов сбора, систематизации, обработки, сохранения (складирования) и передачи информации, выступает системным и сложным явлением, которое может проявляться в двух видах:

- информационная лавина – обусловлена существенным переполнением информационной среды разнородными потоками информации генерируемой различными источниками и неспособностью потребителей занятых в различных сферах деятельности своевременно регистрировать (получать), обрабатывать, сохранять и передавать накопленную информацию;
- информационный голод – вызван отсутствием источников информации определенного вида, содержащих необходимые сведения и данные об объектах, процессах и явлениях в различных предметных областях, которые необходимы для адресного получения и использования потребителями.

В истории развития цивилизации произошло несколько информационных революций обусловивших ряд качественных преобразований общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере регистрации, накопления, обработки и потребления информации различными категориями потребителей (рис. 2.2).

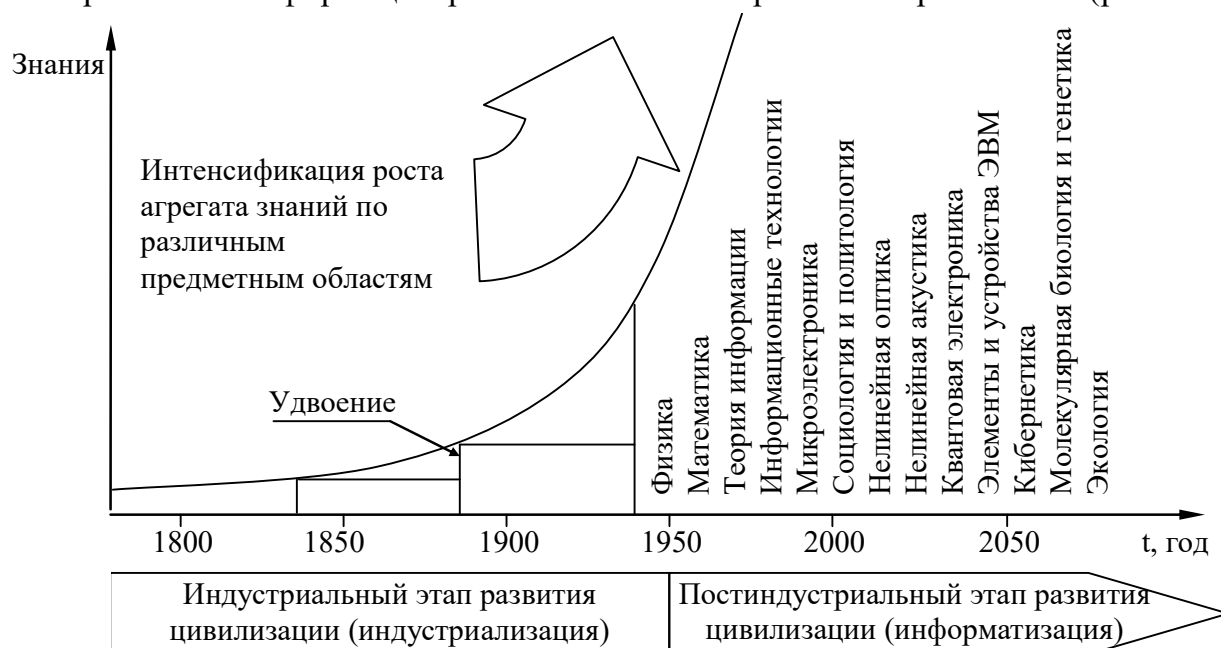


Рис. 2.2. Изменение агрегата предметных знаний в процессе развития цивилизации

Информационная революция в сфере получения и обработки информации обуславливает качественный переход ИКТ на новый уровень эволюционного развития.

Следствием подобных преобразований инициировало появление информационного общества, в котором ценность информации и знаний выходит на первый план.

Нулевая фаза обусловлена началом изучения феномена информации, ее свойств и особенностей информационного взаимодействия, а также появлением возможности регистрации данных в виде условных обозначений и символов, которые выступали прототипом алфавита национального языка, а агрегат знаний мал.

Первая революция связана с изобретением письменности, что привело к гигантскому качественному и количественному скачку. В ходе эволюционного развития появилась возможность передачи знаний из поколения в следующее поколение.

Вторая революция (середина XVI<sup>го</sup> века) вызвана изобретением книгопечатания, которое радикально изменило индустриальное общество, культуру, организацию деятельности, а также обусловила появление возможности тиражирования агрегата формализованных знаний посредством технологий печати на бумажном носителе.

Первая фаза обусловлена удвоением накопленного агрегата знаний, влиянием капитализма, ценностью знаний для потребителя – внедряются технологии механизированного производства в различных сферах индустриального общества.

Третья революция (конец XIX<sup>го</sup> века) обусловлена изобретением электричества, благодаря которому появились телеграф, телефон, радио, позволяющие оперативно получать, передавать и накапливать информацию в любого вида и объема.

Вторая фаза – средневзвешенный агрегат знаний по предметным областям интенсивно растет, потребительская ценность знаний выходит на первый план.

Четвертая революция (70-е гг. XX<sup>го</sup> века) связана с изобретением технологии многослойного печатного монтажа, микропроцессорной техники и появлением микро ЭВМ, ПЭВМ, компьютерных сетей, систем передачи данных, банков данных, которые оперируют по принципу распределенной вычислительной архитектуры и решают различные классы задач на микропроцессорах и интегральных схемах нового поколения.

Этот период характеризуют три фундаментальные инновации в области ИТ:

- переход от механических и электрических средств регистрации, обработки, преобразования и сохранения информации к электронным;
- миниатюризация всех узлов, устройств, приборов, машин за счет использования технологии многослойного печатного монтажа, полупроводниковых приборов и интегральных микросхем в высокой и низкой степени интеграции;
- появление возможности аппаратной реализации основных и периферийных компонентов в основе классической и неоклассической архитектур ЭВМ;
- разработка протоколов сетевого взаимодействия и усовершенствование интерфейсов для межсоединения различных элементов архитектуры ЭВМ;
- расширение набора стандартных и специальных периферийных устройств;
- создание программно-управляемых устройств и процессов на основе достижений в области алгоритмизации и программирования, появление языков программирования высокого уровня и технологии микропрограммного управления.

Последняя информационная революция выдвигает на передний план новую отрасль – информационную индустрию, связанную с производством технических средств, методов, технологий обеспечивающих накопление новых знаний. ИТ выступают важнейшей составляющей информационной индустрии, только она способна обеспечить взаимную координацию, положительную плавучесть и остойчивость мирового сообщества в динамичной, агрессивной «инфосфере». Одной из характерных особенностей нашего времени состоит в том, что процесс материального производства становится все более неотделимым от достижений науки, сливается с ней, а сама наука превращается в непосредственную производительную силу. Начиная с середины XX<sup>го</sup> века, роль науки возрастает, от ее результатов во все большей степени зависит дальнейшее существование человечества: только наука может найти способы преодоления надвигающегося энергетического кризиса, а при избытке энергии только она в сочетании с назревшими социальными преобразованиями укажет, как преодолеть растущую нехватку других жизненно важных ресурсов: продовольствия, питьевой воды, природных ископаемых, древесины, а также позволяет устранить угрозу глобального загрязнения окружающей среды. Поэтому развитие науки, повышение эффективности научных исследований, ускорение внедрения достижений науки и техники в производство становится предметом особой заботы правительства и общественности разных стран. Наука как вид познавательной деятельности общества интернациональна по своей природе, а ее достижения – результаты всеобщего труда ученых многих поколений и многих стран, которые принадлежат всему человечеству. Наука расширяет и углубляет наши знания о природе, обществе, умножая тем самым наши силы и возможности. Знание и возможности человека взаимосвязаны, и бо незнание причины затрудняет действие. На развитие науки требуется много времени и большие средства, поэтому наряду с усилиями по созданию национальных научных институтов и кадров необходимо в полной мере использовать все накопленные мировой наукой знания, сведения о которых содержатся в потоках разнообразной информации инфосферы. С конца 40-х годов нашего столетия складывается ситуация называемая «информационным взрывом» в результате вовлечения все большего числа людей в сферу исследований и разработок, минимизации объекта исследования, усложнения решаемых ими научных и практических задач и возрастания сложности последних, углубления процессов дифференциации и интеграции в научной сфере, а также развития других процессов, которыми сопровождается «индустриализация» современной науки и техники, (на рис. 2.2 представлена графическая интерпретация).

Основные черты характеризующие возникновение информационного взрыва:

- быстрый рост числа документов и информационных ресурсов, в которых излагаются результаты фундаментальных и прикладных исследований;
- непрерывное увеличение числа периодических изданий и непубликуемых документов по науке и технике, нарастание потоков разнообразных данных.

## **2.2. Этапы развития информационных технологий**

Существует несколько точек зрения на особенности процесса развития ИТ, в том числе ориентированных на разработку аппаратного, алгоритмического и ПО ЭВМ, которые определяются разными признаками (рис. 2.3). Общим для всех изложенных ниже подходов является то, что с появлением ПЭВМ начался новый этап развития ИТ. Основной целью информатизации посредством средств автоматизации становится удовлетворение персональных информационных потребностей различных категорий пользователей в бытовой и профессиональной сфере.

Интенсификация роста источников информации и информационных ресурсов разного назначения подчиняется экспоненциальному закону и обуславливает переполнение информационной среды разнородной информацией, при этом акцентируется внимание научной общественности на проблеме информационной лавины.

Недостаток определенных видов информации или отсутствие информационных ресурсов по той или иной области выдвигает проблему информационного голода.

Рационализация соотношения между созданием, распределением и использованием информационных ресурсов, продуктов и услуг посредством внедрения и практического использования современных достижений в области ИКТ и средств автоматизации позволяет существенно повысить эффективность процессов информационного обмена в различных сферах потребления информации.

Процесс эволюционного развития ИТ передачи и обработки информации связывают с проблемами в сфере потребления информации, выделяют несколько критериев и ключевых признаков позволяющих выделить ряд особенностей:

- требования, набор задач и особенности процессов обработки информации;
- появляются новые виды проблем и вопросов рассматриваемых на каждом этапе развития ИТ, средств автоматизации и среды их использования;
- особенности информатизации различных отраслей промышленности, народного хозяйства, образования, медицины, науки, техники и технологии;
- совокупность преимуществ которые вносят ИТ в сферу их использования;
- новые виды ИТ и ключевые особенности их реализации обеспечивающие повышение эффективности информационного обмена в разных областях;
- расширение инструментальной базы ИТ позволяющей разрабатывать аппаратное, алгоритмическое и ПО информационных систем разного назначения;
- появление новых архитектурных решений при разработке разных компонентов информационных систем и платформ для корпоративных серверов;
- разработка новых видов интерфейсов, методов и технологий передачи информации по каналам передачи данных, совершенствование особенностей реализации коммуникационных систем и аппаратуры передачи данных;
- разработка средств визуализации информации, моделей представления данных и инфологических схем БД, отражающих структуру банков данных.



Рис. 2.3. Эволюция информационных технологий с учетом признаков деления



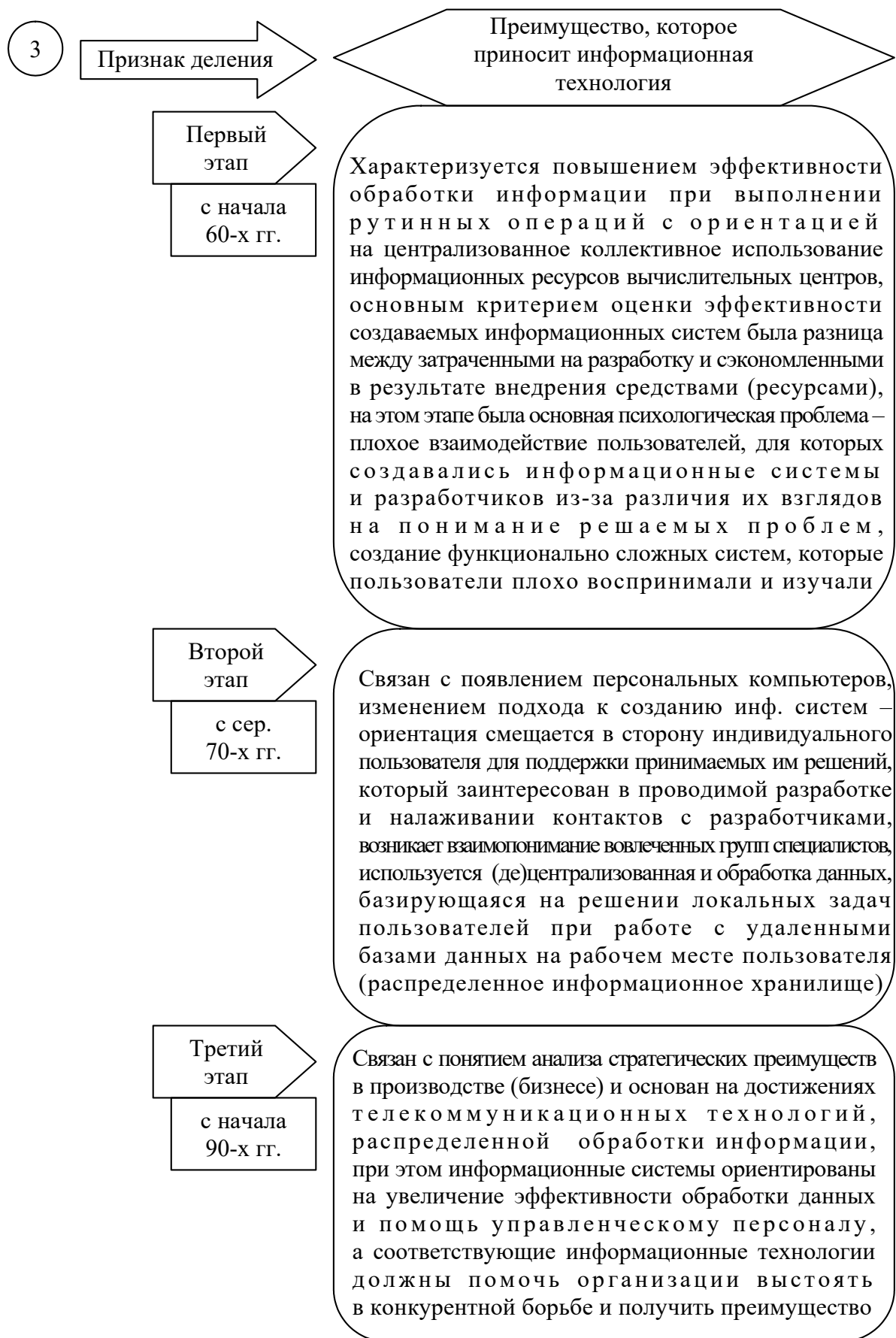


Рис. 2.3. Эволюция информационных технологий с учетом признаков деления (продолжение 1)

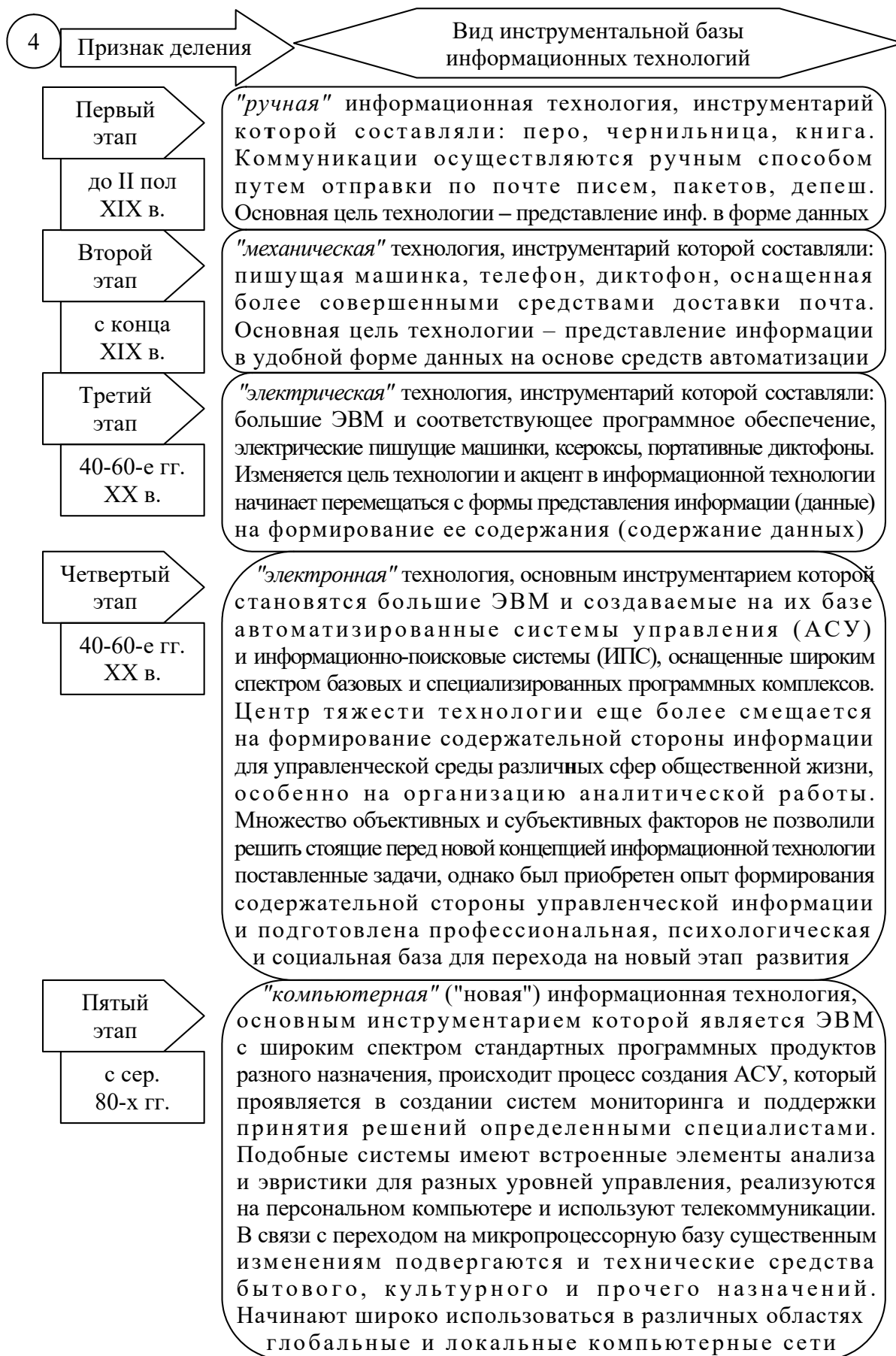


Рис. 2.3. Эволюция информационных технологий с учетом признаков деления (продолжение 2)

### 2.3. Требования и составляющие информационной технологии

Используемые в производственной сфере технологические понятия, как норма, норматив, ТП, технологическая операция (задел) и т.п., могут применяться и в ИТ. Употребление этих понятий допустимо по отношению к любой технологии, включая ИТ. Необходимо начинать с определения цели, а затем следует попытаться провести системный анализ и выработать предполагаемые действия, приводящие к намеченной цели и выбрать инструменты для исследования.

Необходимо понимать, что внедрение ИТ и их дальнейшее использование должны быть направлены к тому, что необходимо сначала хорошо овладеть набором элементарных операций и методов, число которых потенциально ограничено. Из этого ограниченного числа элементарных операций в разных комбинациях составляется действие (транзакция), а непосредственно из действий (транзакций), также в разных комбинациях, составляются последовательности операций и действий (транзакций), которые определяют тот или иной технологический этап. Совокупность технологических этапов (заделов) образует ТП (технологию). Он может начинаться с любого уровня (сложности) и не включать, например, этапы или сложные операции, а состоять только из действий (транзакций). Для моделирования и автоматизации простых (наименьшие логически неделимые) и сложных (структурная композиция) этапов ТП могут использоваться программные *среды*.

Внедрение средств автоматизации обеспечивает минимизацию временных издержек на различных технологических этапах производственного цикла, мониторинг которого реализуется посредством использования датчиков и контроллеров.

ИТ, как и любая другая, должна отвечать ряду требованиям (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Основные требования, предъявляемые к информационной технологии

Целью разработки ИТ выступает совершенствование средств автоматизации (аппаратного, алгоритмического и ПО) и расширение набора возложенных функций и решаемых задач информационными системами в различных предметных областях, а также обеспечение оптимизации производственного цикла при создании информационных ресурсов, продуктов и услуг различного назначения (рис. 2.5).

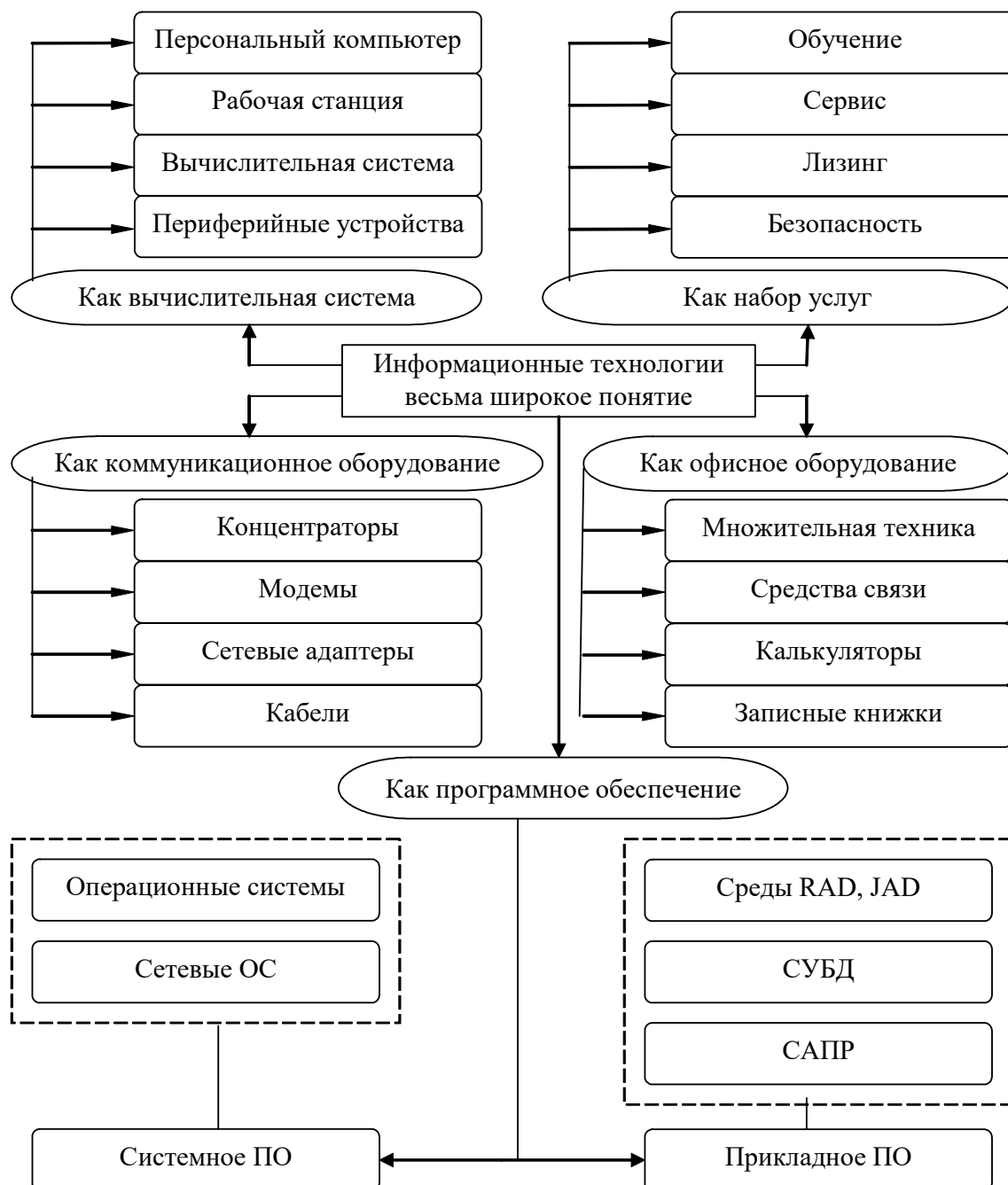


Рис. 2.5. Состав понятия информационная технология

На рис. 2.5 используются следующие сокращения: ОС – операционная система; RAD – rapid application development (среда ускоренной разработки программного продукта); JAD – java application development (интегрированная среда разработки приложений на Java++); СУБД – система управления БД; САПР – система автоматизированного проектирования; программная среда Matlab и ее пакет расширения Simulink – для автоматизации аналитически-численных расчетов и моделирования.

## **2.4. Инструментальная база информационной технологии**

На этапе индустриализации подчеркивается актуальность внедрения и использования технологий материального производства обеспечивающих повышение эффективности производственного процесса за счет механизации совокупности операций выполняемых в различных сферах профессиональной деятельности общества.

Реализация ТП материального производства осуществляется с помощью различных основных (технических) средств, к которым относятся: машины, оборудование, станки, инструменты, расходные материалы (МБП), конвейеры и сборочные линии (одно и много номенклатурные) и прочее.

Ресурсная база и средства производства, которые используются в технологии материального производства конечномерны при их потреблении, поэтому для получения совокупности номенклатурных единиц продукции необходимо предварительно обеспечить поддержку основных видов подготовки производства:

- организационную – обеспечить изучение спецификаций на имеющиеся технологии и выработать комплекс должностных инструкций для обслуживающего персонала, организовать поставку необходимого набора изнашиваемых и взаимозаменяемых компонентов конвейера, а также ресурсов используемых на различных технологических заделах производственного цикла;
- технологическую – выработать комплекс требований к сборочному конвейеру, определить перечень и объем используемых ресурсов на каждом технологическом заделе, а также оптимизировать затраты времени на осуществление совокупности операций при ручной и автоматизированной сборке изделий с целью минимизации межоперационных пролеживаний посредством совершенствования технологий сборки и внедрения средств автоматизации.

На этапе постиндустриального развития научно-технических, политических, экономических и прочих видов отношений проявляется влияние глобализации информационной среды при потреблении информации из большого количества созданных информационных ресурсов, что обуславливает необходимость информатизации ориентированной на создание, внедрение и практическое использование средств автоматизации различного назначения позволяющих существенно повысить эффективность производственного цикла на основе достижений в области ИТ.

Инструментальная основа и ресурсная база ИТ имеет дуальную основу:

- информация является неисчерпаемым ресурсом при потреблении и преобразовании, не имеет ограничений на срок полезного использования для многократного создания информационных ресурсов, продуктов и услуг, исключения обусловлены лишь только некоторыми внешними свойствами информации (актуальность, достоверность и новизна), проявляющимися при ее потреблении в определенной предметной области или проблемной среде;
- средства автоматизации (аппаратное, программное и алгоритмическое обеспечение) реализующие поддержку процесса обработки информации на основе ИТ создаются на основе технологий материального производства.

Итерации любого ТП сборки изделий, производства и переработки продукции осуществляются посредством использования различных доступных ресурсов и средств производства, которые обеспечивают выполнение набора регламентированных операций направленных на получение определенного количества номенклатурных единиц готовой продукции разного ассортимента и назначения. Технологии материального производства и ИТ взаимосвязаны и взаимозависимы.

ИТ реализуют поддержку создания средств автоматизации процессов сбора, обработки, накопления и хранения информации разного вида и назначения, а также позволяют повысить уровень организации и эффективность функционирования АСУ ТП и автоматизированных сборочных линий при производстве продукции.

Техническими средствами ИТ реализующими создание, распределение и использование информационных ресурсов, продуктов и услуг выступают аппаратное, алгоритмическое и ПО разного назначения, позволяющее обеспечить:

1. При работе с информацией первого рода представленной в сигнальной форме и обрабатываемой в технических системах и системах управления характерны:
  - мониторинг динамики состояния объекта наблюдения посредством использования специальных датчиков и технических средств измерения;
  - преобразование непрерывного во времени сигнала отражающего состояние наблюдаемой величины в совокупность мгновенных значений соответствующих уровню сигнала определенных в дискретные моменты времени посредством аналого-цифровых преобразователей;
  - ввод в цифровой автомат набора информационных элементов представляющих собой кодовые последовательности отражающие уровень сигнала измеренного в дискретный момент времени;
  - подбор и создание вычислительных процедур обеспечивающих обработку данных и формирование результирующих значений;
  - вывод из цифрового автомата кодовых последовательностей характеризующих уровень сигнала в дискретный момент времени и их преобразование посредством цифро-аналогового преобразователя в набор сигналов.
2. При работе с информацией второго рода представленной в форме данных, что характерно для социальных, технических, инфокоммуникационных систем:
  - поиск источников информации первого и второго рода (специалист как носитель редких знаний или эксперт в предметной области);
  - поиск источников информации второго рода в форме данных (традиционные: книги, монографии, рефераты, статьи, руководства, справочники; современные: информационные ресурсы локальных, региональных и глобальных компьютерных сетей, банки данных и БД, которые содержат информацию в форме данных по предметным областям);
  - классификация, систематизация и накопление полученной информации, создание вторичных информационных ресурсов, хранилищ, банков и БД.

Основу технологии материального производства и ИТ могут образовывать:

- основные средства производства – здания, сооружения, машины и роботы-манипуляторы установленные на автоматизированной сборочной линии или конвейере, технологическое оборудование и вспомогательные установки;
- нематериальные активы – фирменные ноу-хау, патенты на изобретения и полезные модели, авторские свидетельства на программы для ЭВМ или БД;
- основной и вспомогательный персонал – работники, выступающие представителями разных специальностей, выполняющие работу и получающие заработную плату по сдельной, фиксированной или смешанной системе;
- средства автоматизации – аппаратное и программное обеспечение реализующее снятие рутинной составляющей и оптимизирующее временные и транзакционные издержки при выполнении задач и операций.

Инструментарий ИТ – один или несколько взаимосвязанных аппаратно-программных комплексов или программных продуктов, нормативно-техническая документация и руководства к ним предназначенные для определенного типа ЭВМ и ограниченного круга пользователей или потребителей информационных услуг.

ТП сбора и обработки информации в информационной системе состоит из отдельных операций, реализуемых с использованием комплекса технических и программных средств. Комплекс технических и программных средств постоянно расширяется и совершенствуется, что обусловлено развитием ИТ в сторону применения более совершенных алгоритмов обработки информации.

ПО существенно неоднородно поскольку реализует выполнение различных задач и функций при работе пользователей в информационных системах (рис. 2.6).

Системное ПО подразделяется на несколько базовых категорий:

- ОС локального, сетевого и прикладного назначения;
- сервисные программы и утилиты для обслуживания компонентов ЭВМ;
- программы мониторинга состояния среды программного окружения ОС, которая реализует поддержку периода исполнения ПО разного назначения;
- компиляторы, трансляторы и отладчики ПО;
- тесты аппаратного и ПО для реализации техобслуживания ЭВМ.

Прикладное ПО имеет более развернутую классификацию:

- офисные и коммуникационные программы, мультимедиа, издательские системы, системы автоматического перевода, графические редакторы;
- инструментальные средства разработки ПО и среды программирования на языках высокого уровня обеспечивающие разработку приложений для WWW;
- инженерные пакеты программ: математика, статистика, управление проектами, экспертные оценки, системы поддержки принятия решений;
- проблемно-ориентированные программы: локальные и сетевые системы автоматизации документооборота на предприятии.

Развернутая классификация ПО обеспечивающего автоматизацию некоторых функций и задач пользователей представлено на рис. 2.6.

Для автоматизации документооборота в организации	Для автоматизации перевода текста на разных языках	Для автоматизации конструирования и аналитических расчетов
текстовые редакторы	системы перевода текста	системы проектирования
системы электронных таблиц	электронные словари	системы моделирования
системы управления БД	системы перевода Web-ресурсов	системы численных расчетов
конструкторы презентаций	переводчики для Pocket PC	системы статистического анализа
издательские системы	словари для Pocket PC	пакеты анализа данных
почтовые системы	портативные переводчики	пакеты Data mining
среды разработки Web-ресурсов		Пакеты прикладных программ
Для автоматизации процесса обработки потокового аудио и видео	Для сканирования уровня безопасности информационных систем	Для снижения уровня вирусной опасности информационных систем
аудио- и видео-редакторы	сканеры уровня безопасности	комплексные системы безопасности
среды для создания анимации	сетевые сканеры безопасности	сетевые экраны
графические редакторы	средства борьбы со спамом	ПО для криптографического
Прикладные среды обработки и защиты информации		антивирусные программы
Пакет сервисных программ предназначенные для диагностики ПО	Пакеты утилит для конфигурирования и обслуживания ОС	Интегрированные среды разработки и отладки ПО, а также создания баз данных
системы комплексной защиты, диагностики и обслуживания ЭВМ	программы сканирования оптических дисков для лазерных накопителей	средства разработки архитектур и систем управления базами данных
пакеты программ для обслуживания файловой системы и восстановления данных	программы для оптимизации структуры и редактирования реестра	интегрированные среды программирования на языках высокого уровня
процедура восстановления поврежденного программного обеспечения и данных	программы диагностики аппаратного обеспечения ЭВМ	отладчики, компиляторы, интерпретаторы компьютерных программ
процедура резервного копирования данных	программы разметки накопителей на жестких магнитных и электронных дисках	средства разработки информационных хранилищ и файл-серверов
средства дефрагментации файловой системы	мультимедиа драйверы	Пакеты для разработки ПО и создания инфологических схем реляционных баз данных
архиваторы	конфигураторы расширенных функций ОС	
Пакеты сервисных программ и утилит		

Рис. 2.6. Классификация программного обеспечения для автоматизации различных задач пользователей



## **2.5. Виды современной информационной технологии**

ИТ направлены на оптимизацию и повышение эффективности деятельности социальных субъектов в различных предметных областях посредством внедрения средств автоматизации разного назначения обеспечивающих создание, распределение и использование информационных ресурсов, продуктов и услуг.

Вид ИТ зависит от динамически изменяющихся потребностей дифференцированных потребителей, особенностей процесса информационного обмена между социальными субъектами и техническими средствами, а также обусловлен структурой потоков информации и документооборота сложившихся в предметной области.

Современные ИТ обеспечивают автоматизацию процессов сбора, систематизации, обработки, накопления, поиска, распространения информации разного вида.

Для получения необходимой информации потребитель должен обратиться к ее источникам с помощью информационной системы. Доступ к внешним источникам информации обеспечивается посредством других информационных систем реализующих взаимодействие через вычислительные сети, каналы и магистрали, а обращение к внутренним источникам реализуется посредством собственных компонентов.

Решение того или иного круга задач (обработка данных, управление, поддержка принятия решения) требует активизации тех или иных компонентов информационной среды, обладающих определенным уровнем автоматизации.

Основные виды современных ИТ, которые реализуют информационный обмен:

- ИТ получения данных – реализуют статическое (единовременное) и квазидинамическое (систематическое) измерение совокупности параметров характеризующих состояние объекта наблюдения посредством набора технических средств измерения (датчик, осциллограф, вольтметр);
- ИТ поиска информации – оптимизирует поиск информации по определенному шаблону и информационных ресурсов содержащих необходимую информацию, а также ее накопление, структурирование, систематизацию;
- ИТ обработки данных – аппаратно-программный комплекс реализующий извлечение (прием), преобразование, сохранение (передачу) информации;
- ИТ хранения данных – представляет собой совокупность БД, банков и хранилищ данных предназначенных для обеспечения сохранения и извлечения информации разного назначения ориентированной на конечного потребителя;
- ИТ управления и мониторинга – набор технических средств автоматизации реализующих выработку корректирующих воздействий и непрерывное наблюдение за динамикой изменения состояния объекта, процесса или явления;
- ИТ поддержки принятия решений – набор технических средств систематизации и накопления информации отражающей набор фактов и закономерностей (субъективная декларативная основа), позволяющих реализовать объективный вывод и поддержку принятия решений посредством набора ядер продукции.

Для решения глобальных (комплексных) и локальных (частных) задач разрабатываются ИС разного назначения, уровня интеграции, ориентированные на решение широкого круга задач в проблемных сферах и предметных областях.

Классификация ИС способствует выявлению наиболее характерных черт, присущих ИС, обеспечивает лучшее понимание их назначения и особенностей.

По уровню интеграции и сложности решаемых задач:

- автономные – реализуют функции мониторинга и локального регулирования;
- малой интеграции – реализуют управление роботами манипуляторами ТП;
- средней интеграции – реализуют функции АСУ ТП на уровне предприятия;
- высокой интеграции – обеспечивают решение стратегических задач, требующих больших вычислительных мощностей аппаратного обеспечения.

В нашем случае важнейшим классификационным признаком ИС является ее масштаб и интеграция на уровне используемых компонентов, узлов, интерфейсов:

- локальное АРМ – программно-технический комплекс, который предназначен для реализации управленческих функций на отдельном рабочем месте, при этом информационно и функционально не связан с другими ИС и АРМ;
- вычислительный комплекс – совокупность аппаратного, программного и алгоритмического обеспечения установленного на АРМ для реализации автоматизации выполнения ограниченного набора функций и задач разных пользователей, которые выполняют определенную работу на предприятии;
- вычислительная сеть – совокупность связанных между собой АРМ на единой информационной базе, позволяющих обеспечить интеграцию функций обмена информацией и управления в масштабе предприятия, его административно подчиненных подразделений решающих определенный круг задач;
- корпоративная ИС – совокупность аппаратного, программного и алгоритмического обеспечения, а также коммуникационного оборудования и средств связи на основе достижений в области ИКТ, которые реализуют полнофункциональное распределенное управление крупномасштабным предприятием на основе внедрения технологий ERP (Enterprise Resource Planning);
- система прогнозирования погодных явлений – реализует систематический сбор данных с метеорологических зондов и станций для прогноза погоды;
- система глобального позиционирования GPS (General Positioning System) – обслуживается и модернизируется NASA (National Aero-Space Agency) и рядом научно-исследовательских институтов США, включает совокупность спутников расположенных на геостационарных орбитах планеты Земля и обеспечивает определение месторасположения подвижного объекта в географическом регионе посредством специальной мобильной приставки;
- геоинформационная система – аппаратно-программный комплекс, который обеспечивает решение стратегически важных задач министерства обороны, включающий несколько ИС реализующих частные функции.

### 2.5.1. Информационная технология получения данных

ИТ сбора и получения данных (Data mining) обеспечивает оптимизацию создания и накопления информации по определенной предметной области.

Выделяют базовые компоненты ИС на основе традиционных и ИКТ:

- информация, данные и информационные ресурсы – БД, банки данных;
- средства автоматизации (аппаратное, программное и алгоритмическое обеспечение) на основе коммуникационных и ИТ – реализуют сбор, получение, накопление, обработку, передачу информации разного вида и назначения;
- организационная структура – здания, сооружения, машины и оборудование;
- персонал – штатные и привлеченные по договорам сотрудники, которые обеспечивают управление сбором, накоплением и обработкой информации;
- нематериальные активы – патенты, лицензии, фирменные ноу-хау.

Информация – это сведения, представленные в документах и массивах информации на машинных носителях. Информация ИС отвечает на вопрос «что?» и позволяет создавать информационные ресурсы. Информация выступает объектом преобразования: регистрация и сбор, обработка, хранение и передача. Информация позволяет обеспечить проанализировать состояние объекта в среде и системе управления, а затем выработать управляющие и корректирующие воздействия.

В современном постиндустриальном или информационном обществе информация выступает важнейшим стратегическим ресурсом, поэтому ИС различного назначения разрабатываются с учетом потребительских свойств информации:

- полнота предоставляемой информации, которая описывает вектор состояния объекта управления для быстрой выработки управляющих воздействий;
- точность и достоверность информации для отражения динамики ситуации;
- актуальность, своевременность и оперативность получения и передачи информации предназначенной для узкого и широкого круга потребителей.

Документ является в нашем случае основным носителем информации в ИС, который состоит из логически связанных структурных элементов.

Форма или макет документа определяет расположение и формат представления значений различных реквизитов.

Типовая форма определенного документа содержит ряд элементов:

- заголовочную – содержит различные грифы, идентификаторы принадлежности документа определенной организации, допускает наличие штрих-кода;
- содержательную – включает перечень разделов, подразделов и их описание;
- заключительную – имеет подписи лиц, которые согласовали или утвердили его.

Сеть Интернет – наиболее популярная глобальная сеть, объединяющая в себе многие глобальные, региональные и ЛВС, выступает коммуникационной средой для поиска и обмена информацией, электронной корреспонденции, поддерживает распространение «технологических заплаток» и программных модулей для модернизации ПО.

## 2.5.2. Информационная технология обработки данных

ИТ обработки данных предназначена для преобразования предварительно структурированных данных посредством использования аппаратного и программного обеспечения реализующего процесс обработки данных разного назначения.

ИТ обработки данных применяется в целях автоматизации рутинных постоянно повторяющихся операций выполняемых персоналом.

На уровне операционной деятельности решаются следующие задачи:

- реализуется анализ особенностей имеющихся информационных потоков, выделяются источники информации и нормативные документы, которые отражают особенности документооборота в организационной структуре, выявляются основные закономерности и этапы выработки управленческих решений;
- формируются процессные диаграммы, отражающие потоки движения денежных средств, товарно-материальных ценностей, сырья и готовой продукции, а также решений вырабатываемых административно-управленческим и обслуживающим персоналом в организации формализованных в виде документов;
- выделяется набор функций и задач, которые возлагаются на основной и вспомогательный персонал согласно их должностным инструкциям, разрабатываются стандартные шаблоны, которые позже используются в ОС для разграничения прав доступа к внутренним и внешним информационным ресурсам;
- подбирается стандартное и разрабатывается специализированное ПО, которое реализует автоматизацию операций выполняемых персоналом на АРМ расположенных в разных подразделениях организационной структуры предприятия;
- создается план, который обеспечивает внедрение, конфигурирование, модернизацию и использование различных компонентов информационной среды предприятия, включая топологию расположения АРМ персонала;
- внедряется топология ЛВС организации, которая предполагает сетевое взаимодействие территориально распределенных АРМ персонала на нескольких иерархических уровнях обмена данными с разграничением прав доступа;
- устанавливается и модернизируется аппаратура передачи данных в сети: сетевые адаптеры, концентраторы, мосты, усилители, коммутаторы и прочее;
- закупка технологического оборудования разного назначения для оснащения и переоснащения сборочных линий, а также разработка плана поставки быстро изнашиваемых и взаимозаменяемых компонентов конвейера, которые полностью или частично изнашиваются на протяжении производственного цикла;
- подбор источников информации, установка датчиков и устройств регистрации информации для поддержки процесса сбора и обработки данных производства;
- обработка данных об операциях, производимых организационной структурой;
- создание периодических контрольных отчетов о динамике функционирования;
- выявление статистических зависимостей и оформление их в виде отчетов.

Постановка и осуществление бухгалтерского учета и документооборота на предприятии требует разработки и внедрения модели учета основанной на рабочем плане счетов, что инициирует внедрения средств автоматизации, которые реализуют оптимизацию регистрации осуществляемых финансово-хозяйственных операций посредством формирования набора проводок и документов-оснований.

Примером финансово-хозяйственных операций сопровождаемых бухгалтерскими проводками выступает начисление заработной платы, оплата услуг поставщикам.

Примером может послужить ежедневный отчет о поступлениях и выдачах наличных средств банком, формируемый в целях контроля баланса наличных средств, или же запрос к БД по кадрам, который позволит получить данные о требованиях, предъявляемых к кандидатам на занятие определенной должности.

Существует несколько особенностей, связанных с реализацией обработки данных, которые отличают рассмотренный вид ИТ среди всех представленных:

- анализ содержания процессных диаграмм отражающих последовательности выполнения различных операций контингентом административно-управленческого, основного и вспомогательного персонала, а также технических средств и оборудования поддерживающего процесс сборки узлов, элементов, устройств, агрегатов, изделий и конечных продуктов;
- структурирование декларативных данных отражающих множество состояний, которые потенциально достижимы определенным агрегатом входящим в сборочную линию или конвейер и разработка процедур обеспечивающих переключение между различными состояниями в процессе сборки изделия;
- разработка алгоритмов и программ для поддержки функционирования технологического оборудования автоматизированной сборочной линии: роботов-манипуляторов, агрегатов с числовым программным управлением;
- внедрение и конфигурирование ПО реализующего передачу информации между цехами и отделами предприятия, отражающую состояние сборочной линии и номенклатурных единиц продукции относящимся к определенной ассортиментной группе на определенных технологических заделах производства;
- мониторинг и обработка информации характеризующей состояние и количество изделий выпущенных без дефектов определенным агрегатом сборочной линии, выработка рекомендаций для реконфигурирования программы управления или ремонта механических исполнительных механизмов;
- расчет показателей характеризующих результативность (продуктивность) и уровень качества производства различных номенклатурных единиц продукции посредством использования определенной сборочной линии (конвейера);
- выявление «узких мест» сборочной линии, наличие которых характеризуется высокими показателями межоперационных пролеживаний и отбраковки;
- расчет степени автоматизации производства при выполнении основного объема работ в автоматическом режиме с минимальным участием человека.

### 2.5.3. Информационная технология хранения данных

В современном индустриальном информационном обществе информация – это важнейший стратегический ресурс системы управления. ИС разрабатывалась с учетом заданных потребительских свойств информации: полнота информации для реализации управляющего воздействия, точность и достоверность информации, актуальность, своевременность и оперативность получения и передачи информации.

Хранение данных предполагает анализ типа информации, структурирование информационных полей и разработку инфологической схемы БД, обеспечивающей сохранение и извлечение данных используемых при работе пользователей.

Процедура взаимодействия с БД имеет несколько иерархических уровней:

- уровень интерфейса – представлен набором элементов навигации и управления между записями в БД, а также полей разного типа и назначения, которые реализуют ввод данных пользователем и отображение имеющихся данных;
- уровень приложения – представлен набором форм интерфейса позволяющих пользователю работать в различных режимах функционирования приложения каждая из которых включает различные элементы (поля, навигаторы);
- уровень представления данных – реализован за счет использования различных моделей представления данных обеспечивающих эффективное хранение;
- уровень процедур доступа к данным – представлен набором алгоритмов и процедур, которые реализуют отображение и сохранение данных пользователя содержащихся в информационных полях БД на машинном носителе;
- уровень хранения данных – обеспечивается посредством использования локальных источников данных (текстовые файлы, Dbase for Windows) и сетевых БД (MS Access, Fox Pro, Fire Fox, Oracle, Sybase, SQL Server, Informix).

При работе выделяют данные пользователя и служебные данные приложений.

Данные пользователя представляют собой перечень записей БД, каждая из которых отражает перечень значений информационных полей, содержание которых отображается посредством алгоритмов и доступно для редактирования пользователю.

Служебные данные приложений отражают расположение и параметры настройки элементов интерфейса приложения, хранятся в реестре ОС и в БД.

Создание отчетов и документов достигается за счет использования средств автоматизации документооборота, но возникает проблема хранения информации. Для ИТ обеспечивающих автоматизацию документооборота необходимо создавать документы для руководства и работников фирмы, а также для внешних контрагентов. 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.

В качестве основной формы организации хранения информации на машинных носителях используется СУБД, которая обеспечивает сохранение и извлечение информации из нескольких территориально распределенных БД разного назначения функционирующих как единая система посредством аппаратуры передачи данных.

В основу организации БД положен принцип распределенной архитектуры и реляционная модель, которая предполагает наличие совокупности связанных между собой таблиц содержащих набор информационных полей, некоторые из них выступают ключевыми для реализации различных типов связей между таблицами:

- связь «один к одному» – предполагает взаимнооднозначное соответствие между информационным полем, которое содержится в одной таблице и полем расположенным в другой таблице, выбор записи в одной таблице обуславливает отображение только одной записи хранящейся в другой таблице;
- связь «один ко многим» – предполагает наличие соответствия между информационным полем в одной таблице и несколькими информационными полями в другой таблице, при этом выбор определенной записи в главной таблице инициирует отображение перечня записей в подчиненной таблице;
- связь «многие ко многим» – предполагает наличие однозначного соответствия между несколькими информационными полями в одной таблице и совокупностью информационных полей содержащихся в другой таблице, при этом выбор нескольких записей в одной таблице обуславливает отображение множества записей значения которых хранятся в другой таблице БД.

Для наглядной интерпретации процесса конструирования и реализации БД используется инфологическая схема БД определенной структуры, которая зависит от предметной области, количества информационных полей, их типов и размера.

БД выступает представлением структурированных данных многоцелевого назначения и использования, обеспечивает хранение данных, которые требуются для решения комплекса взаимосвязанных задач в определенной предметной области.

Для снижения транзакционной нагрузки и сетевого трафика между файловым сервером-носителем БД и удаленными клиентами-АРМ пользователей используется распределенная архитектура БД, которая предполагает использование локально расположенных автономных или «изолированных» массивов информации. При этом сеансы взаимного обмена информацией между сервером и удаленными клиентами осуществляются систематически и направлены на обновление данных.

СУБД реализует обработку транзакций отражающих последовательность операций направленных на модификацию структуры данных, ввод, поиск, корректировку, удаление и резервирование значений полей, которые содержатся в БД.

БД может быть централизованной и храниться на одном компьютере или распределенной и храниться на нескольких компьютерах, объединенных в ЛВС.

В настоящее время наибольшее распространение получили СУБД:

- на уровне предприятия – Oracle, Informix, MS SQL-Server, DB2 и ряд других;
- на уровне подразделений предприятия, образующих в локальные ИС и БД – MS Access, dBase, Paradox, FoxPro, Clipper и ряд других;
- на уровне локальных систем управления – прикладные БД АСУ ТП.

#### 2.5.4. Информационная технология передачи данных

Вертикально интегрированная организационная структура предполагает распределенную архитектуру ИС, которая предполагает использование ЛВС реализующей обмен данными между подразделениями, отделами и службами. Под ЛВС понимают вычислительную систему, которая реализует обмен информацией между несколькими компьютерами посредством аппаратуры передачи данных (сетевой адаптер, концентратор, коммутатор, усилитель, АТС, точка доступа) через каналы передач данных (спутниковый радиоканал, сотовый радиоканал, оптоволоконная среда, инфракрасный канал, витая пара, коаксиальный и телефонный кабель).

Выделяют несколько топологий организации ЛВС:

- линейный принцип построения (шинная организация) – включает последовательность подключенных друг к другу АРМ (ПЭВМ разных пользователей), в случае выхода из строя одного из узлов передача информации невозможна;
- разветвленный и многоуровневый принцип построения ЛВС – предполагает использование сложных топологий при организации ЛВС:
  - топология типа «кольцо» – выступает гибридом шинной топологии и представляет собой замкнутую в кольцо последовательность узлов;
  - топология типа «звезда» – выступает гибридом шинной топологии и представляет собой несколько последовательно соединенных между собой узлов, подключенных к единому – центральному узлу;
  - топология типа «кольцо-шина» – образована за счет замкнутой последовательности узлов, каждый из которых имеет ответвление в виде шины.

Многоуровневый принцип построения топологии ЛВС достигается посредством реализации гибридной архитектуры, которая содержит в своей основе комбинацию существующих топологий организации ЛВС: шина, звезда, кольцо.

Шинная топология предполагает создание одноранговой ЛВС с единым каналом передачи данных, а подключение каждого АРМ пользователя оснащенного ПЭВМ осуществляется посредством использования обычного сетевого адаптера.

Недостатком использования шинной топологии является невозможность передачи данных между АРМ в случае дисфункции определенного сегмента ЛВС.

Организация ЛВС на основе шинной топологии представлена на рис. 2.7.

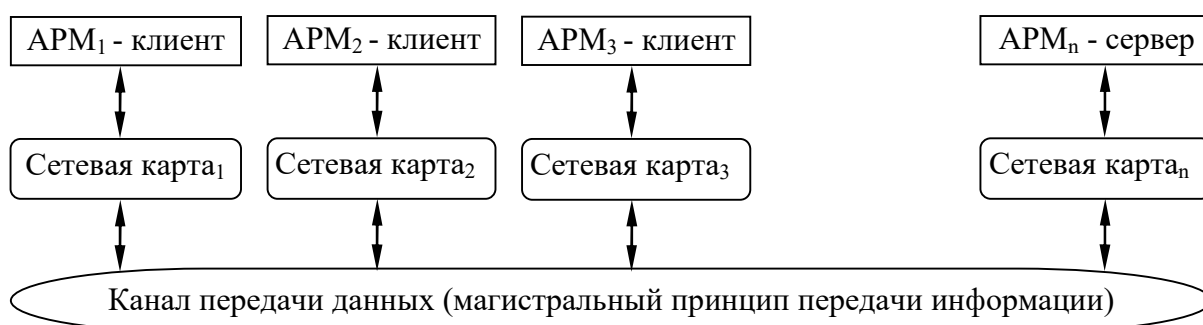


Рис. 2.7. Шинная топология локальной вычислительной сети



Топология типа «звезда» при организации ЛВС предполагает использование концентратора, который имеет несколько портов для подключения вилки сетевого кабеля непосредственно соединяющего сетевой адаптер установленный в ПЭВМ на АРМ. Концентратор сети устанавливается в специально оборудованном помещении и может функционировать независимо в автономном режиме или подключаться к одному из ПЭВМ, который как правило выступает в роли сервера.

Недостатком использования топологии типа «звезда» является высокая вероятность выхода из строя концентратора сети, что потенциально может обусловить невозможность передачи данных между всеми узлами.

Организация ЛВС на основе топологии типа «звезда» отражена на рис. 2.8.

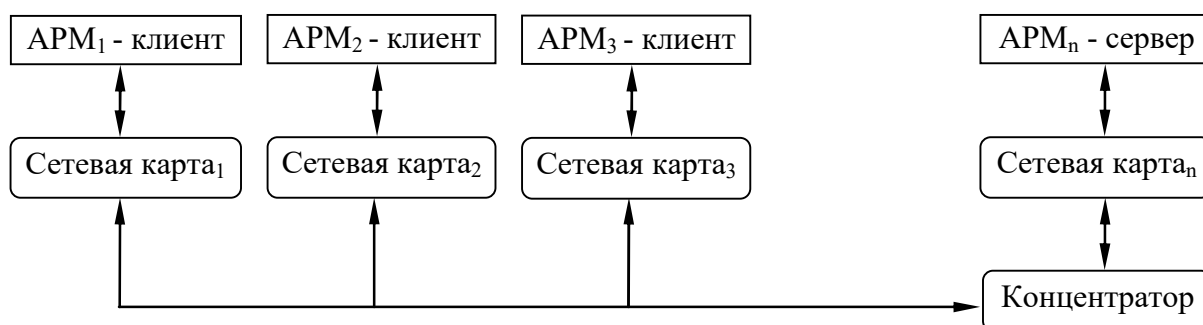


Рис. 2.8. Топология локальной вычислительной сети типа «звезда»

При использовании топологии типа «звезда» допустимо каскадирование предполагающее подключение последнего порта одного концентратора к первому порту другого концентратора сети, что позволяет создать топологию «звезда-звезда».

Топология типа «кольцо» имеет ряд ключевых преимуществ:

- передача информации в случае повреждения и дисфункции части канала передачи данных вследствие выхода из строя аппаратуры передачи данных;
- балансировка сетевой нагрузки посредством использования различных сетевых ОС (Linux, Unix, Windows 2000 Server / Advanced Server / XP).

ЛВС при использовании топологии типа «кольцо» представлена на рис. 2.9.

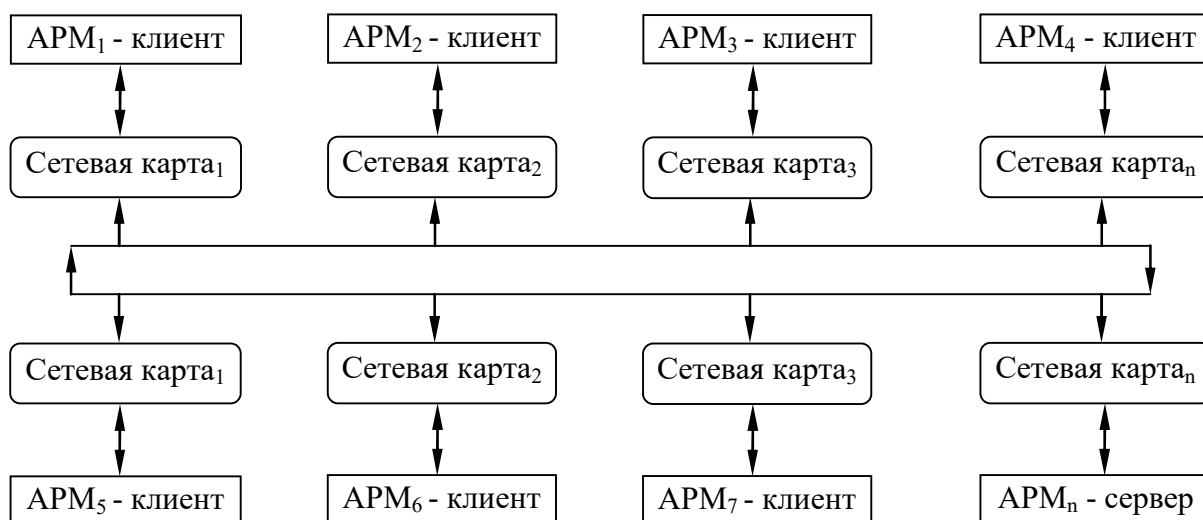


Рис. 2.9. Топология локальной вычислительной сети типа «кольцо»

Для вертикально интегрированных организационных структур содержащих несколько отделов и подразделений топология сети существенно усложняется, в частности возможно создание топологии типа «кольцо-звезда»:

- на уровне каждого отдела реализуется топология «звезда» – устанавливается концентратор сети и несколько АРМ: сетевой сервер и несколько ПЭВМ;
- реализуется топология «кольцо» – создается посредством соединения сегментов сети между собой за счет каскадирования концентраторов сети расположенных в разных подразделениях и отделах предприятия.

Организация ЛВС посредством использования топологии типа «кольцо-звезда» представлена на рис. 2.10.

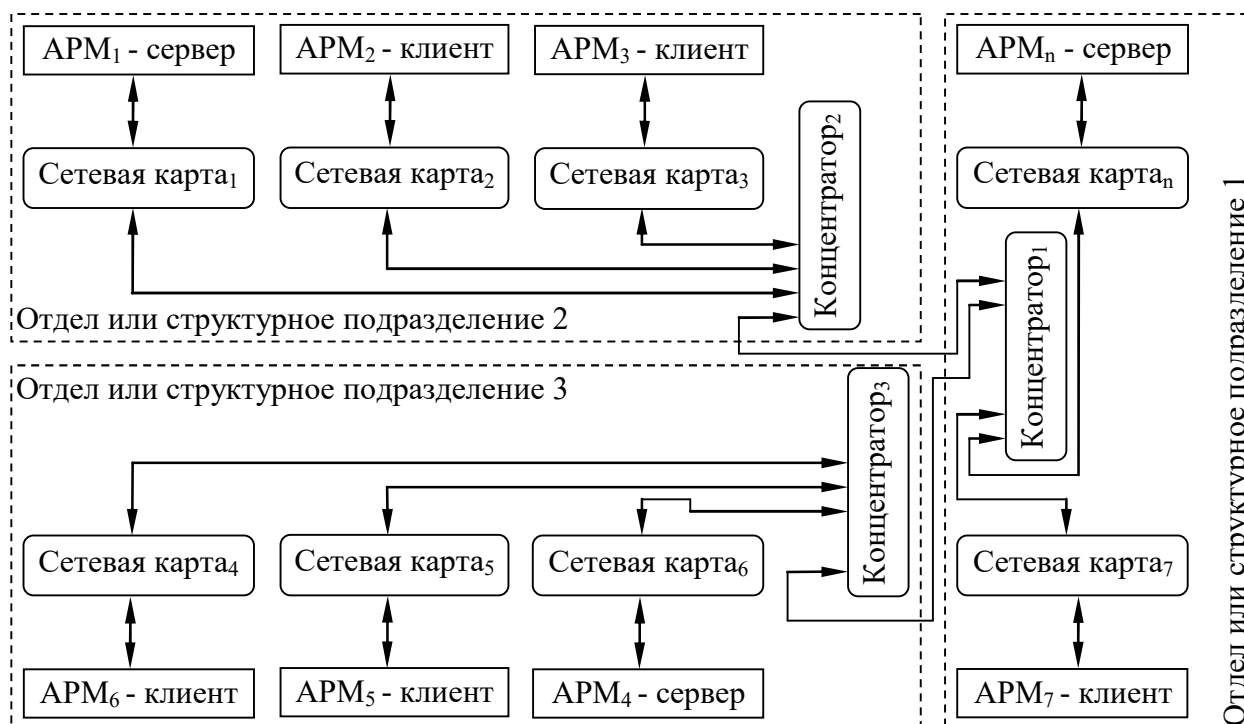


Рис. 2.10. Топология локальной вычислительной сети типа «кольцо-звезда»

Топология организации ЛВС типа «кольцо-звезда» наиболее приемлема с точки зрения надежности, поскольку в случае дисфункции одного из сетевых адаптеров или концентраторов невозможна передача данных соответственно между:

- АРМ с сетевым адаптером, который не работает и всей остальной сетью;
- сегментом сети отдела или структурного подразделения и остальной сетью.

В сложных предметных областях (медицина, техника, экономика, политика, образование) с обширным набором функций и задач существуют дополнительные принципы при организации сложных ИС с распределенной архитектурой:

- интеграция ресурсов сети (периферийного оборудования, БД, ПО);
- стандартизация и специализация номенклатуры сетевого оборудования;
- повышение качества образовательной и управляющей информации за счет учета ее свойств (оперативность, актуальность, точности, достоверности);
- создание единого информационного пространства ИС на основе ИКТ.

В частности информатизация информационно-образовательных сред образовательных учреждений и создание систем автоматизированного (дистанционного) обучения регулируется на основе требований, выработанных государственными и международными органами, регламентирующими развитие системы образования.

Разработка инфраструктуры информационно-образовательной среды рассматривается на нескольких уровнях:

- локальный уровень (отдельное образовательное учреждение) – внедрение средств автоматизации в информационно-образовательную среду;
- региональный уровень (региональное представительство) – реализуется информатизация региональных представительств образовательных учреждений;
- международный уровень (образовательный консорциум) – единая информационно-образовательная сеть между образовательными учреждениями, оперирующими независимо или на основе дилерских и брокерских отношений.

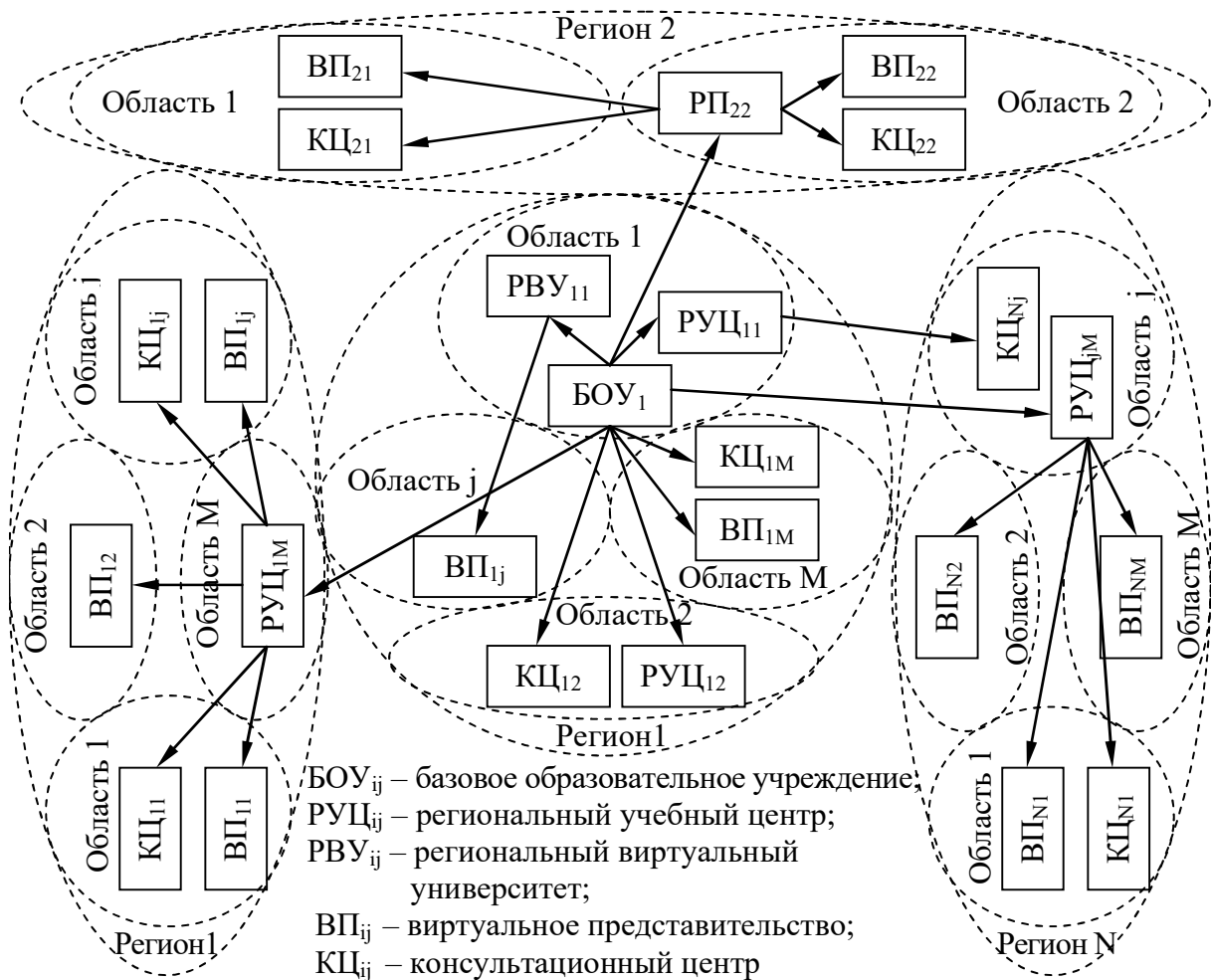


Рис. 2.11. Топология организации распределенной информационно-образовательной среды автоматизированного (дистанционного) обучения

При рассмотрении информационного взаимодействия между субъектами расположенными на локальных или удаленных АРМ и средствами обучения в пределах базового образовательного учреждения, а также рассматривая сеть образовательных учреждений предлагается типовая схема взаимодействия на рис. 2.12.

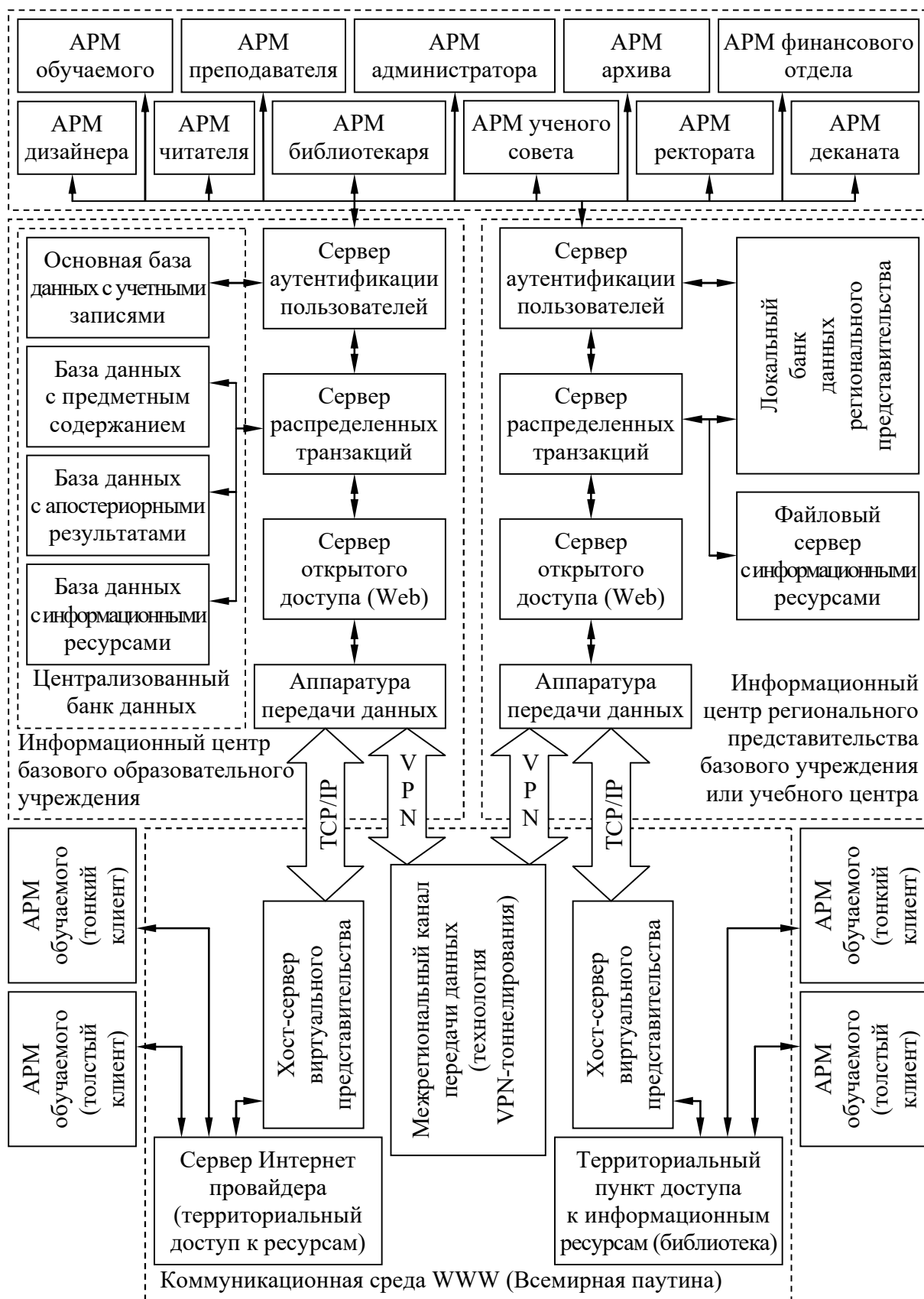


Рис. 2.12. Типовая схема взаимодействия информационного центра образовательного учреждения и автоматизированных рабочих мест

Информационная среда учреждений включает АРМ и поддерживается информационными центрами, предоставляющими доступ к ресурсам глобальных и ЛВС.

Информатизация различных сфер деятельности социальных субъектов направлена на повышение эффективности создания, распределения и использования информационных ресурсов, продуктов и услуг, реализуется посредством внедрения средств автоматизации, к которым относят различные виды обеспечения:

- аппаратное обеспечение – элементы и устройства в архитектуре ЭВМ;
  - внутренние компоненты ЭВМ – системный блок и блок питания, системная плата, центральный процессор, модуль памяти, электронный накопитель информации, накопитель на гибком магнитном диске, накопитель на жестком магнитном диске, лазерный накопитель на оптическом диске;
  - внешние компоненты ЭВМ – внешний электронный накопитель информации, внешний корневой концентратор шины USB (Universal Serial Bus), внешняя система креативного охлаждения водой или жидким азотом;
  - периферийное оборудование ЭВМ – модем, принтер, сканер, плоттер;
  - аппаратура передачи данных и сетевое оборудование разного вида;
    - сетевой адаптер – реализует сетевое взаимодействие между ПЭВМ расположенными на АРМ пользователей различных категорий;
    - повторитель – усилитель мощности сигналов, который позволяет обеспечить увеличение протяженности сети и ее сегментов;
    - концентратор – объединяет несколько ПЭВМ и сегментов сети;
    - мост – объединяет ЛВС на основе различных топологий, использующих однотипные или различные протоколы взаимодействия и сетевую ОС, обеспечивают передачу информации между сетями;
    - маршрутизатор – управляет формированием пакетов данных и логических каналов для передачи сообщений, балансирует сетевую нагрузку;
    - шлюзы – обеспечивают защищенный доступ к ресурсам другой сети;
- ПО – компьютерные программы и комплексы для решения различных задач;
  - системное ПО – локальные и сетевые ОС, ОС для мини-, микро-ЭВМ, промышленных контроллеров и интерфейсных модулей сопряжения;
  - прикладное ПО – пакеты прикладных программ различного назначения;
- алгоритмическое обеспечение – алгоритмы и процедуры обработки данных;
  - блок схема алгоритма – условно-графические обозначения операций;
  - функциональная схема логического устройства – связанный набор операций.

В качестве среды передачи используются кабели, витые пары, оптоволоконные линии связи, телефонные линии, системы спутниковой и радиосвязи.

Работа компьютерных сетей основана на системе правил взаимодействия между собой различных технических и программных компонентов сети. Эта система сетевых протоколов определенных уровней взаимодействия.

Сеть Интернет – наиболее популярная глобальная сеть, объединяющая в себе многие региональные и локальные сети, очень важна для обмена корреспонденцией, модификации программных модулей, поиска необходимой информации.

### **2.5.5. Информационная технология поддержки принятия решений**

Эффективность и гибкость используемых ИТ во многом зависит от характеристик интерфейса системы реализующей поддержку принятия решений в различных предметных областях и проблемных сферах. Интерфейс программного обеспечения реализует взаимодействие ЭВМ и пользователей разных категорий, включает систему обозначений и команд (командный), графических объектов и правил работы с ними (графический), поддерживает естественный язык (естественно-языковой).

Командный интерфейс взаимодействия предполагает ввод линейной последовательности команд, их обработку интерпретатором команд и выполнение ЭВМ, а также последующее отображение результирующего кода на экране дисплея. Интерфейс ОС MS DOS предполагает использование клавиатуры и допускает установку графической оболочки Norton Commander, в которой пользователю предоставляется возможность использовать манипулятор типа «мышь».

Графический интерфейс пользователя предполагает набор графических объектов (окна, меню, пиктограммы, указатели, подсказки, транспаранты) над которыми допустимо осуществление набора действий по определенным правилам. GUI (Graphical User Interface) ОС MS Windows предполагает использование клавиатуры и различных типов манипуляторов: мышь, трекбол, тачпад, джойстик.

Естественно-языковой интерфейс предполагает взаимодействие пользователя на подмножестве естественного языка, обеспечивает интерпретацию и распознавание последовательности произнесенных лексических единиц входящих в семантическую конструкцию предложения на определенном национальном языке, обработку выделенных из речи команд и инструкций, воспроизведение пользователю результата выполнения каждой команды на естественном языке. ОС MS Windows также допускает использование различных средств мультимедиа: контроллер записи и воспроизведения звукового потока, микрофон и мультимедийные колонки.

Сегодня существует несколько различных классов систем искусственного интеллекта, которые связаны с поддержкой принятия решений:

- информационно-поисковые – включают БД содержащую полезную для потребителя информацию и позволяют реализовать поиск по ключевому слову, по рубриктору, по прайс-листу, по номенклатуре товаров, работ и услуг;
- информационно-справочные – обеспечивают автоматизацию справочных и консультационных функций для пользователя на основе БД содержащих библиографические, алфавитно-предметные указатели и рубрикаторы;
- экспертные системы поддержки принятия решений – содержат структурированную информацию по предметной области и отображенную посредством использования одной из моделей представления данных (декларативная основа), а также набор процедур и алгоритмов, которые реализуют стратегию прямого и обратного вывода на основе информации введенной пользователем посредством интерфейса и содержащейся в БД (процедурная основа).

Системы принятия решений относят к экспертным системам или системам основанным на знаниях эксперта или специалиста в определенной предметной области.

Классическая архитектура экспертной системы включает ряд компонентов:

- интерфейс пользователя (user interface) – реализует взаимодействие пользователя и экспертной системы посредством использования набора стандартных команд и операций над различными графическими элементами;
- механизм вывода (reference engine) – обеспечивает перемещение по иерархическому решающему дереву от множества фактов к множеству целей:
  - в прямом направлении – происходит последовательная редукция ограниченного множества возможных целей при пошаговом перемещении от исходного множества фактов по продукционным ядрам, которые расположены на разных уровнях иерархии решающего дерева механизма вывода;
  - в обратном направлении – исходной посылкой выступает начальная цель (причина), а при последовательном перемещении по множеству продукционных ядер расположенных на разных уровнях иерархии решающего дерева подбирается набор фактов выступающих причинами (следствиями);
  - в обоих направлениях – обход последовательности вершин (продукционных ядер) решающего дерева в различные дискретные моменты времени осуществляется сначала в одном направлении, затем в другом или одновременно в обоих направлениях (последнее достижимо при реализации архитектуры решателя поддерживающего параллельных вычислений);
- база знаний (knowledge base) – содержит предварительно структурированную информацию по предметной области представленную посредством одной из формальных или неформальных моделей представления данных;
- рабочая память (working memory) – предназначена для хранения промежуточных значений параметров характеризующих состояние компонентов экспертной системы на определенной итерации функционирования вычислительной процедуры, которая выступает реализацией механизма вывода;
- компонент объяснения (explanation system) – обеспечивает снятие неопределенности пользователя по отношению к выработанному экспертной системой решению и последовательности этапов реализующих его достижение;
- компонент сопряжения (communication component) – реализует поддержку интерфейса взаимодействия между локальными и сетевыми компонентами:
  - локальный – обеспечивает взаимодействие между программными модулями, которые входят в архитектуру системы основанной на знаниях;
  - сетевой – реализует взаимодействие между несколькими АРМ на которых расположены информационные ресурсы и продукты, которые используются экспертной системой в процессе выработки решения;
- БД (database) – обеспечивает сохранение и извлечение информации отражающей достигнутые решения в предыдущие сеансы работы пользователя.

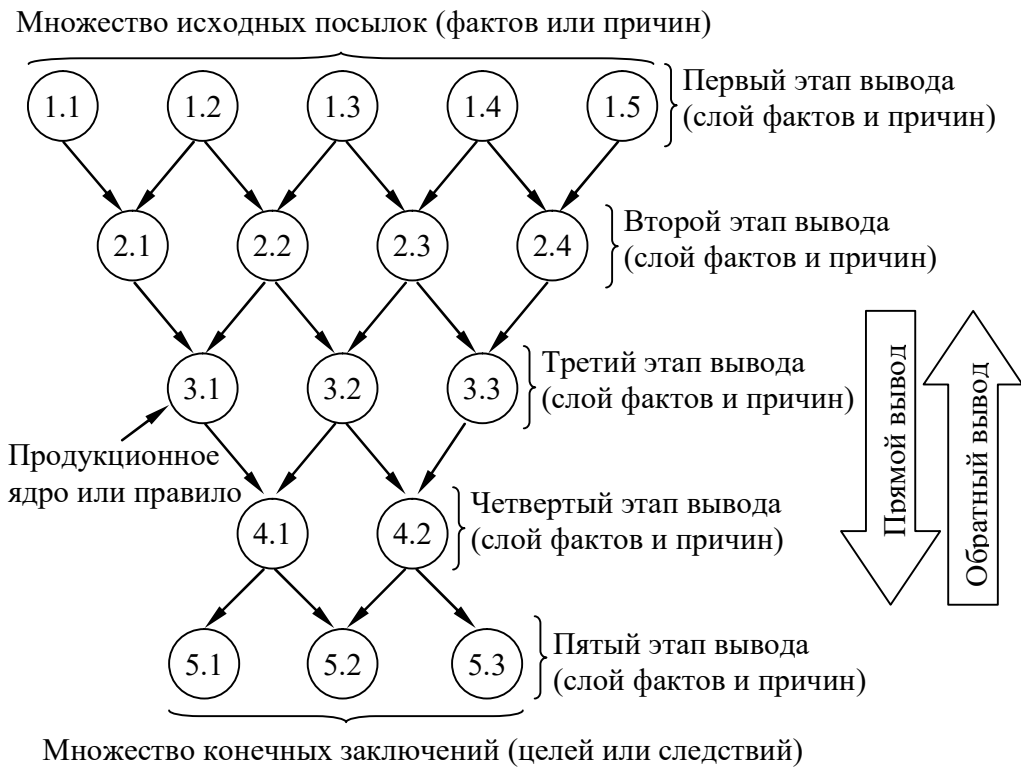


Рис. 2.13. Иерархическое дерево решений отражающее прямой и обратный вывод

Системы поддержки принятия решений обеспечивают формирование результирующего множества решений или обеспечивают достижение целей, которые выступают оптимальными при заданном наборе предпосылок или значений фактов.

Существует большое количество классов систем принятия решений:

1. По предметной области и решаемым задачам:
  - диагностика отклонений в объекте естественного (заболевания человека) или искусственного происхождения (автомобиль, здание или сооружение);
  - оценка эффективности функционирования организационной структуры;
  - автоматизация формирования портфеля покупки и продажи при работе с различными финансовыми инструментами на финансовом рынке;
  - поддержка принятия решений при мониторинге и регулировании течением технологического процесса экзотермического распада  $U_{238}^{92}$  в ядерном реакторе.
2. По отношению к возможности модификации структурированной информации в базе знаний или набора правил в основе механизма вывода:
  - динамические – модификация содержания базы знаний и правил механизма вывода осуществляется в любой момент времени на протяжении периода исполнения программной реализации системы основанной на знаниях;
  - квазидинамические – обновление базы знаний или набора правил происходит систематически на основе априорной или апостериорной информации, введенной вручную пользователем или автоматически на программном уровне;
  - статические – не поддерживают модификации базы знаний и набора правил решающего устройства в процессе функционирования экспертной системы.



## 2.5.6. Информационная технология управления в технических системах

Автоматизация процессов управления в технических системах связывается с определением цели и класса решаемых задач модернизируемой или разрабатываемой системой ручного, автоматизированного или автоматического управления в определенной предметной области для обеспечения разработки алгоритма управления на основе имеющихся методов, принципов и алгоритмов регулирования.

ИТ управления в технических устройствах и системах обеспечивают внедрение средств автоматизации: вычислительные системы, ЭВМ, контроллеры, датчики.

Существуют большое количество критериев классификации ИТ для реализации управления различными типами объектов в средах функционирования:

1. По типу объекта управления и алгоритма регулирования:
  - системы управления линейными объектами – подчиняется принципу суперпозиции, который заключается в возможности разложения полинома передаточной функции в виде суммы линейных составляющих, которые можно пропорционально умножать на определенное число (линейная комбинация);
  - системы управления нелинейными объектами – обеспечивают регулирование сложными объектами в динамических и существенно нелинейных средах, описываются системами нелинейных уравнений, в частности дифференциальными уравнениями с сосредоточенными параметрами (детерминированные) или рассредоточенными параметрами (стохастические);
  - системы управления дискретными объектами – используются по отношению к конечномерным цифровым автоматам и импульсным системам регулирования, которые предполагают использование датчиков и контроллеров.
2. По способу организации мониторинга состояния и реализации управления:
  - на основе супервизорного управления – системы автоматизированного и автоматического регулирования предполагающие наличие единого центра мониторинга и управления находящегося на верхнем уровне иерархии, а также множество контуров регулирования на уровне отделов (подразделений) или технологических заделов определенного производственного цикла, локальных систем и контроллеров, которые обеспечивают управление исполнительными механизмами (клапаны, задвижки) и системами контроля доступа (турникеты, электромагнитные и электромеханические замочные устройства);
  - на основе децентрализованного и распределенного управления – предполагают наличие нескольких взаимосвязанных органов мониторинга и управления находящихся в различных местах на верхнем уровне регулирования.
3. По способу выработки управляющих воздействий:
  - системы разомкнутого управления – включают автономный детерминированный алгоритм управления или поддерживают компенсацию возмущений;
  - замкнутые системы управления – предполагают наличие положительной или отрицательной обратной связи, реализующей контур настройки параметров.

### **2.5.7. Информационная технология поддержки финансового анализа**

Информационной основой для проведения анализа эффективности функционирования организационной структуры и реализации методов и механизмов управления выступает финансовая отчетность, отражающая результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия за определенный период времени.

Основными характеристиками различных источников информации для мониторинга состояния предприятия выступают: достоверность предоставленных сведений, интерпретируемость имеющихся форм отчетности и ее полезность для внутренних (сотрудники организации и служба внутреннего аудита) и внешних потребителей (государственные органы, которые реализуют контроль за исполнением налоговой политики, инвесторы, акционеры, инвестиционные компании, банки).

Принципы включения данных в финансовую и бухгалтерскую отчетность:

- двойная запись – отражение движения денежных средств реализуется одновременно по двум счетам бухгалтерского баланса, который содержит рабочий план счетов, сформированный на основе принятой модели бухгалтерского учета: увеличение по дебету и уменьшение по кредиту активного счета, либо увеличение по кредиту и уменьшение по дебету пассивного счета;
- экономическая единица измерения – объект учета характеризуется общепринятой и повсеместно используемой экономической единицей измерения;
- периодичность – разработка и коррекция форм отчетности в процессе ведения учета осуществляется на основе государственных и международных стандартов бухгалтерской и налоговой отчетности, а формирование и предоставление форм отчетности внешним и внутренним контрагентам осуществляется систематически с определенным интервалом времени;
- прозрачность – возможность проведения анализа эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия посредством использования разных статистических и экономических методов оценки на основе совокупности форм отчетности и наборов аналитических коэффициентов;
- денежная оценка (эквивалент) – любая единица учета, которая содержится в различных формах финансовой отчетности имеет денежное выражение;
- метод начисления и взаимных расчетов – выбирается и используется определенный метод расчета ключевых показателей в финансовой отчетности и коэффициентов отражающих результативность деятельности предприятия, а также разрабатывается и осуществляется политика обеспечения взаимных расчетов между внешними контрагентами по отношению к предприятию;
- соответствие и эквивалентность – полное совпадение реального финансового состояния предприятия и результатов его финансово-хозяйственной деятельности, а также корректность рассчитанных номинальных значений коэффициентов содержащихся в различных формах финансовой отчетности.

Принципы включения и исключения различных данных из отчетности:

- соотношение затрат и выгод – совокупность издержек на формирование источников информации должно соотноситься с совокупностью выгод для потребителей различной информации о финансовом состоянии организации;
- ограничения набора коэффициентов для обнародования – внутренние формы финансово-хозяйственной документации содержат исчерпывающий перечень коэффициентов для менеджеров высшего звена и ограниченный набор коэффициентов для рядовых сотрудников организации, а также формы отчетности для внешних потребителей (государственных органов, инвесторов);
- конфиденциальность – принцип сокрытия информации отражающей стратегию развития организации в долгосрочной перспективе, отражающей источники привлечения капитала, ключевых поставщиков материально-технического и ресурсного обеспечения, а также ограничение доступа к информации об оперативно-тактических мероприятиях в рамках маркетинговой стратегии организации, обеспечивающей исследование конкурентной среды и смежных сегментов рынка сбыта, предпочтений потребителей по отношению к ассортименту и номенклатурным единицам продукции.

Предъявляется ряд требований к качеству финансовой отчетности:

- уместность – определяется своевременностью предоставления регламентированных форм финансовой отчетности отражающей результаты функционирования организационной структуры на локальном и региональном рынке;
- достоверность – корректность содержания форм финансовой отчетности, преобладание содержания над формой, возможность быстрой верификации и исправления совокупности значений показателей, нейтральность предоставленной информации для внешних и внутренних потребителей отчетности;
- понятность – использование общепринятых методов и принципов ведения финансово-хозяйственной отчетности, а также общедоступных методов оценки результативности деятельности организационной структуры:
  - статические методы – основаны на вертикальном, горизонтальном и трендовом анализе финансового состояния организационной структуры основанном на расчете системы аналитических коэффициентов отражающих состояние активов и пассивов, ликвидность и платежеспособность, финансовую устойчивость и деловую активность, норму прибыли и рентабельность активных и пассивных операций, рыночную активность, сбытовую политику и безубыточность деятельности предприятия (рис. 2.14);
  - динамические методы – предполагают соотнесение разновременных входящих (input cash flow) и исходящих (output cash flow) денежных потоков в единому моменту времени до и после точки актуальности на основе дисконтирования и компаундинга (рис. 2.15): модель полного финансового плана инвестирования и капиталовложений, метод Монте-Карло, ФСА.

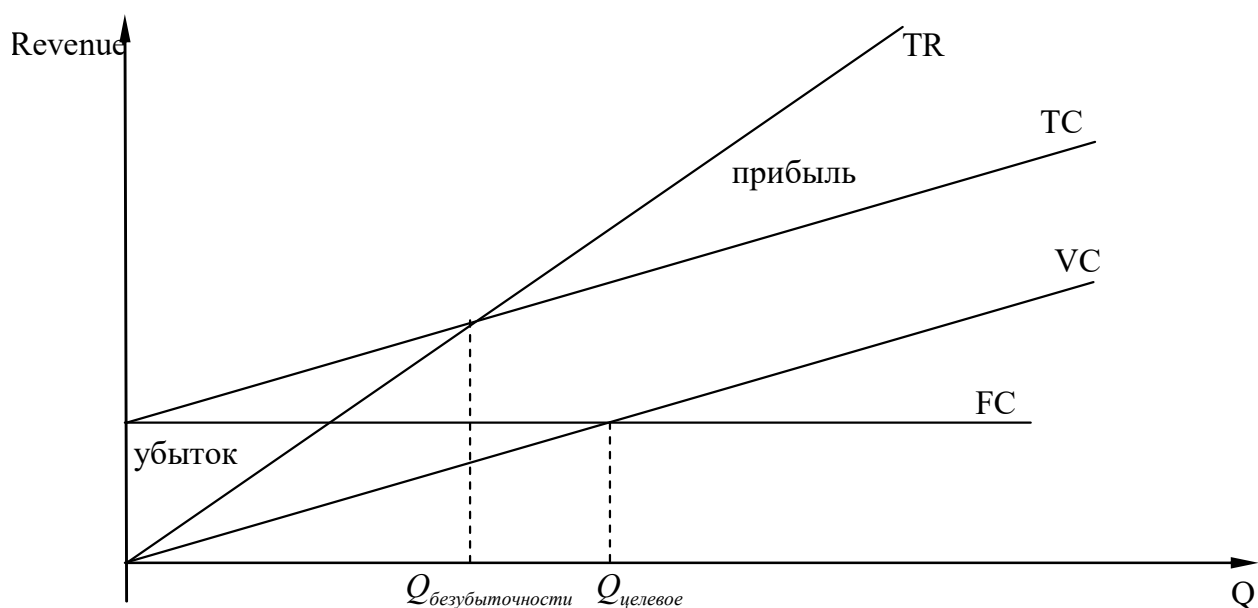


Рис. 2.14. Расчет издержек при выпуске продукции, валовой прибыли и точки безубыточности производства

Условно постоянные издержки (Fixed Cost) при производстве определенного количества номенклатурных единиц продукции обусловлены трудозатратами на основной и вспомогательный персонал, который задействован на технологических заделах производственного цикла и обслуживает сборочную линию или конвейер.

Переменные издержки (Variable Cost) непосредственно связаны с количеством выпущенной продукции  $Q$  предприятием, которое осуществляет специализированную или диверсифицированную производственную деятельность.

Совокупные затраты на выпуск определенного количества номенклатурных единиц продукции (Total Cost) в первом приближении формируются посредством суммирования постоянных (FC) и переменных издержек (VC) на выпуск продукции.

Валовой доход (Total Revenue) определяется исходя из количества (объема) номенклатурных единиц продукции отгруженной или реализованной посредством сбытовой сети по определенной рыночной цене конечному потребителю.

Валовая прибыль (Total Profit) оценивается величиной рассогласования потока доходов от реализации (TR) и расходов на производство (TC) определенного количества номенклатурных единиц продукции выпускаемой предприятием.

Величина чистого дисконтированного дохода (Net Present Value) отражает величину прибыли или убытка, которая образована разницей между разновременными денежными доходами (Input Cash Flow) и расходами (Output Cash Flow) приведенными к единому моменту времени посредством дисконтирования и компаундинга, что позволяет учитывать процентную ставку установленную профессиональными участниками финансового рынка на размещение и привлечение денежных средств (MIBOR – Moscow Interbank Offer Rate, MIBID – Moscow Interbank Bid Rate), учитывающей инфляционное обесценение денежных средств, обуславливающее снижение фактической потребительской способности.

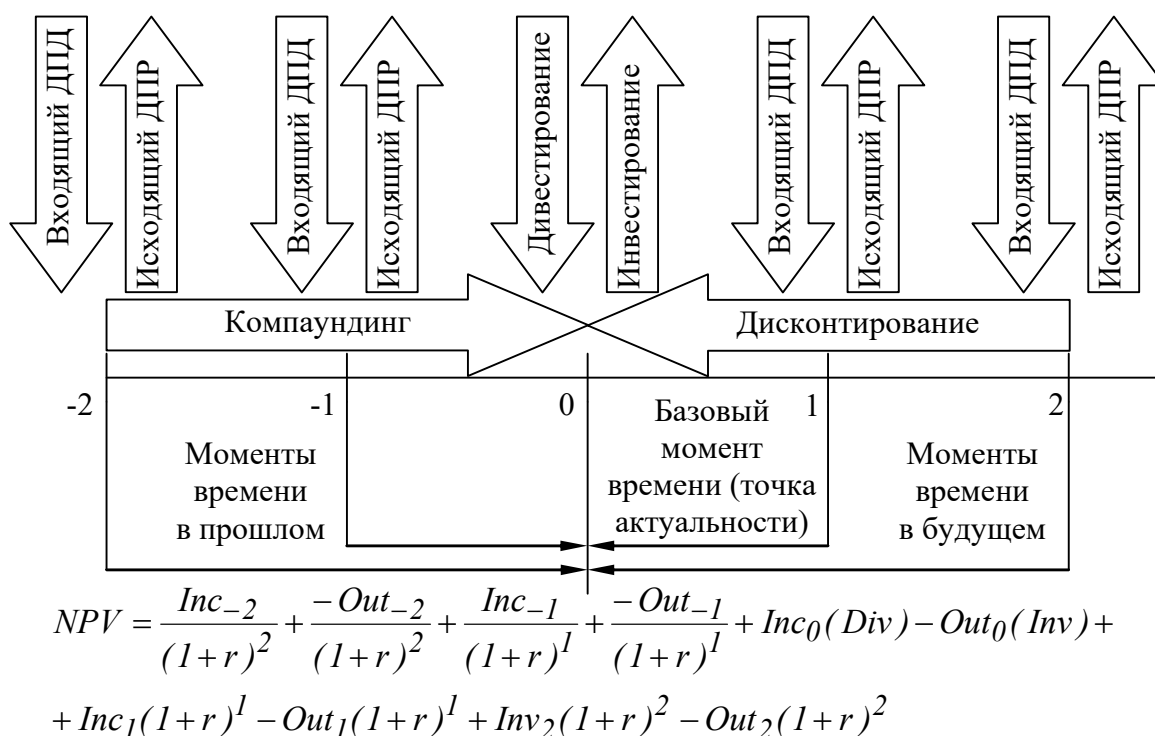


Рис. 2.15. Дисконтирование и компаундинг при расчете чистого дисконтированного дохода на основе разновременных входящих и исходящих денежных потоков

Целью ИТ управления является удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников организационной структуры, имеющих дело с выработкой решений. Она полезна на любом уровне управления предприятием.

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 ИТ обработки данных.

ИТ анализа управления идеально подходят для удовлетворения сходных информационных потребностей работников различных структурных подразделений.

Результаты обработки исходной информации содержат сведения о финансовом состоянии предприятия в прошлом, настоящем и ближайшем будущем, а обработанная информация сводится в специальные управленческие отчеты: отчет о прибылях и убытках, отчет о состоянии дебиторской и кредиторской задолженности.

Для принятия решений на уровне управленческого контроля информация представляется в агрегированном виде, так, чтобы просматривались тенденции изменения данных, зависимости, причины возникших отклонений и возможные решения. На этом этапе решаются следующие задачи анализа и обработки данных:

- подбор источников финансово-аналитической информации, позволяющих получить объективное состояние объекта подлежащего исследованию;
- оценка планируемого состояния объекта анализа и управления;
- оценка возможных пределов отклонения значений набора финансовых показателей от планируемого состояния в ближайшей перспективе;
- выявление причин обуславливающих негативные отклонения показателей;
- анализ возможных алгоритмов решения задач и действий.

ИТ управления направлена на создание различных видов и форм отчетности.

*Регулярные (промежуточные) отчеты* являются обязательными для внешних и внутренних потребителей, поскольку позволяют распространять общедоступную и ограниченную информацию о финансовом состоянии определенной орг. структуры. Систематически создаются согласно установленным графикам и позволяют проводить горизонтальный, вертикальный и трендовый анализ эффективности функционирования организационной структуры как эмитента отчетности.

*Специальные отчеты* выступают источником дополнительной информации и создаются для потребностей службы внутреннего аудита и государственных органов, позволяют планировать оперативно-тактические мероприятия направленные на развитие инфраструктуры организации в краткосрочном и среднесрочном периоде.

В *итоговых* отчетах данные как правило характеризуют динамику показателей ликвидности, платежеспособности, деловой активности, финансовой устойчивости и прочих, поэтому они объединяются в отдельные группы, которые отсортированы и представлены в виде промежуточных и окончательных статистических данных.

*Сравнительные отчеты* содержат набор показателей и индексов из различных источников информации (разные формы и ведомости финансовой и бухгалтерской отчетности), которые обеспечивают сопоставимость полученных значений в ходе вертикального, горизонтального и трендового анализа. Существует непосредственно расширенная классификация форм отчетности по различным критериям и признакам.

*Внеплановые и чрезвычайные отчеты* содержат данные, отражающие внеочередные мероприятия, решения и операции над активами и пассивами, имеющие важное значение для функционирования организационной структуры.

Использование отчетов для поддержки мониторинга и управления оказывается особенно эффективным при реализации так называемого управления по отклонениям значений ключевых показателей характеризующих ликвидность, платежеспособность, деловую активность, рентабельность активов, норму прибыли, которые выявляются при трендовом анализе. Управление по отклонениям предполагает, что главным содержанием получаемых менеджером данных в финансовых отчетах являются значения показателей характеризующих состояние хозяйственной деятельности фирмы, их соответствие действующим стандартам и степень их отклонения от области определения и предельно допустимых значений.

При использовании на фирме принципов управления по отклонениям к создаваемым отчетам предъявляются следующие требования и ограничения:

- отчет создается только на основе реально проведенных финансово-хозяйственных операций имеющих определенные документы-основания;
- для реализации анализа сведения в отчете сортируются по принадлежности к группе, наименованию, включая номинальные значения и единицы измерения;
- вертикальный и горизонтальный анализ обеспечивает сопоставимость;
- в отчете необходимо показать критическое значение отклонения показателя.

Существует большое количество основных видов финансовой отчетности и субъектов между которым обращаются разные виды и формы документов (рис. 2.16).

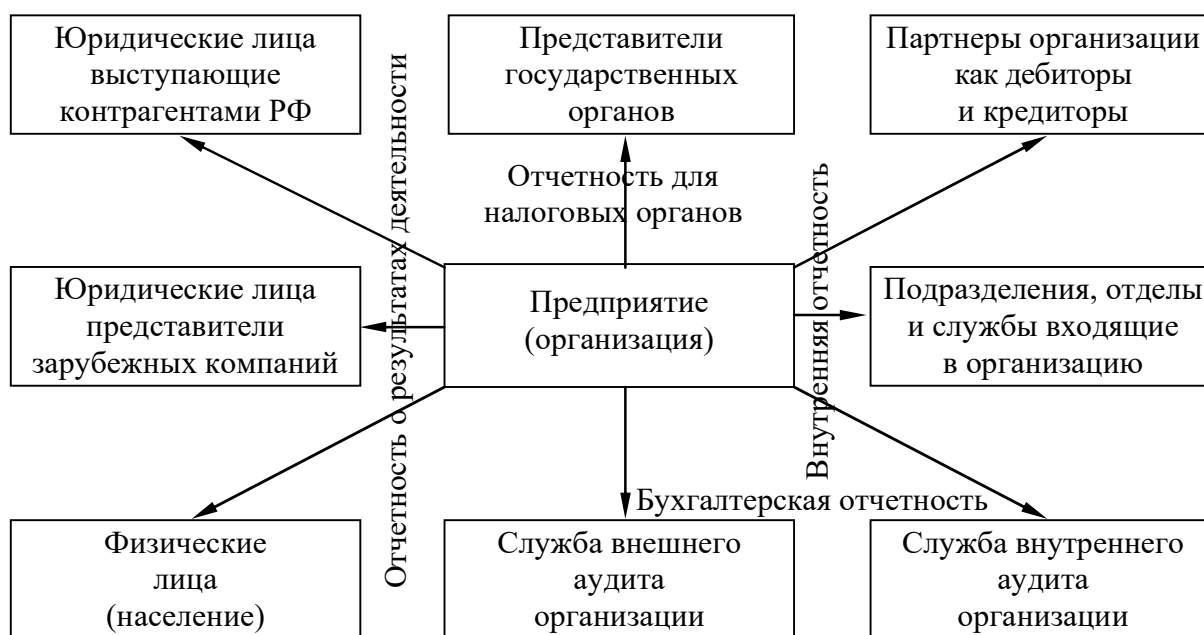


Рис. 2.16. Основные виды и субъекты финансовой отчетности

Организационная структура осуществляет взаиморасчеты с контрагентами:

- представители государственных органов – министерство финансов, федеральное казначейство, федеральное агентство по налогам и сборам и прочие;
- ЮЛ контрагенты выступающие резидентами РФ – предприятия зарегистрированные на территории РФ без иностранного участия в уставном капитале;
- партнеры выступающие нерезидентами РФ – представительства предприятий головной офис которых зарегистрирован на территории других государств с полным или частичным иностранным участием в уставном капитале (выступают в роли партнеров, поставщиков или посредников в сбыте);
- подразделения, отделы и службы входящие в организацию – административно подчиненные единицы входящие в вертикально и(или) горизонтально интегрированную организационную структуру определенного предприятия;
- служба внутреннего аудита – занимается разработкой, постановкой и проведением учетной политики на основе модели бухгалтерского учета, включая рабочий план счетов, документооборот посредством сбора, накопления и обработки форм и документов содержащих информацию отражающей хозяйственные операции и результаты финансово-хозяйственной деятельности;
- служба внешнего аудита – сторонняя по отношению к определенной организации инстанция, которая занимается анализом соответствия принятой учетной политики и модели бухгалтерского учета действующим нормативам;
- физические лица (население) – выступают конечными потребителями товаров, работ и услуг в сбытовой сети, а также акционерами, вкладчиками и заинтересованными лицами в развитии инфраструктуры предприятия.

### **2.5.8. Информационная технология управления на предприятии**

Существуют различные виды и организационные формы предприятий, в частности сельскохозяйственное, промышленное, торговое и прочее, которое осуществляет согласно уставу и учредительному договору определенные виды деятельности – изготовление продукции, выполнение работ или оказание услуг, которые являются востребованными на рынке сбыта и выступают объектом купли-продажи.

Информационной основой для обеспечения управления на предприятии, а также для реализации финансового анализа и планирования выступает:

- сведения регулятивно-правового характера – регламентируются действующим законодательством на разных уровнях политической системы государства: федеральный, субъекта федерации, местного самоуправления;
- сведения нормативно-справочного характера – разные инструкции и методики введенные в силу Министерством финансов, Банком России и прочими;
- данные системы бухгалтерского учета – первичные учетные документы отражающие факт совершения хозяйственной операции, регистры бухгалтерского учета и финансовая отчетность для внутренних и внешних потребителей;
- статистические данные – общеэкономическая и финансовая статистика, статистические показатели организации для внутреннего использования;
- несистемные факторы – данные полученные из средств массовой информации, сведения содержащиеся в финансовой и бухгалтерской отчетности.

При разработке средств автоматизации процесса управления предприятием необходимо учитывать нормативные имеющиеся документы, определяющие порядок и требования к формированию и представлению финансовой отчетности:

- законодательный уровень – законодательство включающее свод законов, нормативных актов, положений, правил и методик, которое действуют на территории определенного государства на разных уровнях управления;
- нормативный уровень – положения и правила ведения бухгалтерского учета;
- методический уровень – методические указания конкретизирующие последовательность использования правил ведения бухгалтерского учета;
- организационный уровень – регламент подготовки финансовой и бухгалтерской отчетности в организации и особенности документооборота.

Порядок и требования к финансовой отчетности определяют:

- набор регламентированных форм отчетности используемых в организации;
- особенности организации и механизм документооборота на предприятии.

Под финансовой отчетностью понимают набор форм отчетности составленных на основе данных финансового учета с целью предоставления пользователям обобщенной информации о финансовом положении и результатах деятельности предприятия, а также изменениях в его финансовом положении за отчетный период в удобной и понятной форме пригодной для принятия управленческих решений.



Состав финансовой отчетности предполагает наличие и использование различных форм документов, которые обращаются на определенном предприятии:

- бухгалтерский баланс (форма 1) – таблица Т-образной формы, включающая две части предназначенные для регистрации финансово-хозяйственных операций посредством бухгалтерских проводок: левая – актив, правая – пассив;
- отчет о прибылях и убытках (форма 2) – содержит структурированные сведения о доходах и расходах организации за определенный период времени, который устанавливается службой внутреннего и внешнего аудита, а также государственными или органами обеспечивающими налоговый процесс;
- приложения к бухгалтерскому балансу и отчету о прибылях и убытках (отчет об изменении капитала (форма 3), отчет о движении денежных средств (форма 4), прил. к бухг. балансу (форма 5), отчет о целевом использовании средств (форма 6));
- пояснительная записка – содержит справочные сведения и пояснения к перечню предоставляемых форм финансовой отчетности для анализа и аудита;
- итоговая часть аудиторского заключения – подтверждает достоверность представленных сведений, которые указаны в финансовой отчетности.

Автоматизация предприятий существенно зависит от ряда факторов:

- отраслевая принадлежность – объем выпуска (производства) и спроса на выпускаемую продукцию, конъюнктура рынка, уровень качества продукции;
- тип и характер производства – серийное, массовое, единичное производство, особенности инновационной политики и уровень технологической оснащенности, набор технических средств используемых для автоматизации ТП;
- особенности ТП производства продукции, выполнения работ и оказания услуг – скорость реконфигурирования сборочной линии или конвейера при смене номенклатуры продукции, набор ассортиментных групп и номенклатура изделий, которые подлежат выпуску на определенном предприятии;
- организационная структура управления – централизованная (линейная), разветвленная (дивизиональная, холдинг) или децентрализованная (консолидированная банковская группа), которая влияет на особенности информационных потоков отражающих приказы и документооборот на предприятии;
- методы управления – выбираются исходя из размера предприятия и особенностей его деятельности в сфере промышленности, производства, торговли:
  - для малого (один уровень управления) – руководитель и бухгалтер отдают непосредственные указания ограниченному штату сотрудников;
  - для среднего (два уровня управления) – присутствует генеральный директор, коммерческий, финансовый и исполнительный директор, имеется несколько начальников отделов и направлений деятельности организации;
  - для крупного (три и более уровня управления) – степень вертикальной и горизонтальной интеграции обуславливает необходимость генерального директора, совета директоров, финансового, коммерческого, исполнительного директора и директоров по различным направлениям диверсифицированной деятельности, главного бухгалтера, начальников отделов и структурных подразделений) предприятия, начальников смены и прочих;
- производственные ресурсы предприятия – сырье и материалы, оборудование, сборочные линии и конвейеры, технологии, ноу-хау, патенты, лицензии.

Организационная структура управления предприятия определяет состав и функции управления на уровне его структурных подразделений и отделов, а также регламентирует схему движения информационных потоков отражающих выработанные решения и документооборот, уровни принятия управленческих решений.

Выбор метода управления на предприятии существенно зависит от особенностей используемой административной вертикали и организационной структуры:

- линейная – предполагает прямую передачу управленческих решений между верхним, средним и нижним звеньями административной вертикали, при этом она используется как правило на предприятиях малого и среднего размера, которые осуществляют определенный вид деятельности и специализируются узко на производстве только одного вида продукции, выполнении одного-двух видов работ или оказании одной-двух видов услуг (рис. 2.17);
- линейно-функциональная структура – предполагает закрепление за различными подразделениями предприятия ограниченного набора функций и задач управления, анализа, учета, контроля, планирования, снабжения, производства, складирования, реализации, инновационной политики (рис. 2.18);
- дивизиональная структура – реализуется на основе крупных структурных подразделений и отделов организации (бизнес-единиц), выделяются центры ответственности за которыми закрепляется определенный набор функций управления и контроля на всех этапах технологического цикла закупки сырья, производства продукции, выполнения работ, оказания услуг, контроля качества, сбыта, взаиморасчетов с поставщиками и покупателями (рис. 2.19);
- матричная структура – выступает гибридом линейно-функциональной на первом уровне и дивизиональной структуры на втором уровне, сочетает их достоинства и возможности, характерна для крупномасштабного производства:
  - на верхнем уровне между подразделениями осуществляющими руководство действует принцип административно-хозяйственного подчинения;
  - на нижнем уровне выделяются центры ответственности обеспечивающие снабжение, контроль качества, отгрузку на всех этапах технологического процесса производства, отображаются средства производства реализующие ручную и автоматизированную сборку изделий, основной и вспомогательный персонал занятый на этапах производственного цикла (рис. 2.20).

При выборе организационной структуры управления для вновь созданного предприятия или при реструктуризации существующей организации необходимо учитывать некоторые факторы и особенности деятельности:

- вид организационно-правовой формы предприятия, миссия и стратегия;
- вид уставной деятельности организации и положение на рынке сбыта;
- ассортимент и номенклатура единиц выпускаемой продукции;
- тип производства: единичное, серийное или массовое;
- производственные возможности и средства производства;
  - доступ к ресурсам и положение организации на рынке сбыта;
  - средства автоматизации (манипуляторы, сборочные линии и конвейеры);
  - уровень подготовки административно-управленческого персонала;
  - уровень квалификации основного и вспомогательного персонала.

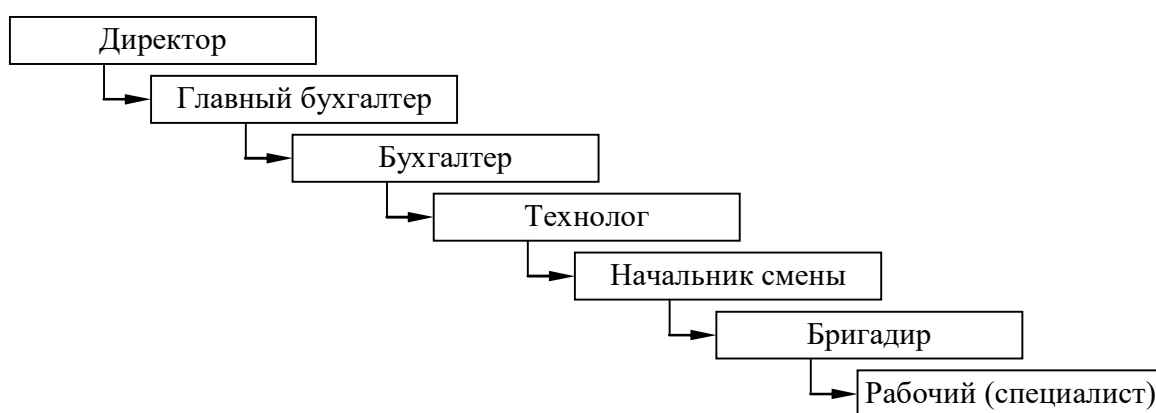


Рис. 2.17. Линейная организационная структура предприятия

Линейная организационная структура характерна для предприятий с низким уровнем горизонтальной интеграции и малым штатом рабочих и служащих:

- директор – орган управления предприятием как единым целым объектом;
- главный бухгалтер – обеспечивает функции учета и контроля за производимыми финансово-хозяйственными операциями, формирует набор форм отчетности отражающих результаты деятельности организации предназначенные для внутренних (директор, заинтересованные лица: совладельцы, акционеры, вкладчики, стратегические партнеры) и внешних потребителей (государственные органы и службы, непосредственно осуществляющие надзор и контроль);
- бухгалтер – обеспечивает проведение хозяйственных операций и формирование отчетности согласно принятой модели бухгалтерского учета в организации;
- технолог – осуществляет контроль за соблюдением технологического процесса производства различных товаров, выполнения работ, оказания услуг;
- начальник смены – осуществляет подготовку проектно-сметной документации, договоров и нарядов на осуществление работ или оказание услуг;
- бригадир – выдает указания рабочим и контролирует выполнение работ;
- рабочий – квалифицированный специалист, обладает знаниями и навыками.



Рис. 2.18. Линейно-функциональная организационная структура предприятия

Линейно-функциональная организационная структура включает ряд структурных подразделений выполняющих определенные функции на предприятии:

- генеральный директор – выбирается советом директоров, координирует все направления производственной и непроизводственной деятельности предприятия, обеспечивает мониторинг и управление организационной структурой;
- совет директоров – включает ряд директоров, обсуждает основные вопросы стратегического планирования и развития, выбирает генерального директора;
- коммерческий директор – управляет координацией финансовых потоков и обеспечивает распределение средств по направлениям деятельности организации, а также осуществляет контроль за целевым использованием;
- исполнительный директор – управляет производственной деятельностью;
- директор по инвестициям – управляет инвестиционной деятельностью;
- специалист по инвестициям – осуществляет поиск инвестиций и их источников;
- главный бухгалтер – управляет подготовкой финансовой отчетности;
- начальник отдела планирования – планирует поступлением и расходованием денежных средств, а также дебиторской и кредиторской задолженностью;
- плановик – формирует сметы затрат и доходов на следующий период;

- помощник плановика – верифицирует документы, выявляет несоответствия;
- начальник расчетного отдела – координирует расчеты с внешними и внутренними контрагентами организации: работники, поставщики, покупатели;
- бухгалтер – реализует формирование бухгалтерской и налоговой отчетности;
- оператор бухгалтерии – вводит в БД реквизиты документов и выводит на печать бланки финансовой отчетности, отражающие хозяйственные операции;
- начальник отдела аудита – верифицирует всю финансовую и бухгалтерскую отчетность на соответствие действующим правилам и нормативам;
- аудитор – проводит проверку имеющихся в организации документов и форм отчетности, выявляет недостоверную информацию в финансовой отчетности;
- помощник аудитора – анализ содержания форм финансовой документации;
- директор по маркетингу – планирует мероприятия согласно утвержденной маркетинговой стратегии развития предприятия и продвижения товаров;
- маркетолог – проводит маркетинговые исследования на рынке сбыта, разрабатывает мероприятия для продвижения товара посредством рекламных акций;
- директор по инновациям – осуществляет поиск и внедрение технологий;
- директор по поставкам – подбирает поставщиков сырья и оборудования;
- директор по сбыту – осуществляет поиск покупателей на рынке сбыта;
- директор по производству – обеспечивает поддержку организационной, технологической и технической подготовки производства, а также контролирует эффективность и результативность производственного процесса;
- начальник цеха – координирует деятельность основного и вспомогательного персонала, поддерживает средства производства в рабочем состоянии;
- начальник смены – распределяет и контролирует трудовую нагрузку и перечень работ подлежащих выполнению рабочим в рамках нескольких смен;
- бригадир – координирует выполнение возложенной работы рабочими;
- рабочий – квалифицированный специалист, который выполняет работу;
- директор по технологиям – управляет внедрением и использованием новых технологий обработки материалов, сборки и производства продукции;
- главный технолог – контролирует процесс внедрения и использования выбранных технологий для осуществления производственной деятельности;
- инженер технолог – конфигурирует сборочные линии и конвейеры, выполняет анализ соответствия используемой технологии на этапах производства;
- технолог – реализует мониторинг за ходом технологических процессов, контролирует степень отклонения значений параметров характеризующих состояние наблюдаемого процесса от предельно допустимых и критических значений, анализирует корректность выполнения работ на каждом заделе;
- контролер – анализирует технические параметры оборудования используемого для ручной сборки и компонентов автоматизированных конвейеров.



Рис. 2.19. Особенности дивизиональной организационной структуры предприятия

Дивизиональная организационная структура управления предприятием включает набор различных структурных подразделений выполняющих заранее определенные функции и решающих задачи согласно уставной деятельности. Приемлема для предприятий и организаций, которые осуществляют серийное и массовое производство товаров народного потребления, выполнение работ или оказание услуг, пользующихся повышенным спросом на рынке сбыта. Дивизион выступает центром ответственности, который обеспечивает анализ входящей информации из других дивизионов и подразделений, а также накопление текущей информации, выработку управленческих рекомендаций и контроль за степенью их выполнения. В случае смены ассортиментных групп и(или) набора номенклатурных единиц выпускаемой продукции необходимо реконфигурировать сборочные линии и конвейеры, а также ввести новые или реструктурировать существующие дивизионы, изменить перечень функций каждого из подразделений, обеспечить повышение квалификации исполнителей для интенсификации производственной деятельности.

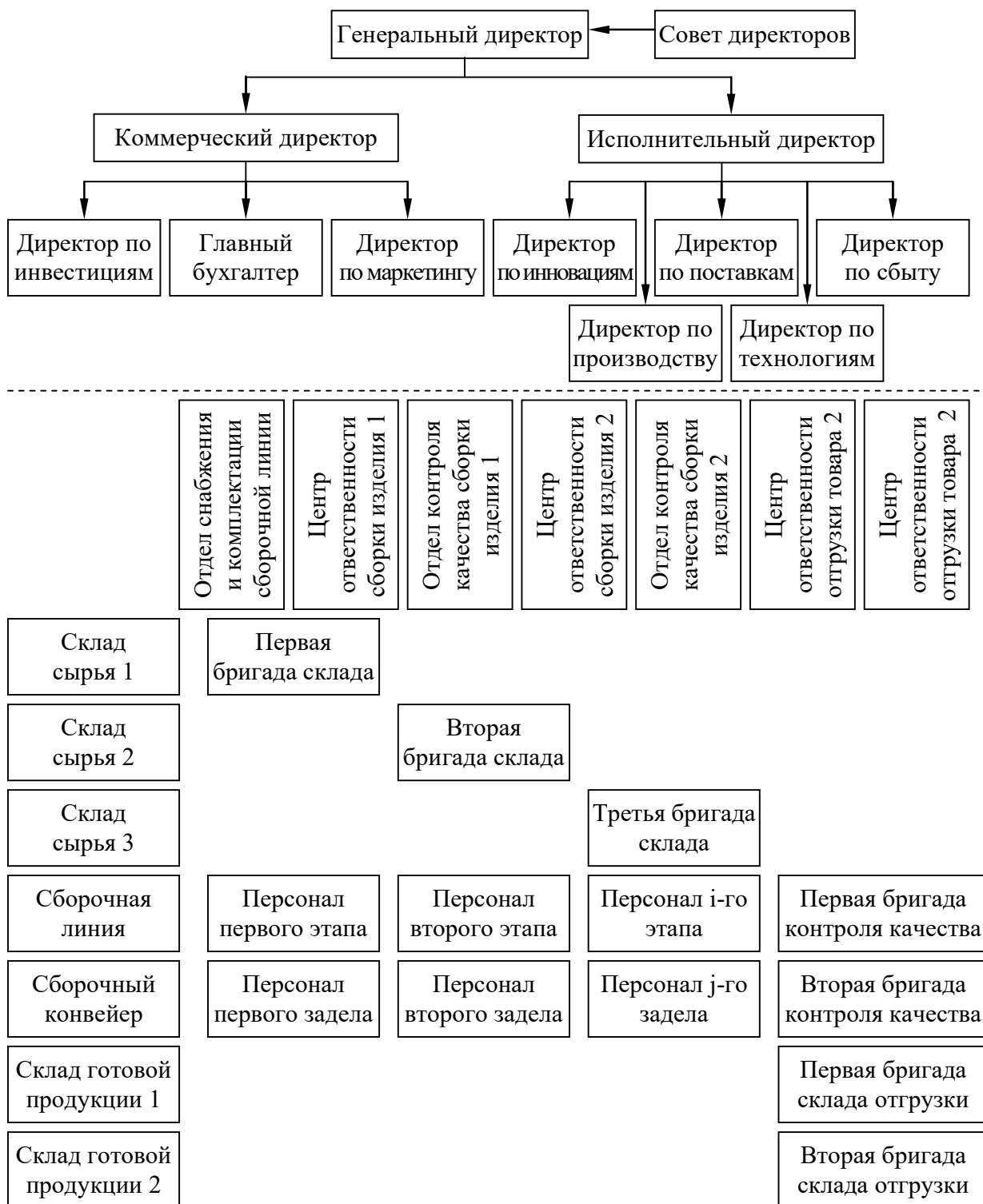


Рис. 2.20. Матричная организационная структура предприятия

Матричная организационная структура предприятия создается на основе линейно-функциональной, обеспечивает возможность серийного попеременного выпуска (сезонный фактор) широкого ассортимента продукции посредством использования различных подразделений и центров ответственности, которые осуществляют мониторинг поставки сырья, ингредиентов и оборудования на склад, технологического процесса сборки изделий, узлов и устройств, хранения полуфабрикатов и выпущенной продукции на складе и отгрузки номенклатурных единиц со склада.

В настоящее время линейно-функциональная структура применяется для малых и средних предприятий. На предприятиях с линейно-функциональной организационной структурой применяются административно-централизованное управление. С середины 80-х годов для крупных предприятий используется дивизиональная структура управления, что связывают с децентрализацией управления, предоставлением хозяйственной, финансовой и производственной самостоятельности структурным единицам – внедряется и практически используется система хозрасчета.

Дивизиональные структуры выступают результатом повышения уровня вертикальной и горизонтальной интеграции организации и совершенствования методов управления предприятиями, имеющими несколько обособленных подразделений, представительств и филиалов, расположенных в различных географических регионах, а как следствие возникает диверсификации деятельности на рынке сбыта.

Выделяют различные уровни и методы управления организационной структурой находящейся на территории одного или нескольких государств:

1. На уровне одного или нескольких государств:
  - командно-административная (плановая) экономическая система – предполагает наличие единого центра управления, осуществляющего планирование, мониторинг, управление и координацию административно-хозяйственных, управленческих решений для субъектов экономической системы;
  - рыночная (децентрализованная) экономическая система – характерна для капиталистических государств, которые вырабатывают свод законов и нормативных актов, которые регулируют отношения субъектов рынка оперирующих на условиях административно-хозяйственного обособления.
2. На уровне субъекта экономической системы государства:
  - централизованное управления – при выработке указаний ориентируются одновременно на всех субъектов, которые располагаются на разных уровнях организационной структуры предприятия или организации;
  - иерархическое управление – инструкции и указания руководящих органов выступают дифференциальными по отношению к каждому уровню управления организационной структурой или отдельному подразделению (отделу);
  - децентрализованное управление – предполагает совместную или отдельную выработку управленческих решений несколькими организационными структурами или обособленными и территориально распределенными представительствами и филиалами базового предприятия оперирующего на рынке;
  - смешанное управление – используется с учетом отраслевой принадлежности предприятия, особенностей его организационной структуры, степени вертикальной и горизонтальной интеграции, которая обусловлена большим количеством подразделений и диверсификацией деятельности, поэтому предполагает использование комбинации различных методов управления используемых в определенных условиях и этапах своего жизненного цикла.



Таким образом, в системе управления предприятия возникают и циркулируют информационные потоки по «вертикали» и «горизонтали» организационной структуры. «Горизонтальные связи» между отдельными управленческими функциями реализуются на верхних уровнях иерархии, где принимаются управленческие решения. Управленческий персонал использует информационные системы для сбора, обработки, накопления и распространения информации. При дивизиональной структуре подразделения (бизнес единицы) выступают обособленными и появляется проблема централизации функций управления в масштабе предприятия и возникает необходимость агрегирования информации для принятия стратегических управленческих решений. Матричная организационная структура управления предприятием является гибридной и распределенной, поэтому эффективность ее использования существенно возрастает в условиях использования современных ИТ.

Административную вертикаль управления на предприятии образуют совокупность отделов и подразделений ответственных за выполнение разных функций и задач.



Рис. 2.21. Административная вертикаль управления на предприятии

Принципы организации финансово-хозяйственной системы на предприятии:

- принцип экономической эффективности (целесообразности) – совокупность средств затрачиваемых на создание системы управления и подготовки финансовой отчетности необходимо соотносить с результирующими выгодами;
- принцип финансового контроля (ответственности) – необходимо реализовать регистрацию всех финансово-хозяйственных операций посредством постановки финансового и бухгалтерского учета на основе модели бухгалтерского учета и рабочего плана счетов, а также определить центры ответственности;
- принцип финансового стимулирования – разработка системы поощрений в виде повышения заработной платы и выплаты премий за выполнение и перевыполнение стратегического плана развития инфраструктуры и реализацию оперативно-тактических мероприятий направленных на повышение рейтинга и котировочной стоимости ценных бумаг предприятия на фондовом рынке;
- принцип материальной ответственности – определяются центры и субъекты.

Задачи управления финансовыми потоками в организации включают:

- финансовый анализ и планирование;
- поиск источников финансирования и инвестиций;
- управление источниками финансирования;
- управление входящим и исходящим потоками денежных средств;
- управления кредиторской и дебиторской задолженностью;
- управление кредитной политикой;
- управление налоговой политикой.

К задачам бухгалтерского учета и аудита на предприятии относят:

- финансовый учет;
- управленческий учет;
- информационное обеспечение анализа и правила составления отчетности;
- организация внутреннего аудита;
- подготовка отчетности к внешнему аудиту.

Наряду с организационной существует и «финансовая структура» предприятия, образованная центрами финансового учета и ответственности. Эта структура является основой финансового планирования предприятия (рис. 2.22).

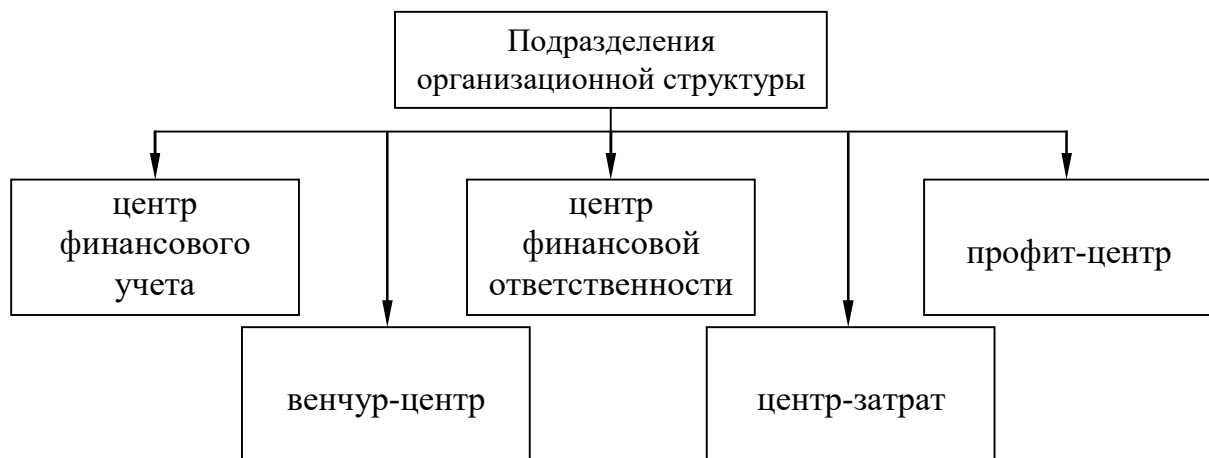


Рис. 2.22. Основные подразделения организационной структуры предприятия

В составе финансовой структуры выделяют непосредственно:

- центр финансового учета – подразделение организации, которое осуществляет формирование финансовой отчетности, контроль и внутренний аудит;
- центр финансовой ответственности – подразделение, которое реализует контроль за расходом денежных средств по разным направлениям деятельности;
- профит-центр – подразделение, деятельность которого направлена на создание и реализацию бизнес-плана, обеспечивающее получение прибыли;
- венчур-центр – осуществляет поиск инноваций и разработку плана стратегического развития предприятия, прибыль от которого ожидается в будущем;
- центр-затрат – обеспечивает целевое финансирование по направлениям деятельности предприятия, а также венчур-центров и профит-центров.

Для повышения эффективности управления функционированием организационной структуры иногда центры финансовой ответственности выносятся за общую структуру предприятия и наделяют их исключительными полномочиями позволяющими проводить внутренний аудит финансовой и бухгалтерской отчетности.

Для повышения эффективности управления функционированием объединенной совокупностью организаций имеет смысл преобразования нескольких организационных структур в холдинг, финансово-промышленную, коммерческую или консолидированную банковскую группу, а также синдикат, концерн или картель.

Рассматривая различные методологии управления, которые используются сегодня в России и во всем мире выделяются самые популярные и эффективные:

- MRP (Manufacturing Resource Planning) – планирование производственных ресурсов основано на различных методах управления промышленным предприятием в условиях конкурентной рыночной экономики. Метод MRP и его модификации MRP1, MRP2 обеспечивают формирование производственных планов на основании портфеля заказов и прогнозирования сбыта готовой продукции по периодам;
- JIT (Just In Time) – управление основано на высокой организации бездефектного производства, синхронизации производственных ресурсов, включая операции с поставками комплектующих и материалов, выполнением субподрядных работ;
- SCM (Supply Chain Management) – управление расширенной производственной цепочкой обеспечивающее контроль качества продукции на разных этапах: поставка ингредиентов, конфигурирование конвейера, технологический процесс производства, поиск дефектов, отправка выпущенной продукции на склад;
- ERP (Enterprise Resource Planning) – управление разными видами ресурсов (материальными, финансовыми, трудовыми, информационными) на предприятии, которые используются для осуществления непроизводственной и производственной деятельности ориентированной на изготовление продукции, выполнение работ и оказание услуг дифференцированному контингенту потребителей.

Исследование предприятий оперирующих в разных отраслях сельского хозяйства, промышленности, науки и образования позволяет выделить ряд требований и устранить множество несоответствий организационного и структурного характера, которые предъявляются к организационным структурам как объекту информатизации посредством использования средств автоматизации – информационных систем управления на основе современных достижений в области ИТ:

- реализация управленческих функций в полном объеме, в заданные сроки с заданным уровнем качества получаемой информации для целей управления;
- применение эффективных ИТ и средств автоматизации для сбора, регистрации, передачи, хранения, обработки и представления информации;
- надежность компьютерных информационных систем управления;
- защита информации и многоуровневый режим разграничения доступа;
- высокая степень адаптивности компьютерной информационной системы.

Состав наиболее важных функций и задач реализуемых средствами автоматизации процесса управления на предприятии представляется следующим образом:

1. Стратегическое управление на предприятии:
  - финансовое планирование;
  - финансовый анализ;
  - маркетинг;
  - управление проектами.
2. Управление персоналом (HRM – Human Resource Management):
  - организационный менеджмент персонала;
  - штатное расписание;
  - кадровый учет;
  - расчет зарплаты.
3. Оперативное управление:
  - управление закупками;
  - управление продажами;
  - управление запасами;
  - складской учет.
4. Управление производством:
  - техническая подготовка производства;
  - технико-экономическое планирование;
  - оперативно-календарное планирование;
  - учет затрат на производство.
5. Бухгалтерский учет:
  - составление бухгалтерского баланса;
  - приложения к балансу (отчет о прибылях и убытках и прочие);
  - главная книга и специальные регистры;
  - касса, подотчетные лица;
  - расчетный счет;
  - основные средства, НМА;
  - материалы и МБП;
  - товары и готовая продукция;
  - сторнирование некорректных финансово-хозяйственных операций;
  - консолидация отчетности подготовленной несколькими организациями и их представительствами (отчетность консолидированной банковской группы);
  - трансформация финансовой отчетности подготовленной по Российским стандартам бухгалтерской отчетности в отчетность соответствующую Международным стандартам финансовой отчетности (для международных организаций);
  - подготовка отчетности для внутренних и внешних потребителей.

## **2.5.9. Информационная технология бухгалтерского учета и аудита на предприятии**

КСБУ обеспечивает автоматизацию процессов подготовки отчетности согласно требованиям бухгалтерского учета действующим на территории государства. Нормативно-правовой основой для осуществления бухгалтерского учета является действующее законодательство в области административно-процессуального и налогового законодательства, учетная политика организации, разработанная модель бухгалтерского учета предполагающая наличие рабочего плана счетов, что позволяет определить совокупность подходов, методов и технологий постановки и ведения бухгалтерского учета, включая: регистрацию первичных документов-оснований различных финансово-хозяйственных операций, их стоимостное измерение, группировку и итоговое обобщение результатов деятельности предприятия.

Ключевыми элементами учетной политики организаций выступают:

- рабочий план счетов бухгалтерского учета на основе действующих норм;
- формы документов для формирования бухгалтерской и налоговой отчетности;
- порядок проведения инвентаризации активов и обязательств организации;
- методы оценки активов, пассивов, дебиторской и кредиторской задолженности;
- правила документооборота и технология обработки учетной информации;
- технологии контроля совершенных хозяйственных операций.

План счетов бухгалтерского учета выступает систематизированным перечнем синтетических счетов бухгалтерского учета первого и второго порядка достаточный для составления совокупности отчетных форм для проведения внутреннего и внешнего аудита, а также для реализации возможности расчета системы нормативных показателей, обеспечивающих возможность проведения финансового анализа.

План счетов бухгалтерского учета содержащий исчерпывающий перечень счетов регламентируется действующим законодательством (для кредитных организаций – инструкция № 205 П - Ф 3) и является основой для формирования рабочего плана счетов обеспечивающего возможность разработки модели бухгалтерского учета.

В рабочем плане счетов бухгалтерского учета вводятся аналитические счета исходя из вида деятельности организации и особенностей реализуемых операций.

Счета предназначены для группировки и текущего учета различных хозяйственных операций, имеют особенности строения:

- активные счета – предназначены для группировки и реализации текущего учета имеющихся средств по их составу и эффективности их размещения;
- пассивные – предназначены для реализации учета источников привлечения и образования средств (ресурсов) по их целевому назначению.

Каждая финансово-хозяйственная операция корреспондируется документом-основанием, который вносится в журнал документов-оснований и отражается посредством двойной записи в бухгалтерском балансе в зависимости от типа счетов (активный или пассивный), в любой момент возможен просмотр различных срезов.

При постановке и ведении бухгалтерского учета в кредитной организации все операции регистрируются в регистрах бухгалтерского учета в хронологической последовательности и группируются по соответствующим счетам. Компьютерные программы в зависимости от потребностей пользователя отражают различные срезы бухгалтерского баланса, отображают проводки соответствующие определенным хозяйственным операциям, обеспечивают возможность сторнирования при удалении и коррекции документов, а также позволяют использовать вспомогательные документы в процессе проведения финансового анализа. Соответствие реальных финансово-хозяйственных операций и корректность проведенных операций посредством регистров обеспечивают лица, подписавшие документы и вносящие сведения в БД, а также субъекты реализующие аудит. Содержание регистров бухгалтерского учета и финансовой отчетности является коммерческой тайной, поэтому создается служба внутреннего аудита, но иногда привлекаются внешние аудиторы.

В зависимости от последовательности использования и количества учетных регистров используемых для регистрации операций различают различные формы отчетности, выступающие информационной основой для финансового анализа.

В кредитных организациях используется мемориально-ордерная форма счетоводства – до группировки однородных финансово-хозяйственных операций на счетах происходит оформление мемориальных ордеров, в которых указываются: краткое содержание операции, сумма операции, проводка включая задействованные счета.

При разработке ИТ и средств автоматизации бухгалтерского учета необходимо ориентироваться на действующие правила определяющие основные регистры бухгалтерского учета в кредитной организации, к которым относят:

- бухгалтерский журнал документов – предназначен для возможности регистрации всех операций и документов, проведенных за учетный день, он прилагается к ежедневному балансу и бухгалтерским документам операционного дня;
- кассовые журналы операций – обеспечивают возможность регистрации учетных операций по выдаче и приему наличной валюты, оформленный документ помещается в кассовые документы дня и прилагается к бухгалтерскому журналу;
- ведомость остатков по счетам – составляется ежедневно по окончании операционного дня, ведется по счетам синтетического учета кредитной организации первого и второго порядка, балансовым, внебалансовым и лицевым счетам;
- ведомость остатков привлеченных и размещенных средств – ведется посредством использования средств автоматизации, ежедневно выводится на печать, в документе указываются: дата привлечения и размещения различных видов инструментов, номер счета второго порядка, остаток средств и срок погашения;
- оборотная ведомость по счетам кредитной организации – ведется в разрезе счетов первого и второго порядка, наименования разделов и счетов баланса, содержит входящий остаток на указанную дату, оборот по активным и пассивным счетам за отчетный период, исходящие остатки на отчетную дату.

В зависимости от способов обобщения и группировки информации о финансово-хозяйственных операциях на активных и пассивных счетах (табл. 2.1):

- счета синтетического учета – предназначены для отражения состояния движения средств, их источников в обобщенном виде и денежном выражении;
- счета аналитического учета – открываются в расширение определенного синтетического счета, при этом сальдо синтетического счета выступает суммой всех аналитических счетов, а сумма оборота синтетического счета равно сумме всех оборотов аналитического счета по отношению к контрагентам.

Аналитический учет ведется путем открытия и ведения лицевых счетов по видам валют, клиентам, банкам-корреспондентам, видам ссуд, прочим признакам.

Лицевые счета ведутся на отдельных листах и карточках с указанием: даты совершения операции, номера документа, шифра (кода) операции, номера корреспондирующего счета, суммы оборотов и остатки по дебету и кредиту.

Таблица 2.1

Структура счетов входящих в основу плана счетов

№ п.п	Структурная единица (элемент) кода	Количество знаков			
		Корреспондирующие счета по учету средств клиентов	Счета по учету кредитов	Бюджетные счета	Счета по учету доходов и расходов
1.	Номер разряда плана счетов	1	1	1	1
2.	Номер счета первого порядка, который в каждом разделе начинается с №01	2	2	2	2
	Общее количество знаков	3	3	3	3
3.	Номер счета второго порядка	2	2	2	2
	Общее количество знаков	5	5	5	5
4.	Код валюты или драгоценного металла	3	3	3	3
	Общее количество знаков	8	8	8	8
5.	Защитный ключ (требования Банка России)	1	1	1	1
	Общее количество знаков	9	9	9	9
6.	Номер структурного подразделения	4	4	4	4
7.	Символ бюджетной отчетности	-	-	3	-
8.	Символ отчета о прибылях и убытках	-	-	-	5
9.	Порядковый номер лицевого счета	7	7	4	2
10.	Итого знаков	20	20	20	20

Наиболее сложным объектом информатизации является кредитная организация, среди особенностей ее плана счетов можно выделить следующее:

- балансовые счета (раздел А);
  - синтетические счета двух видов (первый и второй порядок);
  - группировка счетов по экономическому содержанию, типу финансово-хозяйственных операций, по назначению, срочности и ликвидности;
- счета доверительного управления (раздел Б);
  - если кредитная организация (банк) выступает доверительным управляющим, то в ее распоряжение поступает обособленное имущество для управления которым необходимо составлять самостоятельный баланс;
- внебалансовые счета (раздел В);
  - учитывают ценности и документы, принятые на хранение, инкассо, комиссию, а также состав и движение источников финансирования капитальных вложений, бланки строгой отчетности, бланки акций и прочее;
  - ценности и документы, которые ранее были отражены на балансовых счетах по внебалансовым счетам не отражаются;
  - принцип двойной записи относится к синт. счетам первого и второго порядка: активные счета корреспондируют со счетами 999.99, пассивные операции корреспондируют со счетом 999.98;
  - аналитический учет организуется на лицевых счетах;
- срочные счета (раздел Г);
  - операции по сделкам купли-продажи денежных средств, иностранной валюты, драгоценных металлов, ценных бумаг, по которым дата заключения сделки не совпадает с датой расчета (составляется отдельный баланс);
  - являются счетами-мемориалами, которые устанавливают объем заключенных сделок до наступления срока актуальности определенного платежа, а затем их данные для завершения сделки переносятся на балансовые счета, где отражается фактическое движение финансовых активов;
  - позволяют обеспечить проведение наличных, срочных сделок и реализовать учет нереализованных курсовых разниц;
- счета ДЕПО (раздел Д);
  - учитываются операции с эмиссионными ценными бумагами (акции, облигации), которые приняты на хранение от клиентов или для осуществления доверительного управления или других целей;
- отсутствуют парные по наименованию активно-пассивные счета;
- использование единых счетов для отражения операций как в национальной так и в иностранной валюте (отсутствует валютный раздел баланса);
  - в синтетическом учете парные операции отражаются только в рублях;
  - в аналитическом учете в разрезе кодов валют и в рублевом эквиваленте;
- счета подразделяются по типам клиентов с учетом формы собственности, вида деятельности, типа субъекта;
  - резидент – ЮЛ, находящиеся в государственной собственности, прочие ЮЛ, включая финансовые, коммерческие, некоммерческие, а также допускаются предприниматели без образования ЮЛ и ФЛ;
  - нерезиденты – кредитные организации, прочие ЮЛ и ФЛ.



Для программной реализации алгоритмов поддержки бухгалтерского учета используются следующие признаки счетов:

- тип сальдо для балансовых счетов;
- периодичность и алгоритм закрытия счета – ежемесячно, ежеквартально, один раз в год;
- валютный учет на счете;
- структура кода счета;
- принадлежность к группе, подгруппе счетов или разделу плана счетов и т.п.

КСБУ позволяют использовать различные рабочие планы счетов, при этом программным способом устанавливаются наименования и соответствия между различными счетами плана счетов. В бухгалтерские проводки включают признак «Вид счета», соответствующий определенным моделям бухгалтерского учета.

Бухгалтерский учет обеспечивает синтетический и аналитический учет. Синтетический учет – это обобщение данных об имуществе, обязательствах и хозяйственных операциях в стоимостном выражении. Детализация объектов учета на синтетических счетах осуществляется путем открытия субсчетов к ним. Субсчета обеспечивают возможность дополнительной классификации и анализа хозяйственных операций. Вводится иерархия субсчетов для каждого синтетического счета. Аналитический учет в ручном варианте ведется в лицевых, материальных, личных и иных аналитических счетах бухгалтерского учета. Аналитический учет обеспечивает группировку информации внутри каждого синтетического счета в стоимостном или в натуральном выражении.

Объектами и срезами аналитического учета могут выступать:

- здания, сооружения, машины, оборудование, основные средства;
- приборы, материалы, товары, нематериальные активы, бытстроизнашивающиеся предметы, производственные или внешние заказы;
- ЮЛ, выступающие поставщиками, покупателями, клиентами, заказчиками, дебиторами, кредиторами, с которыми ведутся взаимные расчеты;
- материально-ответственные и подотчетные лица;
- акционеры и учредители;
- документы – основания;
- структурные подразделения (бизнес-единицы);
- статьи и элементы затрат, издержки обращения.

Идентификатор счета определяет способ обработки учетной информации.

Структура данных отражающая кодификатор счета включает:

- код плана счетов – предназначен для систематизации и поиска документа;
- раздел плана – выступает идентификатором раздела содержащего определенный вид активов или пассивов;
- тип сальдо счета – отражает способ расчета конечного остатка с учетом оборотов образованных разными проводками на активном или пассивном счете;
- признак валютного учета;
- классификационный код счета;
- идентификатор синтетического счета;
- идентификатор синтетического субсчета 1-го уровня;
- идентификатор синтетического субсчета 2-го уровня;
- идентификатор аналитического счета.

Таким образом, в структуре кода счета можно отразить всю необходимую информацию. Разрядность кода достаточно большая, как правило, ограничена 255 символами, что вполне достаточно для представления информации отражающей признак счета. Компьютерные технологии позволяют использовать структуру кода для отбора и группировки информации различного типа и назначения.

В КСБУ аналитическим счетам соответствуют справочники, картотеки, реестры документов, учетные регистры. Вся учетная информация о хозяйственных операциях в виде бухгалтерских проводок представлена в БД КСБУ. Для каждого синтетического счета, субсчета, аналитического счета вводится начальное сальдо на начало первого учетного периода, а далее учитывается конечное сальдо.

Основу ИС бухгалтерского учета составляют классификаторы и кодификаторы технико-экономической информации. Система классификации – совокупность правил и результат распределения заданного множества объектов на подмножества в соответствии с признаками сходства или различия.

Выделяют различные методы классификации учетной информации:

- иерархический метод – между классификационными группами устанавливаются отношения подчинения, последовательной детализации свойств или типа: «базовый класс – подкласс – группа – подгруппа – вид – подвид – элемент» и т.п., при этом в иерархической классификации каждый объект попадает только в одну классификационную группу, а объединение группы одного иерархического уровня дает определенное множество объектов (глубина иерархии определяется различными классификационными признаками);
- фасетный метод – исходное множество объектов разбивается на подмножества в соответствии со значениями отдельных взаимно независимых фасетов, которыми выступают наборы значений каждого признака классификации, допускается, что один и тот же объект может входить в различные фасеты.

Допустимы несколько способов кодирования идентификаторов счетов с о о т в е т с т в у ю щ и х р а з л и ч н ы м о б ъ е к т а м у ч е т а :

- последовательное – иерархическая схема (примером выступает план счетов);
- параллельное – фасетная схема, обеспечивающая присвоение объектам учета или классификационным группам условных обозначений (код).

Х а р а к т е р и с т и к о й л ю б о г о к о д а в ы с т у п а ю т :

- используемый алфавит – ограниченное счетное множество символов кода для представления (кодирования) исходного набора символов (данных), в качестве которых выступают цифры, буквы, штрихи, цвета и прочее;
- длина кодовой последовательности и система обозначений, которая используется при кодировании;
- метод кодирования – задает особенности представления (кодирования) различных объектов бухгалтерского учета:
  - классификационный (иерархический) – обеспечивает формирование составного кода, каждая часть которого разделяется точкой, используется при кодировании счета в плане счетов соответствующего объекту учета;
  - регистрационный (идентификационный) – задает однозначное соответствие между наименованием объекта учета и его кодом, предназначен для повышения секретности при работе с финансовой информацией;

К кодам экономической информации предъявляются особые требования:

- структура кода включающая минимально необходимое количество элементов с учетом возможности расширения множества кодируемых объектов;
- учет специфики программных и технических средств обработки данных;
- высокая помехозащищенность кода и возможность использования условных обозначений (символы, геометрические фигуры различного цвета).

Классификаторы и кодификаторы имеют различные сферы действия:

- локальные (внутрисистемные) классификаторы – используются только в рамках ИС определенного кредитного учреждения или предприятия;
- отраслевые классификаторы – применяются во всех ИС, которые функционируют в определенной отрасли народного хозяйства;
- региональные, республиканские, городские и областные классификаторы – используются для всех ИС в определенном географическом регионе;
- общероссийские классификаторы – используются в ИС организаций и обеспечивают расчеты на территории РФ или субъектов РФ;
- международные классификаторы – применяются для стандартизации ИС организаций оперирующих с объектами учета на международном уровне.

Чем выше уровень классификатора, тем более общими являются заложенные в нем признаки объектов и тем шире номенклатура различных объектов, подлежащих учету и контролю посредством методов бухгалтерского учета.

КСБУ прошли большой исторический путь становления и развития, изменялись параллельно с совершенствованием ИТ, программных и технических средств обработки информации, методов и средств разработки, концепций построения ИС.

В связи с возрастающими общественными потребностями рынок КСБУ начал формироваться с конца 80-х годов. Сегодня существует большое число разных программных средств автоматизации бухг. учета: от средств автоматизации локальной задачи бухгалтерского учета до полнофункциональных КСБУ в составе ИС вертикально и горизонтально интегрированного предприятия.

При рассмотрении определенного предприятия как объекта информатизации позволяет выделить признаки, определяющие направления внедрения средств автоматизации финансового и бухгалтерского учета:

1. Основные характеристики объекта информатизации и системы управления, влияющие на особенности автоматизации бухгалтерского учета.

- отраслевая специфика бухгалтерского учета, которая находит отражение в моделях и алгоритмах учета, элементах учетной политики, поскольку существуют законченные отраслевые решения как для отдельных учетных функций, так и для ИС предприятия занимающегося определенной деятельностью;
- для предприятий находящихся в одной отрасли существует специфика видов деятельности, технологических процессов производства продукции, выполнения работ и оказания услуг, поэтому существуют типовые схемы движения информационных потоков в пределах подразделений и отделов;
- при разработке инфологических схем БД и структур данных в распределенных хранилищах информации для КСБУ крупномасштабного предприятия необходимо учитывать номенклатуру используемых материалов, малоценных и быстроизнашивающихся предметов, числа видов и групп технологического оборудования, профессий рабочих и служащих, контрагентов хозяйственных операций (поставщиков и покупателей);
- интенсивность информационных сообщений, состав используемых систем классификации и кодирования важнейших видов информации, формы документов также зависят от видов и масштабов деятельности предприятия;
- тип (ручное, автоматизированное) и характер (единичное, серийное, массовое) производства оказывает существенное влияние на состав нормативно-справочной информации в БД, формы первичных документов, порядок и периодичность учета затрат и результатов производственного процесса;
- организационная структура управления предприятием, число и территориальное распределение подразделений, наличие централизованной бухгалтерии, бухгалтерии обособленных подразделений определяет требования к ИТ сбора, передачи и хранения данных, конфигурации КСБУ: изолированные АРМ бухгалтера, сетевой комплекс взаимосвязанных АРМ бухгалтеров или КСБУ как неотъемлемая часть корпоративной ИС предприятия.

## 2. Общая характеристика КСБУ используемых для интенсификации учета:

- используемая модель бухгалтерского учета и учетной политики, соответствие международным стандартам финансового и бухгалтерского учета;
- возможности адаптации КСБУ: выбор, конфигурирование функций, состава и структуры данных БД, форм входных и выходных документов;
- структура разработанного рабочего плана счетов, структура кода счета, глубина аналитического учета, виды учетных регистров: бухгалтерских проводок, хозяйственных операций и первичных документов;
- типовая нормативно-справочная база КСБУ, состав типовых хозяйственных операций, отражаемых посредством принятой модели бухгалтерского учета;
- инструментальные средства создания и развития КСБУ – экранных и печатных форм первичных документов, форм внешней и внутренней бухгалтерской отчетности, формы управленческой и статистической отчетности, а также интерфейса программного обеспечения для разных пользователей;
- информационная связь КСБУ с другими ИС масштаба предприятия и внешними ИС предполагает использование общих форматов обмена данными;
- методология и технология проектирования, внедрения, практического использования и сопровождения разных КСБУ для автоматизации учета;
- необходимость обеспечения совместимости аппаратной и программной платформы с информационно-технологической архитектурой КСБУ;
- инструментальные средства разработки приложений для модернизации КСБУ;
- программные средства для администрирования БД и КСБУ;
- требования к квалификации персонала, эксплуатирующего КСБУ;
- стоимость и затраты на реализацию проекта по созданию КСБУ.

Анализ различных КСБУ показал, что существуют стандартные подходы к автоматизации учета хозяйственных операций осуществляемых в организации:

- непосредственный ввод учетных данных в регистр (журнал, книгу) хозяйственных операций в виде проводок посредством строенных справочников;
- контроль правильности вводимых бухгалтерских проводок с помощью заранее подготовленного списка типовых шаблонов «корректных проводок»;
- фильтрация списка бухгалтерских проводок в учетном регистре с целью их выборки, редактирования, копирования, сортировки по дате, документам;
- ввод хозяйственных операций, содержащих шаблоны бухгалтерских проводок, которые открыты для настроек, ведения регистра (журнала) хозяйственных операций, формируемых на основании типовых операций;
- автоматическое заполнение регистра бухгалтерских проводок посредством использования справочников содержащих единицы измерения, стоимость;
- работа с шаблонами типовых первичных документов, создание регистра (журнала) документов отражающих набор хозяйственных операций.

В отличие от классических методов и правил бухгалтерского учета первичные документы соответствующие некоторым хозяйственным операциям можно оформлять до фактического совершения операции, а затем проводить их в КСБУ.

Использование электронного документооборота позволяет существенно повысить эффективность управления организационной структурой предприятия.

Если в КСБУ ведется валютный учет, шаблон проводки содержит реквизиты кода валюты, валютного курса, на основании которых выполняется перерасчет валютной суммы проводки и хозяйственной операции. При этом в КСБУ должен вестись международный справочник, который содержит виды валют и курсы валют.

В КСБУ обеспечивается возможность независимого ведения курсов валют в справочнике курсов валют и оформляемых документах или хозяйственных операциях (Парус и 1С). При этом в КСБУ автоматически ведется международный справочник видов валют, курсов валют, обновляемый непосредственно через порталы банков и бирж Англии, США, Франции, России посредством сети Интернет.

Аналитические и стратегические исследования и мероприятия показали, что для малого масштаба предприятия самый оптимальный вариант – несетевая, централизованная БД; для среднего – сетевая, файл-сервер, централизованная БД или сетевая, клиент-сервер, централизованная БД; для больших – сетевая, клиент-сервер, распределенная БД в зависимости от уровня интеграции ИС.

Раз уж было упомянуто об уровне интеграции, то КСБУ различаются по полноте учетных функций и широте охвата инфраструктуры предприятия:

- КСБУ для автоматизации отдельных участков бухгалтерского учета;
- комплексные КСБУ для всех участков бухгалтерского учета;
- КСБУ с расширением функций бухгалтерского учета, например, торговые системы, складские системы, системы управления продажами, системы автоматизации торгово-закупочной деятельности;
- КСБУ с возможностью модернизации платформы программного средства и конфигурации позволяющей реализовать функции управления предприятием.

Существующие КСБУ позволяют реализовать широкий набор функций и автоматизировать бухгалтерский учет и финансовый анализ на предприятии:

- разработка, распространение и продажа готовых программных продуктов реализующих КСБУ для автоматизации документооборота на предприятии;
- консалтинговые услуги по проектированию информационной среды, разработке модели бухгалтерского учета, внедрению и сопровождению КСБУ, выбору программных продуктов для создания ИС предприятия;
- создание информационно-правовых систем для расширения функций КСБУ;
- создание и распространение справочной и методической литературы для эффективного использования КСБУ различными пользователями;
- организация учебных центров подготовки обслуживающего персонала КСБУ.

В ходе проведенного анализа удалось представить рейтинг современных КСБУ, обеспечивающих автоматизацию бухгалтерского учета (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Рейтинг современных программных систем автоматизации бухгалтерского учета

Место (позиция)	Название фирмы-изготовителя	Рейтинг
1	1С: Предприятие	91
2	Интеллект-сервис	78
3	Парус	77
4	Галактика	75
5	Диасофт	72
6	R-Style software lab	70
7	SAP / R3	66
8	Инфин	63
9	Инфософт	60
10	Омега	58

Исходя из отбора по рейтингу бесспорным лидером среди разработчиков является фирма 1С, продукты которой в последствии и были закуплены.

Продукция 1С обладает широким набором функций и реентерабельностью, пользователи имеют возможность получения информационно-технологического сопровождения, образовательных и консультационных услуг со стороны представителей разветвленной франчайзинговой сети занимающейся распространением и сопровождением программных продуктов и систематических обновлений к ним.

В целом, было установлено, что фирмы разработчики КСБУ предлагают широкую номенклатуру программных продуктов, учитывающих потребности пользователей. Ряд фирм-разработчиков создает программные продукты единой серии под общей торговой маркой. Они предназначены для предприятий различных масштабов или предметных, а в последствии и проблемных областей, имеют типовые элементы, используют типовые информационно-технологические решения.

Фирма «Парус» предлагает ряд программных решений с разными функциями:

- «Парус "Предприятие"» – полнофункциональная система автоматизации управления на предприятии малого и среднего размера;
- «Парус "Система управления"» – система автоматизации управления для промышленных предприятий;
- «Парус "Аналитика"» – аналитическая программа для анализа деятельности предприятий осуществляющих торгово-закупочную деятельность;
- «Парус "Бюджет"» – система автоматизации управления для бюджетных организаций осуществляющих разный вид деятельности;
- «Парус "Страхование"» – система автоматизации управления для страховых компаний, которые осуществляют страхование и сострахование.

Фирма «Интеллект-Сервис» предлагает ряд программных продуктов:

- БЭСТ-4 – полнофункциональная, многопользовательская и много-валютная система оперативного (торгового, складского) и бухгалтерского учета, ввод данных в которую осуществляется на основе первичных документов, она хорошо адаптируется и вливается в специфику конкретного предприятия;
- БЭСТ-4 «Магазин» – для автоматизации предприятий и сетей розничной торговли, обеспечивает управление товарооборотом от поступления товаров на складе до их реализации, поддерживает оперативный и бухгалтерский учет, взаимодействие с торговым оборудованием (касса, весы, штрих-сканер);
- БЭСТ «Анализ» – программа анализа товарооборота, закупок и цен товаров за различные периоды времени, маржинальной прибыли по различным видам товаров, поддерживается обмен информацией с БД системы БЭСТ-4;
- БЭСТ «Компания» – автоматизация управления крупным предприятием торговли, обеспечивается оперативное управление торговыми потоками, включая учет закупок, запасов, продаж товаров, расчетов по обязательствам, автоматизированы все функции бухгалтерского и налогового учета, а для управления БД используются крупномасштабные СУБД типа SQL-Server;
- БЭСТ «Маркетинг» – программа автоматизации маркетинговых исследований, поддерживает функции: определение типа конкурентной среды и целевых сегментов рынка, выработка рекомендаций по проведению рекламных компаний, поддержке и стимулированию сбыта, финансовое планирование, формирование продаж, расчет бюджета проводимой рекламной компании;
- БЭСТ «Офис» – полнофункциональная система управления малым предприятием, обеспечивает планирование движения денежных средств, доходов и расходов, учет и анализ особенностей хозяйственной деятельности;
- БЭСТ «План» – программа формирования календарных сбытовых и производственных планов для предприятий торговли, производства и сферы услуг, расчета издержек и себестоимости продукции и услуг, анализа эффективности вариантов планов, прогноза результатов работы;
- БЭСТ-ПРО – комплексная автоматизация системы управления предприятий производственного типа, торговли и сферы услуг, обеспечивающая полный управленческий цикл, включая ведение договоров, контроль взаиморасчетов, планирование производства и сбыта, учет затрат на производство продукции, выполнение работ и услуг, управление снабжением, расчет зарплаты.

Продукты компании «Интеллект-Сервис» обеспечивают возможность автоматизации ведения бухгалтерского и финансового учета и управления в организациях среднего и большого размера, занимающихся выпуском широкого ассортимента и номенклатуры продуктов, работ и услуг ориентированных на удовлетворение потребностей дифференциального контингента потребителей.



Фирма R-Style Software Lab специализируется в основном на создании средств автоматизации кредитных учреждений (в частности банков):

- RS-Bank – позволяет создать автоматизированную банковскую систему, которая обеспечивает деятельность кредитных учреждений любого масштаба и с любым методом реализации управления организационной структурой;
- RS-Dealing – система управления финансовыми ресурсами банка;
- RS-Loans – система автоматизации обслуживания и кредитования ФЛ;
- RS-Retail – программный комплекс для автоматизации банковских услуг;
- RS-Balance – автоматизация бухгалтерского учета и финансово-хозяйственной деятельности предприятий малого и среднего размера.

Программный комплекс 1С:Предприятие используется в нескольких режимах:

- конфигуратор – создание новой или настройка типовой конфигурации КСБУ, обеспечивающей автоматизацию ведения бухгалтерского учета;
- рабочий режим – обеспечивает выполнение штатных учетных функций, расчетов и формирование отчетности в процессе функционирования КСБУ;
- отладчик – отладка и поиск ошибок в программных модулях, написанных на встроенном языке программирования используемом в 1С:Предприятие;
- монитор пользователей – оперативный анализ процесса работы пользователей разных категорий в сетевой версии программы 1С:Предприятие.

Каждая категория пользователей работает в определенном режиме программы:

- режиме конфигулятора предназначен для работы программистов КСБУ, осуществляющих настройку, внедрение и сопровождение программы;
- режим отладчика используется программистами, которые занимаются модификацией существующих или созданием новых программных модулей;
- рабочий режим обеспечивает эксплуатацию программы бухгалтерами, менеджерами склада, работниками отдела кадров, кассирами и товароведами;
- режим монитора пользователей используется администратором системы для анализа активности различных категорий пользователей.

Развитие программы осуществлялось в 2-х направлениях:

- совершенствование алгоритмического обеспечения и инструментальных средств для разработки программного обеспечения, реализующего базовую платформу 1С: Предприятие, обеспечивающую запуск разных конфигураций;
- разработка типовых конфигураций для автоматизации определенных сегментов ведения бухгалтерского учета в различных предметных областях.

Сложилось сообщество пользователей «1С: Предприятие», насчитывающее сотни тысяч человек. Появилась развитая франчайзинговая сеть обеспечивающая распространение и сопровождение базовых программных продуктов и типовых конфигураций к ним, а также занимающаяся обучением и консультированием пользователей с разным уровнем подготовки и родом занятий.

Рассмотрим имеющиеся конфигурации программы «1С:Предприятие»:

- «1С: Предприятие 7.7 с поддержкой MS SQL Server» – расширение системы для реализации работы с большими БД в архитектуре «клиент-сервер»;
- «1С:Аспект» – автоматизация торгового учета на предприятиях оптовой и мелкооптовой торговли, в т.ч. с упрощенной схемой налогообложения;
- «1С:АФСП» – анализ финансового состояния предприятия на основе накопленных и текущих данных стандартной бухгалтерской отчетности;
- «1С: Базы данных» – правовые БД на информационных носителях CD - R O M ( 1 : С Г а р а н т , 1 С : К о д е к с , 1 С : Э т а л о н ) ;
- «1С: Бухгалтерия» – универсальная КСБУ для ведения учета любой сложности на предприятиях разных видов деятельности и форм собственности;
- «1С: Строительство» – типовое решение для строительных организаций, обеспечивающее управление своими активами и обязательствами;
- «1С: Зарплата и кадры» – обеспечивает автоматизацию процесса расчета размера зарплаты и осуществления кадрового учета на предприятии;
- «1С: Налогоплательщик» – программа подготовки данных на магнитных информационных носителях для передачи в государственные налоговые инспекции согласно закону «О подоходном налоге с ФЛ»;
- «1С: Основные средства» – автоматизация управления основными средствами: зданиями, сооружениями, технологическими линиями и конвейерами;
- «1С: Платежные документы» – позволяет реализовать автоматизацию документооборота платежных поручений и требований на предприятии;
- «1С: Предприятие: Комплексная конфигурация» – обеспечивает реализацию автоматизации бухгалтерского учета, расчета размера зарплаты, кадрового учета, торгово-закупочной деятельности и складского учета;
- «1С: Бухгалтерия для бюджетных организаций» – позволяет реализовать автоматизацию учета и контроля за расходованием средств, подготовить финансовую отчетность для налоговых органов и Федерального Казначейства;
- «1С: Войсковая часть» – реализует повышение эффективности бухгалтерского учета в учреждениях подведомственных Министерству обороны РФ;
- «1С: Торговля+Склад» – автоматизирует процесс осуществления торгово-закупочной деятельности и складского учета на профильном предприятии.

Деятельность компании 1С является диверсифицированной поскольку наряду с разработкой, распространением и сопровождением КСБУ она занимается созданием прикладного программного обеспечения ориентированного на широкий круг пользователей с различным уровнем подготовки:

- игры, тренажеры и обучающие программы;
- энциклопедии и словари;
- системы перевода текста.

Остановимся на конфигурации «1С:Предприятие 8: Управление торговлей» и «1С:Предприятие 8: Управление персоналом», которая обеспечивает выполнение наиболее полного набора различных функций:

1. Управленческий учет – для контроля и анализа торговой деятельности:
  - постановка и ведение финансового учета в масштабе предприятия;
  - контроль остатков и резервов товаров на складах;
  - многовалютный учет товаров на складах;
  - многовалютный учет расчетов с покупателями и поставщиками товаров;
  - многовалютный учет наличных средств в кассе и на расчетном счете;
  - формирование управленческих отчетов.
2. Финансовый учет – для контроля и анализа финансовой деятельности:
  - отдельный финансовый учет по каждой фирме;
  - автоматическое формирование бухгалтерских проводок для типовых операций и типовых форм документов;
  - учет НДС и налога с продаж, формирование книги покупок и продаж;
  - стоимостной учет хозяйственных операций в рублях;
  - формирование бухгалтерской отчетности.

Если непосредственно рассмотреть диалоговое окно Конфигуратора 1С:Предприятие, открывается командой меню Конфигурация – Открыть конфигурацию, оно содержит вкладки:

- метаданные – создание и настройка объектов и данных конфигурации;
- интерфейсы – создание пользовательского интерфейса для работы разных пользователей программы 1С:Предприятие в режиме предприятия;
- пользователи – определение перечня и разграничение прав доступа пользователей разных категорий для обеспечения работы с конфигурацией.

Для обеспечения ввода перечня объектов и их сведений в справочники (номенклатуры), а также реализации использования различных форм документов необходимо осуществить конфигурирование объектов представленных в иерархическом дереве окна программы 1С: Предприятие запущенной в режиме «Конфигуратор».

Для облегчения работы пользователей разрабатываются разные интерфейсы, учитывающие специфику работы пользователей разного уровня подготовки которые выполняют определенный набор функций согласно должностным инструкциям.

Для обеспечения разграничения прав доступа к информационной БД программы 1С: Предприятие обеспечивается ввод перечня пользователей и устанавливаются спецификаторы доступа на отдельные объекты конфигурации.

Непосредственно конфигурирование КСБУ на базе 1С: Предприятие состоит в адаптации модели бухгалтерского и оперативного учета посредством настройки имеющейся типовой конфигурации на основе особенностей ведения учета в организации, перечня объектов учета и отражающих их сведений.

При конфигурировании информационной базы необходимо учитывать:

- особенности организационной структуры и методы управления предприятием в терминах 1С:Предприятие: фирма, подразделение, пользователь;
- определение бизнес-процессов: учет кадров, складской учет, торговля, посредническая деятельность, услуги, соответствующие системе управления;
- определение задач подразделений для реализации учета в среде 1С:Предприятие и их распределение по исполнителям – пользователям;
- настройка параметров типовой конфигурации в соответствии с используемой в организации учетной политикой и принятой методологией учета;
- модификация форм первичных документов и схемы документооборота;
- создание номенклаторов и справочников, классификаторов и кодификаторов экономической информации для реализации аналитического учета объектов;
- внедрение и модификация типовых форм и способов представления бухгалтерской, статической, оперативной отчетности принятой в организации;
- разработка структур данных и модификация значений свойств характеризующих объекты учета в иерархическом дереве при работе с конфигурацией;
- разработка и модификация процедур обработки данных, а также событий инициированных нажатием кнопок расположенных на различных формах программы 1С:Предприятие согласно требованиям указанным в описании;
- разграничение прав доступа к элементам информационной базы при работе пользователей различных категорий, включая администраторов;
- обеспечение возможностей архивирования и резервного копирования данных пользователя и метаданных конфигурации программы 1С: Предприятие;
- обеспечение систематического получения обновлений конфигурации;
- реализация переноса данных пользователя при переходе на новую версию.

Важно отметить, что 1С:Предприятие использует технологию объектно-ориентированного программирования при использовании внутреннего языка для модификации процедур и компонентов типовой конфигурации, которая используется на предприятии. Встроенный язык программирования позволяет быстро создавать, модифицировать и модернизировать различные программные модули.

Конфигуратор оперирует с классами объектов метаданных: константы, справочники, документы, журналы, отчеты и т.п. Каждый объект метаданных обладает набором свойств (параметров) и методов обработки (процедур).

Конфигурирование также включает непосредственно:

- выбор состава объектов метаданных;
- создание новых объектов метаданных указанных классов;
- уточнение свойств объектов метаданных;
- уточнение методов обработки свойств объектов метаданных;
- создание новых методов обработки свойств объектов метаданных.

Аудиторская деятельность направлена на проведения экономического анализа и контроля уставной деятельности организации, установление достоверности имеющейся финансовой отчетности и проверку соответствия совершенных операций действующему законодательству на территории государства.

Аудиторская деятельность профессиональных аудиторов дифференцируется:

1. По способу проведения аудиторской проверки:
  - обязательный – регламентируется действующим законодательством;
  - инициативный – иницируется руководством организации для получения независимого экспертного заключения о соответствии сведений представленных в финансовой отчетности фактическому состоянию объектов учета;
2. По особенностям проведения аудита:
  - камеральная – финансовая отчетность доставляется в офис организации осуществляющей аудиторскую деятельность;
  - выездная – проводится непосредственно в организации;
3. По характеру проведения анализа состояния и результатов финансово-хозяйственной деятельности:
  - внутренний – осуществляется отдельным подразделением организации;
  - внешний – реализуется независимыми аудиторами и организациями;
4. По периодичности проведения проверки:
  - первичный – по первому обращению или для вновь созданной организации;
  - повторный – реализуется систематически или повторно.

Нормативной документацией регламентирующей внешний и внутренний контроль и аудиторскую деятельность выступают действующие положения об организации внутреннего контроля в кредитной организации и на предприятии.

Основные требования к организации аудиторской деятельности:

- организационная структура формируется в зависимости от объема и содержания проводимых операций, методов их контроля, числа и квалификации персонала обеспечивающего выполнение различных функций в организации;
- соответствие перечня должностных инструкций и набора операций обеспечивающих модификацию информационной базы программы «1С: Предприятие» при проведении документов определенного типа на АРМ;
- сотрудникам службы внутреннего контроля предоставляется доступ к документам разных отделов организации независимо от степени ее публичности;
- высокий уровень профессиональной работы сотрудников и соответствие должностным требованиям установленным в организации;
- независимость службы внутреннего контроля от других подразделений и отделов организации, наделение ее исключительными полномочиями;
- систематическое отражение результатов финансово-хозяйственной деятельности организации посредством использования различных форм отчетности.

Последовательность этапов аудиторской проверки:

1. Предварительная оценка возможности принятия заказа на проведение аудита:
  - предварительная оценка риска проведения аудиторской проверки;
  - определение целей, задач и коллектива осуществляющего проверку;
  - определение условий, обязательств и требований клиента.
2. Оформление заказа, разработка плана и программы аудиторской проверки:
  - изучение специфических особенностей информационной среды и документооборота клиента;
  - изучение среды внутреннего контроля;
  - изучение особенностей ведения бухгалтерского учета;
  - предварительные аналитические процедуры;
  - планирование и направления аудиторской проверки;
  - подготовка и обсуждение с клиентом плана проведения аудита;
  - формирование предварительного плана аудита.
3. Проведение аудиторской проверки на территории организации:
  - анализ документации предоставленной службой внутреннего аудита;
  - анализ предыдущих заключений выданных внешними аудиторами;
  - изучение финансовой отчетности и проверка соответствия зарегистрированных и фактически выполненных финансово-хозяйственных операций;
  - определение направлений и степени существенности искажений исходя из выявленного перечня ошибок в предоставленной финансовой отчетности;
  - формализация полученных результатов и корректировка плана аудиторской проверки для расширения перечня направлений или углубления анализа.
4. Реализация плана аудита и подготовка отчета по результатам проверки:
  - проведение процедур контроля и проверки полученных результатов;
  - проведение аналитических процедур и оценка полученных результатов;
  - обзорная проверка финансовой отчетности.
5. Подготовка заключительного отчета:
  - проведение дополнительных обзорных процедур;
  - проведение официальных встреч с руководством клиента;
  - подготовка обобщающего меморандума;
  - аудиторское заключение определенного вида.
6. Обсуждение аудиторского заключения:
  - подведение итогов аудиторской проверки;
  - согласование с клиентом степени существенности выявленных замечаний;
  - определение возможных методов и технологий устранения ошибок;
  - выдача рекомендации по совершенствованию модели организации финансового и бухгалтерского учета в организации.

Информационные элементы аудиторского заключения:

- вводная часть содержит общие сведения об аудиторе;
- аналитическая часть (основная часть) общие сведения об организации;
- итоговая часть содержит мнение аудитора о достоверности годового отчета;
  - положительное заключение;
  - положительное заключение с оговорками;
  - отрицательное аудиторское заключение;
  - отказ от выражения мнения о достоверности финансовой отчетности.

При рассмотрении кредитной организации состав и основные направления аудиторской деятельности включают:

- аудит внутренней документации;
- аудит активных операций;
- аудит пассивных операций;
- аудит формирования финансовых результатов и корректности схемы подготовки налоговой отчетности;
- аудит валютных операций;
- аудит нормативов и фондов обязательного резервирования.

В процессе осуществления аудиторской проверки на предприятии возникает необходимость распределение задач аудиторов каждый из которых специализируется на определенных сегментах и объекта бухгалтерского учета.

В процессе выездной или камеральной проверки реализуется распределенный анализ различных направлений деятельности организации, при этом каждый из аудиторов осуществляет сбор и накопление сведений характеризующих состояние имеющихся объектов учета. После этого осуществляется консолидация собранных данных и выявленных несоответствий, а также формируется мотивированное заключение о причинах отклонений заявленных значений показателей содержащихся в финансовой отчетности относительно их предельно допустимых значений, которые регламентированы действующим законодательством.

Формируется перечень рекомендаций для руководства предприятия, которые необходимо устранить в установленный аудиторской фирмой срок. Руководство организации формирует задание имеющимся службам и подразделениям для устранения выявленных замечаний и несоответствий, осуществляется сверка и коррекция финансовой и бухгалтерской документации хранящейся в организации.

Непосредственно после устранения выданного перечня замечаний обеспечивается повторный анализ финансовой отчетности и подготавливается проект аудиторского заключения представителями компании осуществляющей аудиторскую проверку. Аудиторское заключение подписывается всеми аудиторами осуществляющими проверку различных сегментов учета в рамках разных направлений деятельности и утверждается руководителем организации занимающейся аудитом.

### **2.5.10. Информационная технология автоматизации документооборота на предприятии**

ИТ документооборота предполагает построение бизнес-процессов позволяющих построить модель отражающую особенности документооборота в организации.

Сложность создания, внедрения и практического использования средств автоматизации документооборота на предприятии зависит от ряда факторов:

- уровня вертикальной интеграции организационной структуры предприятия;
- степени диверсификации деятельности предприятия при производстве товаров, выполнении работ, оказании различных услуг потребителям;
- набора и класса решаемых задач и выполняемых функций при осуществлении перечня уставных видов деятельности в определенном сегменте рынка.

Выделяют разные средства автоматизации документооборота на предприятии:

- пакеты прикладных программ для автоматизации документооборота в офисе, предназначенные для использования в ИС различного назначения:
  - обработка текстовых документов и массивов документов на носителях;
  - прием / передача электронных почтовых сообщений;
  - вычислительные процедуры обработки и анализа данных;
  - создание и редактирование деловой графики, презентаций, графических объектов (иллюстраций, рисунков и т.п.);
  - ведение БД (картотека, справочники, оперативные учетные данные) больших объемов и разнообразной структуры данных;
  - использование информационных ресурсов сетей Интернет / Интранет;
  - создание персональной информационной системы пользователя и т.п.
- пакеты прикладных программ для автоматизации финансового анализа и бухгалтерского учета на предприятиях малого и среднего бизнеса;
- ERP (Enterprise Resource Planning) – система позволяющая обеспечить комплексную автоматизацию процессов планирования:
  - поставка сырья и исходных ингредиентов для обеспечения производства;
  - складирование и размещение номенклатурных единиц на складе;
  - отгрузка номенклатурных единиц со склада в сборочные и производственные цеха для поддержки функционирования конвейера;
  - контроль процесса расходования сырьевой базы на всех технологических заделах производства номенклатурных единиц продукции;
  - результаты использования системы менеджмента качества при использовании конвейера для сборки узлов и агрегатов, а также анализ соответствия готовой продукции действующим требованиям и стандартам;
  - контроль отгрузки на склад готовой продукции;
  - контроль отгрузки выпущенной продукции со склада готовой продукции внешним контрагентам и в сбытовую сеть.



При рассмотрении пакета прикладных программ офисного назначения Microsoft Office 2000 / XP можно выделить ключевую особенность и достоинство – удобство интерфейса и простота использования. Это дает возможность легко освоить его различным пользователям: бухгалтерам, инженерам, журналистам, студентам и прочим. Все без исключения программные компоненты и модули программы имеют удобный графический интерфейс, представляют мощные средства навигации для реализации большого числа задач из различных предметных областей.

Пакет Microsoft Office 2000 / XP является дальнейшим шагом в развитии функциональных возможностей предыдущих версий пакета. Появляются дополнительные приложения и расширяется набор функций (табл. 2.3), но имеются технические ограничения при выполнении регламентированных задач пользователей (табл. 2.4).

Таблица 2.3

Сравнительная характеристика возможностей пакета прикладных программ MS Office 97 и 2000

Характеристики	MO97	MO2000
Помощник MO для работы со справочной системой	+	+
Создание Web-страниц в формате HTML	+	+
Просмотр документов Web для сети Интернет	+	+
Панель MO для вызова программ и документов	+	+
Создание персональной информационной системы с помощью почтовой программы Outlook	+	+
Язык программирования VB и элементы ActiveX	+	+
Редактирование документов в формате HTML в приложениях, в которых они были созданы	-	+
Проектирование Web-страниц с использованием тематических наборов элементов оформления	-	+
Совместная работа в интрасетях и Web (WWW)	-	+
Просмотр Web-страниц непосредственно из Outlook	-	+
Манипулирование данными и их редактирование с использованием функциональных возможностей системы электронных таблиц Excel в обозревателе MIE5.0	-	+
Страницы доступа к данным для связи с БД, просмотра, редактирования и ввода информации в окне обозревателя	-	+
Составной буфер обмена операционной системы	-	+
Плавающие таблицы с обтеканием текста вокруг	-	+

Технические ограничения пакета прикладных программ MS Office 2000  
при совместной работе пользователей:

Параметр	Ограничение
Наибольшее число пользователей, которые могут и способны одновременно открывать общую электронную книгу	256
Наибольшее число личных представлений в общей книге	Ограничивается объемом памяти
Наибольшее число дней, поддерживаемое журналом изменений	32000 (по умолчанию 30 дней)
Наибольшее число одновременно объединяемых книг системы электронных таблиц Excel	Ограничивается объемом памяти
Ячейки, которые могут быть выделены в общей книге	32767
Число цветов для изменений, вносимых разными пользователями	32

Особенности обработки данных отдельных приложений реализуются путем настройки команд меню и панелей инструментов, создания новых объектов (шаблоны документов, стили форматирования, макросы), а также программных модулей на языке программирования VB.

На базе пакета прикладных программ MS Office 2000 / XP создаются документы в ходе деятельности персонала на АРМ направленной на выполнение должностных обязанностей.

Пакет программ офисного назначения MS Office 2000 / XP включает набор компонентов реализующих автоматизацию создания, пересылки и форматирования разных видов документов и информационных ресурсов:

- текстовый редактор Word;
- система электронных таблиц Excel;
- система управления БД Access;
- система подготовки мультимедиа-презентаций Power Point;
- система доставки электронной корреспонденции Outlook Express;
- настольная издательская система Publisher;
- Web-редактор Front Page;
- система разработки форм Info Path;
- мастера конфигурирования компонентов пакета программ MS Office 2000 / XP.

### 2.5.11. Информационная технология защиты информации

Защита информации выступает одним из важнейших направлений деятельности государственных органов и ЮЛ, которая связано с комплексом организационных и технико-технологических мероприятий обеспечивающих Разграничение прав и предотвращение несанкционированного доступа к разным информационным ресурсам, программным комплексам и вычислительным сетям.

Для обеспечения безопасности данных Международная организация стандартизации (ISO) разработала документ, который определяет методы безопасности в информационной сети:

- предотвращение чтения сообщений (информации);
- защита передаваемых данных от анализа посторонних;
- использование методов расширенного (криптографического) кодирования;
- обнаружение изменений потоков сообщений (информации);
- организационные, аппаратные и программные методы защиты информации;
- определение искажений, появившихся в блоках данных.

С безопасностью данных связано резервное копирование, которое защищает данные и программы от появления ошибок и стирания во время отказов, возникающих в информационной системе или сети. Резервное копирование предполагает систематическое копирование данных содержащихся в разных файлах.

Существуют три способа резервного копирования: случайный (вероятностный), систематический (через определенные промежутки времени) и многоступенчатый (создается до трех поколений копий резервируемого тома данных).

Конфиденциальность определяет методы и средства обеспечения секретности сведений государственной и предпринимательской деятельности. Задачей конфиденциальности является такая организация работы систем и сетей, при которой доступ к данным и программам разрешается только тем пользователям и программам, которые имеют на это необходимые полномочия и спецификаторы доступа.

Дополнение данных – заключается в наращивании каждого информационного элемента в разных местах и происходит за счет добавления символов, в результате данные интерпретируются только ограниченному кругу пользователей посредством использования набора специальных программных средств.

Криптография – способ изменения исходных и машинных кодов программ и данных посредством использования правил кодирования и кодовых таблиц.

Хеширование – символы исходного текста подвергаются обработке посредством определенной вычислительной процедуры, которая называется хеш-функцией.

Хэш-ключи и хэш-функции для кодирования – выступают правилами, определяющими однозначное соответствие между исходным и кодовым алфавитом при реализации процедуры шифрования в ИС при работе с данными на предприятии:

- открытый – ключ известен ограниченному кругу лиц;
- закрытый – секретный динамически создаваемый ключ на основе алгоритма.

Существуют непосредственно два способа шифрования:

- симметричный – кодирование и раскодирование данных осуществляются посредством идентичной процедуры с использованием ключа;
- асимметричный – кодирование осуществляется различными процедурами и алгоритмами, допустимо использование двух и более ключей.

Идентификация – классификация объекта согласно паттерну значений признаков.

Выделяют непосредственно несколько видов идентификаторов:

- пароль – последовательность символов снимающая ограничение доступа;
- реквизиты магнитной или компьютерной (чип) карточки – считывание параметров записанных на магнитной поверхности посредством кард-ридера;
- цифровая (электронная) подпись – подтверждение подлинности файла;
- системы идентификации по биометрическим параметрам человека:
  - идентификация по голосу – специфические особенности голоса человека;
  - отпечатки пальцев – считывание капиллярной сетки на эпителии пальцев;
  - радужная оболочка глаза – сканирование рельефа поверхности сетчатки.

Аутентификация предполагает проведение процедуры идентификации и предполагает установление подлинности пользователя или программного модуля обращающегося к информационному ресурсу предполагающему ограничение доступа.

Выполняется два вида аутентификации (авторизации) непосредственно:

- инициированная источником – источник при реализации процедуры информационного обмена выступает инициатором проверки подлинности;
- инициированная потребителем – в начале сеанса обмена информацией потребитель информации осуществляет генерацию запроса о необходимости проверки подлинности сведений об источнике и корректности информации.

Верификация – процедура проведения дополнительного анализа учетной записи предназначенной для определения ее подлинности.

Целостность – неразрушимая обработка структуры и содержания данных.

Экранирование – преобразование данных для защиты целостности.

Проблемы использования ИТ наиболее четко начинают проявляться в процессе информатизации определенной сферы деятельности общества.

Исследуя все заявленные требования, устранив множество несоответствий организационного и структурного характера были получены общие требования, предъявляемые к предприятию как объекту информатизации и компьютерным информационным системам управления как средствам автоматизации.

Реализация управленческих функций в полном объеме, в заданные сроки с требуемым уровнем качества получаемой информации для целей управления.

Защита информации и многоуровневый режим разграничения доступа предполагающий использование учетных записей, включающих логин и пароль, которые необходимо последовательно ввести пользователю.

## **2.6. Основные проблемы использования информационной технологии**

ИТ сегодня становятся своеобразным регулирующим барьером между источниками информации и ее потребителями, причем сам барьер многими рассматривается как позитивное явление, но негативную грань никто полностью не исключает (т.к. нет абсолютно совершенных систем).

Одной из центральных, но далеко не единственной проблем ИТ является проблема поиска нужного информационного ресурса, которая возникла одновременно с появлением науки (информатики), хотя до появления электронной технологии ее можно исторически выделить как проблему поиска книги (задача информационно-поисковых систем). В электронных библиотеках проблема поиска сейчас решается аналогично естественным: по ключевым понятиям, индексным классификаторам, предметным указателям и рубрикам, аннотациям, шифру ISBN и т.д.

В настоящее время развивается класс интеллектуальных информационных систем, а в качестве задач их исследования является симбиоз «человек-машина», обуславливающий появление гибридных систем в широком смысле.

В свою очередь, история развития гипертекстовых систем подтверждает языковую (лингвистическую) природу проблем гипертекста, которая порождает круг проблем обеспечения максимальной комфортности для пользователя информационных ресурсов в процессе поиска, обработки, анализа их содержания.

В современную эпоху научно-технической революции и информатизации общества возросла интенсивность общения между народами и странами, однако этот процесс тормозится языковыми барьерами, а обучение иностранным языкам и переводческая деятельность в какой-то мере смягчают остроту проблемы, но полностью ее не решают. В качестве радикального решения сегодня рассматривают создание систем автоматического перевода текстов с одних естественных языков на другие, однако качество автоматизации оставляет желать лучшего.

Перевод текста человеком – сложный мыслительный процесс, который осуществляется на основе восприятия исходного текста и последующей передачи его смысла средствами выходного языка. Переводятся не слова и их последовательности, а понятия и мысленные образы, порождаемые в сознании переводчика под их воздействием. Системы машинного перевода предназначены для моделирования работы человека-переводчика. Пока моделировать эту работу в полном объеме не представляется возможным, поэтому нужно стремиться при машинном переводе оперировать теми единицами языка и речи, которые позволяют наиболее точно передавать содержание текста, написанного на одном языке, средствами другого.

Сегодня появился принципиально новый программный продукт «Promt XT Office Гигант», который выступает первым продуктом, реализующий новую концепцию автоматического перевода, основанную на технологии «ассоциированной памяти». Новый уровень лингвистических алгоритмов обеспечивает улучшение качества перевода не менее, чем на 55%.

### 3. Информатизация как процесс инкапсуляции информационных технологий

Проблема информатизации решается (по очевидным причинам) на государственном уровне, а политика информатизации реализуется по ряду направлений:

- поощрение конкуренции: борьба с монополизмом, контроль за концентрацией собственности в СМИ;
- юридическое и технологическое обеспечение права и технических возможностей на доступ к информации и ИТ для всего населения;
- реализация концепции универсального доступа, предполагающей гарантию государства на постоянно расширяющийся набор услуг своим гражданам (средства связи, дистанционное образование);
- переориентация системы образования с учетом требований информационного общества, внедрение дистанционного обучения;
- укрепление национальной культуры, языка, противостояние культурной экспансии других стран, реализация проектов по переводу в цифровую форму представления художественного и научного наследия;
- обеспечение информационной безопасности личности и общества, включая борьбу с компьютерными и высокотехнологичными преступлениями; охрана интеллектуальной собственности; контроль за эффективностью использования современных ИКТ в государственных учреждениях;
- целенаправленное использование ИКТ для формирования более открытого, демократического государства, расширения диалога с гражданами;
- разработка концепций, стратегий и программ перехода страны и ее регионов к информационному обществу в процессе информатизации;
- организация проведения научных исследований фундаментальных проблем информатики, могущих привести к принципиально новым решениям, к прорыву в области создания новых информационных средств и технологий, резкому повышению эффективности и расширению сфер их применения;

Именно государство должно взять на себя роль катализатора происходящих перемен, координатора действий различных субъектов общества, сформировать такую правовую и нормативную базу, которая направит их в русло, благоприятное для развития общества и личности.

Важнейшим условием разработки и реализации научно обоснованной государственной политики информатизации является научно-методологическое сопровождение данного процесса, а также планов, проектов и программ информатизации на всех уровнях и всех стадиях их осуществления. Это сопровождение начинается с разработки и научного обоснования политики и стратегии информатизации, а завершается анализом результатов и последствий информатизации с выработкой рекомендаций по эффективному использованию этих результатов (рис. 3.1).

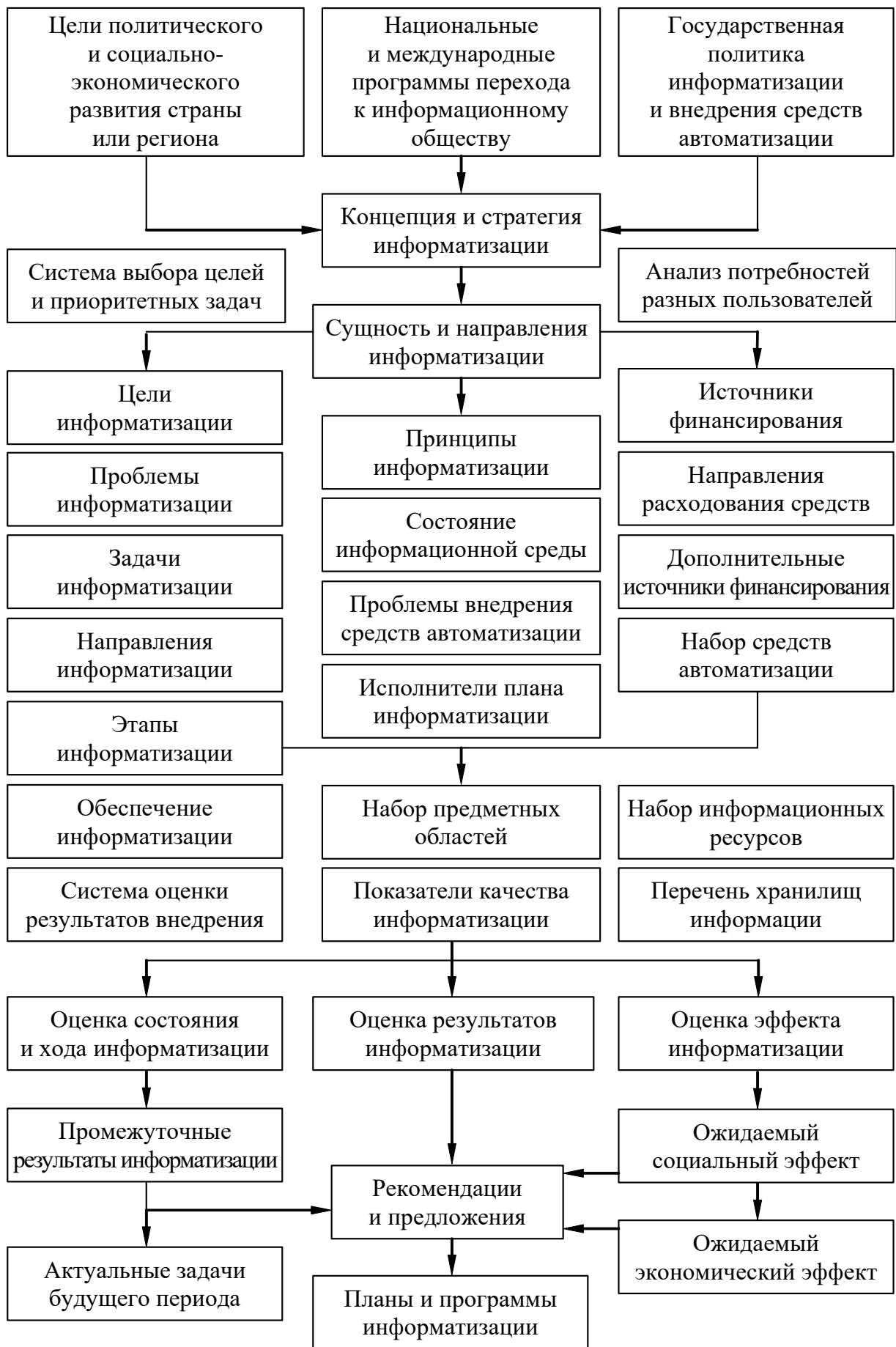


Рис. 3.1. Структурная схема научных основ процесса информатизации

### **3.1. Сущность, цели и принципы информатизации**

Под информатизацией понимают организованный научно-технический и социально-экономический процесс создания оптимальных условий обеспечивающих удовлетворение информационных потребностей различных категорий физических, ЮЛ и государства на информационном рынке и в различных предметных областях посредством внедрения средств автоматизации (аппаратного, программного и алгоритмического обеспечения) позволяющих оптимизировать и повысить эффективность создания, распределения и использования информационных ресурсов, продуктов и услуг содержащих научную, медицинскую, правовую, политическую, экономическую, образовательную и прочие виды информации.

Конечной целью информатизации является обеспечение устойчивого социально-экономического развития общества, направленного на улучшение как условий жизни и труда человека, так и совершенствование технологий используемых в информационной среде нового поколения на основе ИКТ, обеспечивающей открытый доступ к информации различных категорий граждан.

На основе вышеизложенных соображений можно сформулировать основные принципы определения непосредственной цели любой деятельности человека.

- К этим принципам относятся непосредственно:
- элементарность целенаправленной деятельности;
  - однозначное соответствие цели и анализируемой деятельности;
  - значимость непосредственной цели;
  - воспринимаемость непосредственной цели.

Принцип элементарности означает, что анализируемая деятельность должна рассматриваться как единое целое, не разложимое на свои составляющие.

Принцип однозначности требует, чтобы анализируемая деятельность обеспечивала достижение непосредственной цели.

Принцип значимости говорит о том, что достижение непосредственной цели должно осознаваться как необходимость, т. е. должны иметься достаточно ясно осознаваемая связь между непосредственной и конечной целью и представление о вкладе непосредственной цели в достижение конечной цели.

Принцип воспринимаемости означает, что формулировка непосредственной цели должна быть такова, чтобы она достаточно легко и полно понималась и воспринималась всеми лицами, от которых зависит осуществление анализируемой деятельности.

Применение сформулированных принципов при определении целей информатизации позволило построить дерево целей, корнем которого является непосредственная цель информатизации, а на следующих уровнях находятся ее составляющие – направления внедрения средств автоматизации (рис. 3.2).



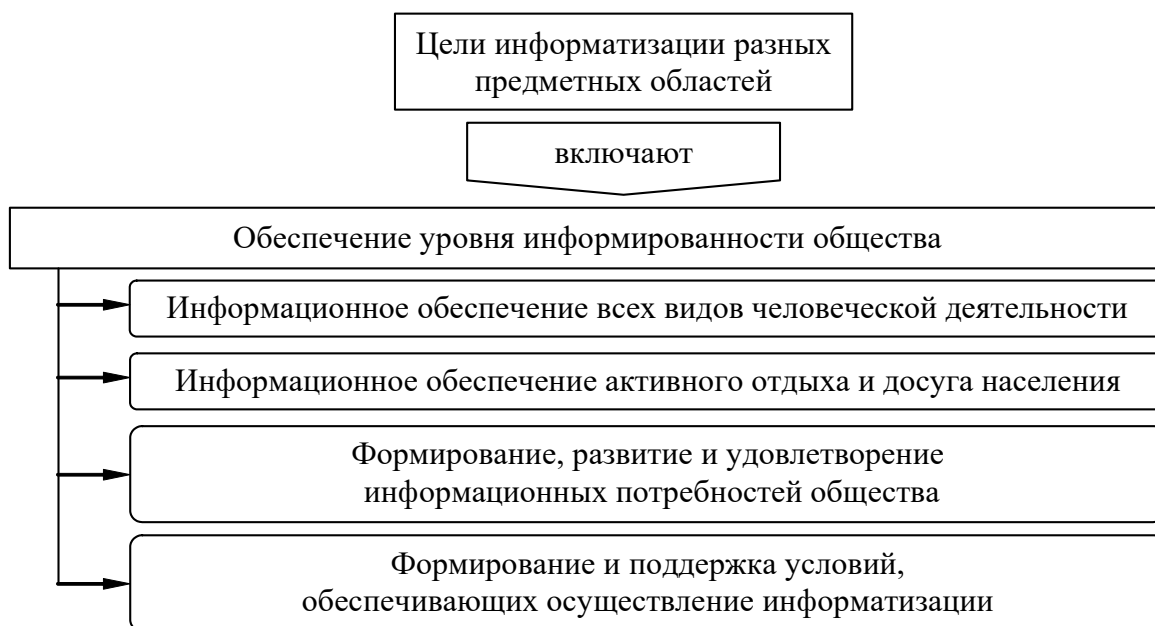


Рис. 3.2. Дерево целей информатизации

Информатизация – это процесс создания и массового применения ИТ (средств), обеспечивающий достижение и поддержание уровня информированности всего населения, необходимого и достаточного для кардинального улучшения условий труда и жизни каждого человека.

Достижение целей информатизации непосредственно повлияет на качество труда и условия жизни населения. Труд станет более привлекательным за счет интеллектуализации, придания ему более творческого характера, а условия жизни – более комфортабельными за счет повышения содержательности и увеличения разнообразия форм проведения свободного времени. Все это даст несомненный толчок к повышению активности у основной массы населения.

В конечном итоге информатизация позволит непосредственно:

- в политическом аспекте:
  - повысить политическую и общественную активность за счет обеспечения доступа к информации, позволяющей объективно оценить политические, экономические и социальные процессы, протекающие в регионе, стране и мире, предоставления возможности выразить и довести мнение каждого человека до политических институтов и общественных организаций;
  - повысить качество функционирования государственных и муниципальных органов управления на основе использования полной, достоверной и своевременной информации о реальной обстановке на местах;
  - способствовать сближению и консолидации людей, взаимному доверию, установлению и поддержанию дружеских межнациональных и социальных отношений, развитию демократии и гласности, прогрессивным преобразованиям, укреплению политических институтов и общественных организаций, осуществляющих и поддерживающих эти преобразования;

- в социальном аспекте:
  - способствовать осуществлению принципов социальной справедливости при решении социальных проблем;
  - повысить уровень и качество образования, значительно ускорить продвижение вперед в самых разнообразных областях знаний;
  - повысить уровень культуры, реализовать право каждого человека на освоение богатств общечеловеческой культуры;
  - создать необходимые условия для интеллектуального, творческого, высокопроизводительного и научно-организованного труда, сокращения и полного вытеснения тяжелого физического монотонного труда, раскрытия творческих способностей граждан;
  - развить и предоставить новые формы досуга и отдыха населения;
  - непрерывный мониторинг за состоянием окружающей среды с целью исключения отрицательных воздействий человека на природу и принятия действенных мер для защиты человека от природных явлений, наносящих ущерб его здоровью и материальному и социальному состоянию;
  - прогнозировать путем моделирования социальные, экономические и экологические последствия крупномасштабных проектов до их реализации; способствовать социальной и правовой защищенности населения, реализации всего комплекса прав (социальных, экономических, гражданских, политических, культурных) гражданина каждым человеком, демократизации и гуманизации общества, построению правового государства;
  - исключить из процесса трудовой деятельности многие рутинные операции и освободить время для творчества, повысив тем самым эффективность и привлекательность труда для значительной части населения; повысить качество жизни населения за счет повышения комфортности бытовых условий, обеспечения возможности оздоровления окружающей среды и ведения населением здорового образа жизни, создания условий для самообразования и просвещения, разнообразия проведения свободного времени с пользой не только для себя, но и для общества;
  - создать дополнительные предпосылки для успешной борьбы с такими асоциальными явлениями, как алкоголизм, наркомания, токсикомания, табакокурение, помочь отвлечь молодежь от участия в различных противоправных действиях (тем самым информатизация создаст дополнительный фактор для успешной борьбы с преступностью);

- в экономическом и управленческом аспектах:
  - привести объемы и структуру выпускаемой продукции в соответствие с потребностями (информационного) общества;
  - обеспечить преимущественное развитие наукоемких отраслей производства, внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий;
  - обеспечить ускорение научно-технического прогресса, сокращение сроков и повышение уровня научных исследований, проектно-конструкторских работ и технологической подготовки производства;
  - интенсифицировать производство на основе широкомасштабного использования встраиваемых в технологическое оборудование средств современной информационной техники, интеграции АСУ и обработки данных на всех стадиях жизненного цикла создаваемых изделий;
  - совершенствовать внутри- и межрегиональные и отраслевые связи; создать эффективное информационное обеспечение для органов государственного и муниципального управления;
  - повысить эффективность управления экономическим развитием за счет повышения качества принимаемых решений во всех сферах деятельности;
  - обеспечение возможности привлечения к выработке решений широкого круга компетентных специалистов, предварительного ознакомления населения с состоянием проблем и альтернативными вариантами их решений, эфф. контроля за ходом и последствиями выполнения принятых решений, своевременного оповещения населения о результатах контроля и оперативной коррекции выполняемых решений.

Информатизация представляет собой сложный социально-техногенный процесс, затрагивающий интересы различных организаций, учреждений, предприятий и практически всех слоев населения. Поэтому для ее проведения необходимы преодоление ведомственных барьеров, концентрация усилий, всеобщая заинтересованность в информатизации как эффективном средстве ускорения достижения целей социально-экономического развития.

К тому же информатизация является наукоемкой сферой деятельности, требующей «высоких» технологий и больших затрат.

Проводимая РФФИ научно-техническая и финансовая политика во многом оказывает значительное позитивное влияние как на темпы развития информационной инфраструктуры, так и на уровень проводимых в этом направлении информатики научных исследований и практической реализации новых технических решений, созданию БД и информационных систем, доступных российским ученым.

Представляется, что задача построения информационного общества является составной частью цивилизации XXI<sup>го</sup> века, которая во многом будет базироваться и развиваться на основе концептуальных положений теории устойчивого развития, активно разрабатываемой зарубежными и российскими учеными.

Свою роль информатизация выполняет в большей мере в прикладных областях и оправдывает затраты на ее проведение только в том случае, если будет проводиться с единых позиций, базироваться на единых принципах.

Проводя анализ особенностей информатизации разных сфер деятельности и предметных областей выделяют дифференциацию стоимости средств автоматизации.

К основным принципам информатизации относятся непосредственно:

- процессы глобализации влияют на политическую, экономическую, научно-техническую сферы социальной активности общества, обуславливают интенсификацию роста разнородных источников информации и переполнение информационной среды, инициируют выработку целей и направлений информатизации;
- подчиненность целей информатизации целям социально-экономического развития, социальная направленность информатизации;
- направления информатизации вырабатываются государственными органами;
- соответствие структур и методов информатизации требованиям экономики;
- выгодность информатизации для страны, каждого региона, предприятия, коллектива, семьи, личности, ее окупаемость;
- ориентация на экономические методы управления информатизацией;
- альтернативность путей осуществления информатизации, источников и форм ее финансирования;
- процесс информатизации носит глобальный и циклический характер;
- совместимость информатизации страны и регионов с мировым процессом информатизации на всех его уровнях;
- интеграция региональных информационных ресурсов, обеспечение максимально возможной доступности интегрированного регионального, общегосударственного и мирового фонда каждому жителю страны.

Эффективные действия в любой сфере деятельности базируются на принятии правильных решений и соответствующем их выполнении.

Для этого необходимы вполне определенные знания, сведения, информация об объекте и сфере деятельности, способах и возможных результатах действия.

Понимая под информированностью субъекта об объекте состояние субъекта, характеризующее наличие у него информации, сведений, знаний об объекте, а под уровнем информированности – количественную или качественную характеристику этого состояния, можно сказать, что деятельность человека в любой сфере может быть эффективна только в том случае, если его уровень информированности обеспечивает принятие правильных решений и правильное их выполнение.

Достаточный уровень информированности – уровень информированности субъекта, позволяющий ему формировать правильные суждения об объекте и на их основе принимать правильные решения.

Необходимый уровень информированности – уровень информированности, понижение которого приводит к невозможности принятия правильного решения.

Необходимый и достаточный уровень информированности – достаточный уровень информированности, понижение которого приводит к невозможности принятия правильного решения.

Требуемый уровень информированности – уровень информированности субъекта, необходимый и достаточный для принятия правильного решения.

### **3.2. Общая классификация и сущность проблем информатизации**

Информатизация существенно связана с преобразованием членами общества среды обитания, результатом которого выступает создание высокоразвитой «инфосферы» (академик А.П. Ершов). Процесс информатизации связывают с внедрением средств автоматизации на основе современных достижений в области ИТ, поэтому он затрагивает не только среду обитания, но и общество, самого человека. Глубина совершаемых преобразований порождает проблемы, от своевременного решения которых зависит не только ход информатизации, но и при неблагоприятном исходе – существование человека как биологического вида на Земле.

К основным проблемам информатизации относятся: проблемы перехода от индустриализации производства в информационной индустрии направленной на создание методов и средств обработки информации на основе спектра факторов: психологические, правовые, экономические и социальные, технические и прочие.

Проблемы индустриализации производства и обработки информации, проблемы создания и развития крупного машинного производства связаны со сферой потребления информации и порождены возникновением противоречий между необходимостью своевременного использования информации в различных сферах социальной активности сосредоточенной в информационных хранилищах большого объема, содержащих высококачественную информацию, а также обусловлены невозможностью оперативно обрабатывать поступающие потоки данных с помощью традиционных и новых ИТ, средств связи и передачи данных.

Проблема создания новых технологий обработки информации заключается в преодолении разрыва между существующим состоянием материально-технического обеспечения информационной среды и уровнем используемого аппаратного, программного и алгоритмического обеспечения.

Проблема связи в информационном обществе порождается противоречием между необходимостью обеспечения связи на основе достижений в области коммуникационных технологий реализующих своевременную высококачественную передачу каждому члену общества всей необходимой информации, и невозможностью выполнить это при имеющемся состоянии сетей связи в стране.

К психологическим проблемам относится в первую очередь проблема готовности населения к информатизации, к исп. получаемых в ходе информатизации результатов. Существование проблемы обусловлено следующими факторами:

- низким уровнем информационной культуры и прежде всего компьютерной грамотности населения;
- недостаточным уровнем общей культуры населения и как следствие низкими информационными потребностями и отсутствием желания их развивать;
- консерватизмом значительной части населения, нежеланием затрачивать усилия на восприятие нового.

В эту же группу проблем входит психофизиологическая проблема, т. е. проблема психической и физиологической совместимости человека и новой информационной техники, проблема воздействия на человека новых ИТ и вытекающая из нее проблема обеспечения информационно-психологической безопасности личности, общественных групп и общества в целом.

Правовые проблемы возникают в связи с превращением информации в основной стратегический ресурс развития общества, необходимостью правовой регламентации производства, обработки и использования этого ресурса и отсутствием таковой в настоящее время. Эта группа проблем включает: общие проблемы правового регулирования в информационной сфере, в том числе проблемы правовой охраны программных средств, правового регулирования договорных отношений в информационной сфере, экономического и правового режима информационных ресурсов; проблемы правонарушений в информационной сфере, к которым относятся проблемы имущественной ответственности в информационной сфере, доказательного права, применения новых информационных средств и технологий, «компьютерных преступлений»; проблемы развития инфосферы в области права, которые включают проблемы применения экспертных систем в этой области, криминалистического моделирования преступной деятельности, компьютерной подготовки юристов и повышения их информационной культуры.

Экономические проблемы возникают в связи с переходом к экономике иного вида – экономике «информационного» общества.

Социальные проблемы обусловлены коренным изменением образа жизни членов общества под воздействием информатизации. В этой группе проблем основное место занимают проблемы (виртуальной) коммуникации субъектов инфосферы.

Высокоразвитая инфосфера, несомненно, усилит коммуникативный акцент взаимодействия членов общества, активизирует коммуникационный процесс, основными функциями которого являются обеспечение достижения и поддержания требуемого уровня социальной организации при сохранении индивидуальности каждого субъекта. Человек как личность формируется в процессе социализации в социальной среде в ходе совместной деятельности и общения с другими людьми. Поэтому усиление коммуникативного аспекта социальных отношений членов общества создаст возможности для дальнейшего развития человека как личности. С другой стороны, этот же процесс приводит к изменению общества, переходу его на новую, качественно более высокую ступень развития, так как общество – это не просто совокупность индивидов, но и множество тех связей и отношений, в которых эти индивиды находятся между собой. Любые изменения в обществе порождают вполне определенные проблемы. Естественно, что значительные изменения коммуникационных процессов, обусловленных развитием инфосферы, создадут весьма серьезную проблему, которую называют коммуникационной проблемой.

Проблема гуманизации возникает в связи с тем, что развитие инфосферы имеет не только позитивные, но и негативные последствия. Суть проблемы заключается в нейтрализации и предотвращении негативных последствий, в обеспечении рациональной гуманистической ориентации процесса создания развитой инфосферы.

К негативным последствиям информатизации следует отнести возникновение новых и усиление существующих информационных угроз, которые инициируют появление новых ИТ безопасности и необходимость пересмотра роли информационной безопасности в системе национальной безопасности, в обеспечении безопасности личности, общества и государства как единой системы.

Информатизация интенсифицирует появлением и развитие новых ИТ, обуславливает резкое обострение традиционных проблем информационной безопасности в силу действия ряда факторов:

- информационная безопасность в процессе информатизации стала ведущей составляющей в обеспечении национальной безопасности; как показывает опыт последних лет, без информационной безопасности невозможно обеспечить необходимый уровень как всех видов национальной безопасности: военной, политической, социально-экономической, научно-технической;
- информатизация привела к снижению уровня информационной безопасности личности, общества и государства;
- резко расширился спектр информационных угроз, значительно возросла возможность негативных информационных воздействий.

Ведущая роль информационной компоненты в обеспечении национальной безопасности обусловлена целым рядом объективных обстоятельств, среди которых можно выделить следующие:

- разрушение и дезорганизация информационной инфраструктуры страны по силе воздействия на ее органы управления и экономический потенциал соизмеримы с последствиями применения оружия массового поражения;
- в условиях прекращения холодной войны и нормализации отношений в традиционной военной области центр тяжести противоборства развитых государств перемещается в информационную сферу;
- средства, применяемые для негативных воздействий на информационные и телекоммуникационные системы, стали доступны не только государственным спецслужбам, но и отдельным криминальным и террористическим группировкам, в результате чего проблема информационной безопасности стала международной и по значимости соизмеримой с глобальной экономической и экологической безопасностью.

Выдвижение информационной безопасности на первый план в обеспечении национальной безопасности требует детальной проработки и углубленных исследований проблем ее обеспечения.

Перечисленные выше проблемы порождают в свою очередь кадровые, финансовые, организационные и научные проблемы.

Кадровые проблемы связаны с необходимостью не только готовить кадры для развития инфосферы и эффективного использования получаемых результатов, но и производить профессиональную переориентацию работников тех профессий, которые окажутся излишними в процессе создания высокоразвитой инфосферы.

Финансовые проблемы возникают в связи с высокой стоимостью информатизации, отсутствием централизованных средств на ее проведение и необходимостью искать и создавать источники средств, способные поддерживать желаемые темпы создания высокоразвитой инфосферы.

Организационные проблемы связаны с необходимостью создания таких структур и механизмов, которые на практике обеспечивали бы организацию и проведение процесса развития инфосферы на уровне организационной структуры.

Научные проблемы обусловлены неразработанностью научного фундамента информатизации и в первую очередь концептуальных основ, методов научного обоснования и экспертиз программ и проектов развития инфосферы, научного сопровождения этого процесса в стране.

Информатизация общества и решение порождаемых этим процессом проблем могут осуществляться различными путями:

- первый путь – стихийная самоорганизация процесса информатизации характерна для общественных процессов, связанных с изменением условий жизни и адаптацией общества к новым условиям, которая требует организационных перестроек в обществе, затрагивающих его моральные и нравственные основы, относящиеся к наиболее консервативным элементам общества, и их изменение воспринимается обществом достаточно болезненно;
- второй путь – централизованное управление процессом информатизации практически не достижимо, так как рассматриваемый процесс является настолько сложным, что многими учеными относится к неуправляемым объектам;
- третий путь (синергетический) – это направляемая информатизация при которой саморазвитие процесса протекает в условиях действия системы ограничений и стимулов, определяющих границы существования процесса и желательные направления его развития, что позволяет сохранить все преимущества самоорганизации и саморазвития, сократить время ее протекания и избежать при этом излишние затраты.

Включение стихийных механизмов регуляции позволяет несколько сгладить остроту восприятия таких изменений, но делает сам процесс более длительным и, как правило, приводит к значительному перерасходу ресурсов.

Развитые регионы и страны, первыми начавшие переход к информационному обществу, могут позволить себе первый путь решения возникающих при этом проблем, так как для них фактор времени не столь существен. Они имеют наивысший приоритет в этой сфере.



Страны, отставшие в развитии информационной сферы, должны выбирать третий путь, так как значительное отставание в создании высокоразвитой инфосферы может привести к безнадежному отставанию «навсегда» в социально-экономическом развитии страны от развитых стран и исключению страны из общего процесса развития цивилизации, по крайней мере в обозримом будущем.

Необходимым условием достижения желаемых результатов на выбранном пути осуществления в стране информатизации является создание высокоразвитой информационной сферы и включение ее как равноправного партнера в мировое информационное пространство. А это станет возможным только в результате проведения эффективной целенаправленной политики информатизации страны и ее регионов, обеспечивающей требуемые темпы ее информатизации с учетом состояния и хода информатизации во всем мире.

Формирование и реализация правильной, научно обоснованной политики информатизации базируется на решении проблем, которые объединяются в группу «проблем управления информатизацией»:

- определение целей и направлений информатизации;
- определение степени управляемости и способов управления информатизацией;
- определение параметров и механизмов управления информатизацией;
- разработка критериев и показателей позволяющих реализовать рациональное соотношение между наблюдаемостью и управляемостью процессом информатизацией как сложным объектом мониторинга и управления;
- определение степени наблюдаемости и параметров процесса информатизации, подлежащих наблюдению;
- определение ожидаемых и анализ полученных результатов информатизации;
- прогнозирование социальных последствий внедрения средств автоматизации, определение прироста эффективности в разных сферах деятельности.

При решении данной группы проблем процесс информатизации рассматривается как объект управления. Следовательно, необходимо уметь составлять соответствующее описание данного процесса, т. е. его модели, ориентированные на использование в управлении. Такие модели должны позволять описывать состояние и ход процесса информатизации, а также прогнозировать его развитие при выборе того или иного вида управления. Они должны быть достаточно формализованными, чтобы их можно было использовать в экспертных системах. Этим требованиям отвечают математические модели, которые рассмотрены далее.

Правильная постановка и своевременное решение перечисленных выше проблем имеют огромное значение для обеспечения успешного хода информатизации. Среди этих проблем важнейшую роль играют философские и социальные проблемы, так как первые позволяют осмыслить саму суть информатизации, а вторые — правильно оценить результаты и последствия информатизации. Поэтому эти проблемы следует рассмотреть подробнее.

### **3.3. Социальные проблемы информатизации**

В основе информатизации, которая в настоящее время проходит в большинстве стран мира, лежит массовое применение новых ИТ и средств, поэтому несомненны ее научный, технологический и технический аспекты.

Но результаты информатизации будут иметь столь решающее значение для развития человеческого общества, что социальный аспект информатизации должен быть постоянно в поле зрения органов власти и, несмотря на важность технической, технологической и прочих сторон информатизации, именно ему должен быть отдан приоритет при решении проблем и определении пути развития информатизации и применения ее результатов.

Информатизация в социальном аспекте представляет собой процесс перехода общества от одной формы своего существования к другой, стоящей на более высокой ступени общественного развития. При этом индустриальное общество в процессе информатизации преобразуется в одну из форм постиндустриального, а именно в информационное.

В этом аспекте важнейшим результатом информатизации станет возможность обеспечения своевременного доступа каждого члена общества к мировому информационному фонду и изменение системы связей между людьми.

Если в индустриальном обществе каждый человек может связаться только с ограниченным кругом людей, то в информационном обществе станет возможным практическое осуществление связи «каждого с каждым». Это приведет к коренному изменению характера и стиля общения между людьми, резкому увеличению интенсивности, объема и разнообразия общения. Такое изменение общения за относительно короткий срок соответствует скачкообразному переходу общения на новый, более высокий уровень развития и является определяющим при рассмотрении социального аспекта информатизации.

Усиление в результате информатизации коммуникативного аспекта социальных отношений членов общества создаст возможности для дальнейшего развития человека как личности. С другой стороны, этот же процесс приведет к изменению общества, переходу его на новую, качественно более высокую ступень развития, так как общество – это не просто совокупность индивидов, но и множество связей и отношений, в которых они находятся между собой.

Любые изменения в обществе порождают свои проблемы. Естественно, что изменение общения, лежащего в основе самого существования общества, порождает свою, коммуникационную проблему, несвоевременное решение которой чревато социальными потрясениями устоев общества. Человеку как биологическому виду на Земле присущи диапазоны флуктуации различных параметров биологического конструкта организма отражающих пределы адаптации в среде обитания.

Один индивидуум по отношению к другому имеет ряд анатомических и физиологических особенностей определяющих его индивидуальность.

В коммуникационной проблеме, или проблеме общения, в качестве составляющих можно выделить проблемы:

- введения новых моральных, этических и правовых норм общения;
- ограниченности информационной пропускной способности человека;
- «электронного» посредника (опосредованное информационное взаимодействие);
- общения с интеллектуальными системами (системами ИИ и агентами).

Проблема введения новых моральных, этических и правовых норм общения возникает в связи с тем, что информатизация резко раздвинет пространственные пределы сферы общения каждого человека, сняв технические ограничения на возможность связи между собой всех членов общества.

Совокупная сила воздействия на человека, возникающая при таком общении, сильно возрастет. Но человек в силу своей индивидуальности не способен, а вполне возможно, и не захочет участвовать в таком неограниченном и интенсивном общении. Это приведет к необходимости введения новых моральных, этических и правовых норм, ограничивающих общение в пределах допустимых. Мораль и этика относятся к наиболее консервативным элементам общественного сознания, изменение которых трудно и болезненно воспринимается как отдельным человеком, так и обществом в целом. Не следует рассчитывать, что введение новых норм общения не встретит сопротивления в обществе. И это естественное сопротивление будет тем сильнее, чем меньше общество будет готово к восприятию этих норм.

Возникновение проблемы ограниченности информационной пропускной способности человека будет обусловлено тем, что информатизация приведет к значительному усилению интенсивности информационных потоков, поступающих к человеку. Человек способен воспринять и осмыслить информацию, если интенсивность ее поступления не превышает 50-70 бит/с. При большей скорости поступления информации рано или поздно наступает срыв и человек практически полностью перестает ее воспринимать. Существование данного ограничения на информационную пропускную способность человека связано с его психикой и физиологией, которые вряд ли претерпят существенные изменения в ближайшем будущем.

В настоящее время эта проблема возникает перед представителями отдельных профессий. Она решается путем соответствующего отбора, последующей подготовки и рационализации труда лиц различных профессий.

В результате информатизации данная проблема встанет практически перед каждым, примет массовый характер, и поэтому существующие способы ее решения окажутся малопригодными в будущем.

Один из путей решения этой проблемы видится в гармоничном развитии лево- и право-полушарного мышления познающих субъектов оперирующих в определенной среде. Современная психодиагностика и методы психокоррекции способны в значительной степени развить интеллектуальные способности человека.

Одной из составляющих коммуникационной проблемы является проблема «электронного» посредника. Развитие информационных систем и телекоммуникаций в процессе информатизации приведет к постепенной замене личного, непосредственного общения людей к общению через информационные системы, встроенные в коммуникационные сети. Последствия такой замены для человечества в целом весьма трудно предвидеть. В предельном случае возможна полная замена общения с человеком на общение с интеллектуальной информационной системой. Такой вариант развития нельзя исключать, так как общение с ЭВМ, а именно он составляет основную часть интеллектуальных информационных систем, значительно проще, чем общение с человеком. Отсутствуют противоречия, а следовательно, и трудности их преодоления (в том числе и психологические), возникающие в процессе общения между людьми. Создавая себе искусственный компьютерный мир, соответствующий своему мировоззрению, потребностям, привычкам, психологическим и прочим установкам, человек получает возможность ухода в этот иллюзорный, но вполне комфортабельный и весьма привлекательный для него мир из реального, но такого трудного для жизни мира. Очевидно, что массовое осуществление этого варианта, а информатизация создает такую возможность, будет иметь губительные последствия для человеческого общества.

Проблема общения человека с интеллектуальными информационными системами также относится к одной из сторон коммуникативной проблемы. Массовое применение таких систем и сетей телекоммуникаций приведет к возникновению новой объективной реальности – миру интеллектуальных систем. В этом мире будет существовать общение субъектов (интеллектуальных систем) друг с другом и общение с «внемировыми субъектами» – людьми. Такое общение должно подчиняться определенным моральным, этическим и правовым нормам, которые еще только предстоит выработать. Решение этой составляющей коммуникативной проблемы может быть найдено только в процессе развития информатизации по мере становления и развития мира интеллектуальных систем. Характер будущих взаимоотношений интеллектуальных систем и человека зависит от возможностей управления этими системами, которые определяются законами поведения интеллектуальных систем. Этих законов никто не знает, а познать их можно, только изучая поведение таких систем или их моделей в различных ситуациях.

Обеспечение свободного доступа к мировому информационному фонду, без которого не имеет смысла говорить об информационном обществе, само по себе представляет сложнейшую социально-политическую проблему, которая, как отмечает Н. Н. Моисеев, «вряд ли может быть решена в рамках современных присваивающих цивилизаций». Необходима смена цивилизационных парадигм. Это позволит разрешить проблему владения информацией и знаниями, порождаемую в современном индустриальном обществе противоречием между объективно общественным характером знаний и несомненной выгодой от единоличного владения информацией и знаниями.

Информатизацию многие рассматривают как процесс, имеющий только положительные стороны, как прогресс в развитии общества. В научном и техническом плане это действительно так. Но в социальном аспекте все зависит от того, с какой целью будут использованы результаты информатизации. Вера в человеческий разум еще не означает, что информатизация автоматически будет иметь гуманный характер, а ее результаты пойдут на благо человеку и обществу. Поэтому столь важное место при рассмотрении социального аспекта информатизации занимает проблема гуманизации процесса информатизации. Эта проблема возникает в связи с тем, что информатизация имеет не только позитивные, но и негативные последствия. Прогнозирование и своевременное выявление негативных последствий с последующим их предотвращением, нейтрализацией и преодолением позволит обеспечить процессу информатизации гуманистическую направленность и тем самым решить данную проблему.

Негативные последствия информатизации, способные придать этому процессу антигуманный характер, можно разделить на прямые и косвенные. Прямые последствия являются непосредственным результатом информатизации. Косвенные последствия не относятся к результатам, а только сопутствуют им.

К косвенным негативным последствиям информатизации относятся возможные негативные последствия:

- структурные изменения в (информационном) обществе;
- появление новых потребностей и предпочтений;
- повышение требований к интеллектуальному и образовательному уровню членов информационного общества;
- деперсонализация знаний членов информационного общества;
- перераспределения интеллектуальных функций человека и «машины»;
- доминирование алгебраического (аналитического), логического мышления над образным мышлением органической особи;
- ускорения социальных процессов информационного общества за счет повышения эффективности обратных связей (контуров социализации).

Информатизация повлечет за собой коренную перестройку социальной структуры (информационного) общества. Изменится структура экономики, а это вызовет изменения в сфере занятости населения, отмирание одних профессий и возникновение других. Возникнет необходимость в переподготовке больших масс населения.

Характерной чертой станет повышение требований к интеллектуальным и творческим способностям человека, к его психофизическим характеристикам. Не все трудоспособное население будет удовлетворять этим повышенным требованиям. Возникнет проблема безработных поневоле, т. е. людей, находящихся в активном возрасте, но чьи способности к труду не отвечают новым высоким требованиям и только поэтому оказываются невостребованными обществом. Чем значительнее будет эта группа, тем острее будет становиться и проблема их занятости.

В процессе информатизации в связи с резким возрастанием роли информации возникает опасность появления «информационной элиты», т. е. прослойки или класса людей, владеющих необходимой информацией и определяющих правила доступа к ней.

Информатизация создаст возможности для значительного увеличения доли надомников в сфере интеллектуального труда. Это приведет к возникновению проблем общения с коллегами по работе, взаимодействия с работодателем, внутрисемейных отношений, перераспределения всего, в том числе и свободного, времени.

Значительное повышение эффективности материального производства, сокращение физического труда приведут к увеличению свободного времени у массы людей, интеллектуальный и культурный уровень которых не позволит им правильно с точки зрения развития общества распорядиться этим временем, если само общество не примет соответствующих мер. Нетрудно себе представить, на что может быть направлена энергия этих людей в определенных условиях.

Информатизация приведет к перераспределению интеллектуальных функций между человеком и «машиной». Негативные последствия несоответствующего распределения этих функций не заставят себя ждать. Дегуманизация информатизации будет иметь место как при излишней передаче функций информационным системам, особенно в области принятия решения, так и в противном случае.

Здесь можно выделить проблему ответственности за принятые либо подготовленные информационной системой решения и проблему «интеллектуальных тунеядцев», полностью доверившихся машинам и переложивших на них свой интеллектуальный труд.

Информатизация в силу особенностей функционирования современных информационных систем, построенных на логике, а также современной системы образования, не способствующей развитию образного, эмоционально окрашенного мышления, может привести к преобладанию алгебраического, левополушарного мышления над геометрическим, правополушарным. Это означает, что проблема «Моцарта и Сальери» будет решена в пользу Сальери. Несомненно, что такой результат будет иметь негативные последствия для развития человеческого общества.

К этому же результату может привести деперсонализация, обезличенность знаний, помещенных в компьютерный информационный фонд. Обеспечивая свободный доступ к этому фонду, информатизация обесценивает творческий труд по формированию знаний, понижает социальный статус источника, носителя знаний. В то же время она повышает статус пользователя знаниями, переоценивая в какой-то мере его более рутинный и более доступный труд. Такая нивелировка понижает творческий потенциал общества, что отнюдь не скажется на уровне его развития.

К возможным прямым негативным последствиям информатизации следует отнести: всеобщий полный контроль над личностью, «информационный тоталитаризм», «информационную экспансию» и «информационную цензуру».

Не останавливаясь на раскрытии прямых негативных последствий информатизации, необходимо отметить следующее. Информатизация сама по себе социальных проблем не решает и не обеспечивает требуемой социальной направленности. Она только усиливает информационные связи в обществе, в том числе и, говоря языком теории управления, обратные связи.

При наличии отрицательной обратной связи, т. е. когда следствие противодействует, ослабляет действие причины, информатизация, усиливая эту связь, делает общество более устойчивым, стабильным по отношению к возмущающему действию причины. Наличие положительной обратной связи, т. е. когда следствие усиливает действие причины, делает общество в процессе информатизации за счет усиления этой связи более нестабильным. Поэтому любое, даже самое малое социальное неравенство в информатизируемом обществе при наличии положительной обратной связи по источнику возникновения этого неравенства будет только усиливаться, приводя общество в нестабильное состояние. Так, в обществе, в котором «богатые богатеют, а бедные становятся беднее», при информатизации произойдет резкое расслоение общества на два слоя: очень богатых и очень бедных социальных субъектов информационного общества. Антагонизм между этими слоями общества усилится, что приведет в результате к социальному взрыву.

Информатизация тоталитарного общества при наличии соответствующих положительных обратных связей приведет к крайним формам тоталитаризма – информационному тоталитарному государству, которое в определенных условиях выступает достаточно стабильным. Даже информатизация демократического государства при наличии определенных тенденций к тоталитаризму и в определенных условиях приводит к тому же результату – информационному тоталитаризму.

Поэтому необходимым условием предотвращения, ослабления и ликвидации негативных последствий информатизации, а следовательно ее гуманизации, является подавление, разрушение положительных обратных связей между негативными последствиями и их причинами при информатизации.

При рассмотрении социального аспекта информатизации стран СНГ, в том числе и России, следует учитывать, что наложение процессов информатизации и перехода к рыночной экономике порождает свои социальные проблемы, что придает особые черты социальному аспекту информатизации этих стран и их регионов. Среди таких проблем можно выделить проблемы, возникающие при нарушении прав человека на ограничение и регулирование доступа к его личной информации, а также при ограничении и даже лишении значительной части населения права доступа к общественно значимой и личной информации.

Пренебрежение социальным аспектом информатизации, своевременным и полным решением порождаемых ею социальных проблем будет сводить на нет положительные результаты информатизации, тормозить сам процесс и, вполне возможно, заставит искать иные пути и способы ее проведения.

## 4. Информационное общество и информационный рынок

Начало новой цивилизации явление столь же глубокое, как и первая волна перемен, вызванная 10 тысяч лет назад внедрением сельского хозяйства, или как потрясающая вторая волна перемен, связанная с промышленной революцией. Мы – дети последующей трансформации, третьей волны (постиндустриальная революция).

Элвин Тоффлер

Бурное развитие компьютерной техники и ИТ послужило толчком к развитию информационного общества, приоритет в котором отдается информационному взаимодействию, построенному на процессах создании, распределении и использовании информационных ресурсов, продуктов и услуг в различных сферах.

Информационное общество – общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы – знаний.

Признаки информационного общества непосредственно:

- решена проблема информационного кризиса, который проявляется в среде потребления информации в виде информационной лавины или информационного голода – каждый член общества имеет возможность своевременно и оперативно получать с помощью глобальных информационных сетей полную и достоверную информацию любого вида и назначения из любого государства, находясь при этом практически в любой точке географического пространства;
- информационные технологии и ресурсы приобретают существенный приоритет по отношению к технологиям материального производства и ресурсам – технология материального производства вторична (исчараема);
- информация неисчерпаема при ее потреблении и адресном распределении – по отношению к возобновляемым и не возобновляемым материальным ресурсам;
- создание, распределение и использование информационных ресурсов, продуктов и услуг – осуществляется на информационном рынке с механизмом ценообразования;
- в основу информационного общества закладывается автоматизированная генерация, хранение, обработка, передача и использование информационных массивов – посредством ИТ и средств автоматизации;
- ИТ приобретет глобальный характер – охватывают все сферы социальной активности и продуктивной деятельности общества;
- формируется информационное единство всей человеческой цивилизации – появляется глобальное, региональное и местное понятие «инфосфера» (акад. А.П. Ершов);
- с помощью аппаратного, программного и алгоритмического обеспечения – реализуется открытый доступ каждого человека к информационным ресурсам, которые созданы и используются в процессе становления цивилизации;
- при разработке средств автоматизации и ИТ – учитываются гуманистические принципы и защита окружающей среды.



В информационном обществе изменятся не только производство, но и весь уклад жизни, система ценностей, возрастает значимость культурного досуга по отношению к материальным ценностям. По сравнению с индустриальным обществом, где все силы направлены на производство и потребление товаров, в информационном обществе производятся и потребляются в основном интеллект и знания, что приводит к увеличению доли умственного труда.

Формируется новая среда – гипермедиа, в которой распространяется также информация из традиционных СМИ (сеть Интернет).

Ближе всех на пути к информационному обществу стоят страны с развитой информационной индустрией: США, Япония, Англия, Германия, страны Западной Европы.

В период перехода к информационному обществу необходимо подготовить человека к быстрому восприятию и обработке больших объемов информации, овладению им современными средствами, методами и технологией работы.

Кроме того, новые условия работы порождают зависимость информированности одного человека от информации, приобретенной другими людьми.

Поэтому уже недостаточно уметь самостоятельно осваивать и накапливать информацию, а надо учиться такой технологии работы с информацией, когда подготавливаются и принимаются решения на основе коллективного знания. Это говорит о том, что человек должен иметь определенный уровень культуры по обращению с информацией.

Построение информационного общества – комплексный процесс, требующий усилий специалистов в самых разных областях науки. В силу этого настоящий сборник имеет междисциплинарный характер. Он содержит основные термины и определения, относящиеся к информационному обществу, освещает основные особенности и тенденции его развития, исследует философские, социальные и экономические проблемы, порождаемые широким распространением ИКТ, предлагает наряду с сугубо теоретическими работами результаты прикладных исследований, рассказывает о практических усилиях по созданию условий перехода к информационному обществу XXI<sup>го</sup> века.

В начале 90-х годов лозунги трансформации в постиндустриальное общество плавно сменились концептуальными декларациями построения информационного общества.

Информационная культура выступает одним из ключевых компонентов агрегата «культура», на ряду с культурой экономических отношений, нравственных и этических норм поведения в (информационном) обществе.

Информационная культура – умение целенаправленно работать с информацией и использовать для ее получения, обработки и передачи компьютерную ИТ, современные технические средства и методы. Для свободной ориентации в информационном потоке человек должен обладать информационной культурой как одной из составляющих общей культуры.

#### **4.1. Информационные ресурсы и секторы рынка информационных услуг**

Информационные ресурсы – отдельные документы и отдельные массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других информационных системах).

Информационные ресурсы являются базой для создания информационных продуктов. Информационный продукт, являясь результатом интеллектуальной деятельности человека, должен быть зафиксирован на каком-либо физическом носителе в виде документов, статей, программ, книг и т.д.

Информационный продукт – совокупность данных, сформированная производителем для распространения в вещественной или невещественной форме. Информационный продукт может распространяться такими же способами, как и любой другой материальный продукт, – с помощью услуг.

Оказание информационных услуг осуществляется на основе информационных продуктов реализующих предоставление доступа к информационным ресурсам.

Примером может послужить информационно-правовая система «Гарант» и «Консультант плюс» выступающие программными комплексами содержащими динамически обновляемую информационную базу, доступ к которой реализуется посредством использования коммуникационной среды обмена данными (Интернет).

Как и при использовании традиционных видов ресурсов и продуктов, люди должны знать: где находятся информационные ресурсы, сколько они стоят, кто ими владеет, кто в них нуждается, насколько они доступны.

Ответы на эти вопросы можно получить, если имеется рынок информационных продуктов и услуг.

Рынок информационных продуктов и услуг – механизм установления рыночной цены, система экономических, правовых и организационных отношений по торговле продуктами интеллектуального труда на коммерческой основе.

Поставщиками информационных продуктов могут быть непосредственно:

- центры, где создаются и хранятся БД, а также производится постоянное накопление и редактирование в них информации;
- центры, распределяющие информацию на основе разных БД;
- службы телекоммуникации и передачи данных;
- специальные службы, куда стекается информация по конкретной сфере деятельности для ее анализа, обобщения, прогнозирования, например консалтинговые фирмы, банки, биржи;
- коммерческие фирмы (коммерческие банки);
- информационные посредники (например, брокеры, дилеры).

Потребителями информационных продуктов и услуг могут быть различные ФЛ и ЮЛ.

- Выделяют пять секторов рынка информационных продуктов и услуг.
- 1-й сектор: деловая информация, которая состоит из следующих частей:
- биржевая и финансовая информация – котировки ценных бумаг, валютные курсы, учетные ставки, котировки фондового рынка, инвестиции и инновации, цены;
  - статистическая информация – ряды, тенденции, динамики, прогнозные модели и оценки по экономической, социальной, демографической, научной, образовательной областям;
  - коммерческая информация – данные по компаниям, фирмам, корпорациям, направлениям работы и выпускаемой ими продукции, ценам;
  - аналитические данные о финансовом состоянии фирм – перечень сделок, руководители, деловые новости и изменения в областях экономики и бизнеса.
- 2-й сектор: информация для специалистов, которая содержит следующие части:
- научно-техническая информация – документация, библиографическая, реферативная, справочная информация в области естественных, технических, общественных наук, по отраслям производства и сферам деятельности;
  - профессиональная информация – данные и информация для политиков, юристов, врачей, фармацевтов, преподавателей, инженеров, геологов, метеорологов;
  - открытый доступ к первоисточникам – организация доступа к источникам информации через библиотеки и специальные службы, возможности приобретения первоисточников, их получения по межбиблиотечному абонементу.
- 3-й сектор: потребительская (повседневная) информация, которая состоит из:
- новости и литература – информация служб новостей и агентств прессы;
  - транспортная информация – расписания транспорта, резервирование билетов и мест в гостиницах, заказ товаров и услуг, банковские операции;
- 4-й сектор: услуги науки и образования на всех ступенях и формах образования.
- научно-публицистические (электронные) журналы, газеты, книги;
  - учебники, методические пособия, лабораторные практикумы, конспекты;
  - научные монографии, аналитические обзоры, сборники докладов и статьи;
  - справочники, энциклопедии по различным проблемным сферам;
  - информация на традиционном бумажном носителе;
  - информация на магнитном, оптическом и электронном носителях (развивающие компьютерные игры, компьютерные обучающие и контролирующие системы, методики обучения);
- 5-й сектор: информационные системы и средства (обеспечение):
- программное обеспечение – программные комплексы для ЭВМ с разной ориентацией для различного уровня подготовки пользователя: системное ПО, прикладное ПО и сервисное ПО и утилиты по реализации функций в конкретной области принадлежности;
  - аппаратное обеспечение – ЭВМ, телекоммуникационное оборудование, периферийное оборудование, сопутствующие материалы и комплектующие;
  - внедрение и сопровождение информационных систем и технологий – обследование организации в целях выявления информационных потоков, разработка концептуальных информационных моделей, разработка структуры программного комплекса, создание и сопровождение БД.

## **4.2. Информационное общество и информатизация науки**

Информационные методы все шире внедряются в научную деятельность. Информатизация, конвергенция ИКТ технологий, переход к широкомасштабному применению современных информационных систем в сфере науки и образования обеспечивают принципиально новый уровень получения и обобщения знаний, их распространения и использования.

Эти процессы можно характеризовать как смену парадигмы в профессиональном мировоззрении, связанную с нарастающими тенденциями интеграции информационной и научно-исследовательской деятельности.

Информатизация является одним из основных механизмов формирования информационного общества в науке, которая представляет собой научно-технический, организационный и социально-экономический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов, продуктов и услуг с применением современных ИТ.

Во многих странах уже разработаны или разрабатываются программы их вхождения в информационное научное общество и предпринимаются практические шаги по реализации таких программ. При формировании программ страны преследуют достижение следующих целей:

- усиление диалога между научным сообществом, государственными структурами, промышленностью, бизнесом, членами (информационного) общества, направленного на максимальное использование возможностей внедрения и применения ИТ для эволюционного развития общества и занятости населения;
- углубление и расширение информационной инфраструктуры научных ресурсов в направлении повышения ее функциональных возможностей, надежности и эффективности;
- защита информации в сегментах инф. сетей, объединяющих научные сообщества; расширение возможностей и поддержка использования ИТ во всех сферах техники, народного хозяйства и экономики;
- развитие научных исследований и разработок в области ИТ.

Информационная сфера становится не только одной из важнейших сфер международного сотрудничества, но и объектом соперничества. Страны с более развитой информационной инфраструктурой, устанавливая технологические стандарты и предоставляя покупателям свои ресурсы, определяют условия формирования и деятельности инф. структур в других странах, оказывают существенное воздействие на развитие их информационных сфер. Развитие и обеспечение безопасности информационной сферы при формировании национальной политики в промышленно развитых странах получает приоритет.

Несмотря на крайне тяжелое финансовое положение, российская наука смогла сохранить основные параметры, присущие науке промышленно развитых стран. К ним относятся: развитая сеть научных учреждений, уровень квалификации ученых, наличие научных школ, системы подготовки кадров и повышения их квалификации, количество научных журналов, международное сотрудничество и т.п. Исключение составляет уровень информационного обеспечения, количественные и качественные характеристики инф. инфраструктуры сферы науки и образования.

Проблема разработки высокоэффективной системы информационного обеспечения фундаментальной и прикладной науки в условиях экономической реформы становится важнейшей задачей государственной политики, главным элементом в организации и проведении научных исследований, внедрении их результатов. Полнота, формы и методы представления информации, временные факторы информационного обеспечения науки относятся к главным показателям качества информационного ресурса. Недостаточная полнота и запаздывание в предоставлении ученым необходимой информации по проблемам их исследований неизбежно ведет к задержке научных разработок, и, в конечном итоге, к отставанию в темпах промышленного развития.

В силу целого ряда причин переходного периода социально-экономических преобразований уровень информационного обеспечения науки и образования в России на один-два порядка ниже, чем в развитых странах. Вследствие жестких финансовых ограничений резко снизился уровень комплектования даже ведущих библиотек и информационных центров как отечественными, так и зарубежными научно-техническими периодическими изданиями. Очевидно, что в ближайшие годы традиционными методами изменить ситуацию к лучшему не представится возможным. Нужны новые нетрадиционные подходы для решения проблем повышения уровня информационного обеспечения ученых и специалистов на основе масштабного использования новых ИТ и автоматизации информационных фондов.

Мировые тенденции быстрого развития новых ИТ, в том числе, в сфере науки, привели к появлению большого числа разнообразных информационных ресурсов и услуг. Следует отметить, что в числе народно-хозяйственных приоритетов стоит структурная перестройка экономики, ее научно-промышленной сферы, с ориентацией на внедрение наукоемких технологий, обновление основных фондов, активизацию инвестиций с широким использованием инноваций. В связи с этим обеспечение свободного оперативного доступа российских пользователей к этим ресурсам стало одной из первоочередных задач информационного обслуживания науки, культуры и образования. Сегодня очевидно, что наиболее эффективно эта задача решается путем создания электронных библиотек, которые реализуют качественно иной подход к оперированию разнообразной информацией в эл. виде и предоставлению ее массовому пользователю.

Последние годы в России, несмотря на финансово-экономические проблемы, наблюдается заметный прогресс в использовании современных информационных технологий. В 1997 г. в стране выпущено более 200 электронных изданий на компактных оптических дисках, возникли сотни российских Web-серверов в глобальной сети Internet, содержащих разнообразную научную, культурную, образовательную, массовую и другую некоммерческую информацию. Создано несколько тысяч оригинальных учебно-образовательных программ, в том числе и для дистанционного обучения.

Тысячи научно-исследовательских и учебных организаций, библиотеки, музеи, архивы имеют компьютерное оснащение и подключены к Internet.

Как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов Российской Федерации из бюджета финансируются многочисленные проекты по созданию электронных информационных ресурсов. В этой же сфере активно действуют государственные и негосударственные фонды, а также коммерческие организации.

В настоящее время реализуется ряд комплексных программ, таких как:

- Государственная научно-техническая программа "Федеральный информационный фонд";
- Межведомственная программа "Создание национальной сети компьютерных телекоммуникаций для науки и высшей школы";
- пилотная Межведомственная программа Правительства РФ "Российские электронные библиотеки" (РФФИ и РФТР Миннауки РФ).

В рамках этих программ и проектов осуществляются: создание регионально-ориентированной инфраструктуры для генерации, поиска, предоставления и распространения информации, которая позволит существенно приблизиться к мировому уровню информационного обслуживания; развитие транспортной среды, общей для науки, образования, культуры и медицины; построение на этой основе предметно-ориентированных логических сетей.

Создаются крупные распределенные информационные системы, т.е. сети серверов, использующих общий набор стандартов представления информации, метаданных, пользовательских интерфейсов и т.д. Такая система, например, создается в рамках межведомственного проекта «Сетевая интеграция информационных ресурсов ведущих библиотек и информационных центров России» (LibWeb), осуществляемого при поддержке РФФИ и Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ).

На государственном уровне можно выделить пять блоков проблем информатизации науки и образования:

- компьютеризация информационных ресурсов с учетом решения вопросов неоднородности массивов информации и реализации современного телекоммуникационного доступа российских ученых к информационным ресурсам ведущих национальных научных центров – ВИНТИ РАН, ИНИОН РАН;
- создание единого унифицированного интерфейса доступа к ресурсам и электронным каталогам научных библиотек, а также создание системы цифровых библиотек – в первую очередь на базе информационных ресурсов таких ведущих российских библиотек как Российская государственная библиотека, Библиотека Российской академии наук, Государственная публичная научно-техническая библиотека;
- внедрение информационных методов в процессы научных исследований: компьютерное моделирование, корреляционный анализ типа "структура – свойство", статистический анализ и др. Реализация телекоммуникационного доступа к научным БД, создаваемым в научных организациях страны (это порядка 20 тыс. БД в различных предметных областях: физика, химия, математика, биология, информатика и т.д.).

Интеграция научно-исследовательской и информационной деятельности посредством внедрения альтернативной ИТ – компьютерной автоформализации профессиональных знаний. Ученые могут производить новые знания (научную продукцию) путем проведения эксперимента, теоретических расчетов, обобщения знаний, путем сбора фактов, их систематизации. К настоящему времени в российской науке, по крайней мере в ряде предметных областей (математика, геология, химия и др.), накоплен огромный объем знаний, информации, требующий очень большого объема работ по обобщению, систематизации, для создания условий широкого использования этой информации учеными и специалистами. Так, в геологии и геофизике, по некоторым оценкам, накоплен такой большой объем данных, что с точки зрения прагматической результативности целесообразно отказаться в ближайшие 10-12 лет от затрат на новые дорогостоящие изыскания и исследования, и сосредоточить усилия на систематизации и обработке имеющейся инф.

Реконструкция информационного обмена между информационными центрами восточноевропейских стран и бывших республик СССР на качественно новом уровне.

Реализация: а) телекоммуникационного доступа российских ученых к зарубежным БД с научной и технической информацией; б) доступа мирового научного сообщества к российским автоматизированным информационным ресурсам.

Следует отметить значимость разработки правовых вопросов развития отечественной информационной инфраструктуры, таких как:

- правовое регулирование прав собственности, авторских и смежных прав в условиях технически легкого копирования и тиражирования любой информации, представленной в цифровом виде;
- правовой статус электронных изданий и электронных публикаций;
- правовое регулирование содержания (вредное и незаконное);
- правовой статус провайдеров и других поставщиков информационных услуг в телекоммуникационных сетях;
- финансово-правовые вопросы распространения информации.

Основной задачей программ Российского фонда фундаментальных исследований является обеспечение скоординированного и сбалансированного развития трех основных компонент информационной инфраструктуры науки: телекоммуникационных, информационных и вычислительных ресурсов.

Важной и приоритетной деятельностью РФФИ является поддержка междисциплинарных исследований и разработок, а также новых актуализировавшихся направлений, таких как:

- дистанционные исследования физических и биологических объектов (в том числе телемедицина);
- системы комплексного обеспечения функционирования территориально-распределенных рабочих групп ("виртуальные научные коллективы");
- компьютерное обеспечение систем мониторинга крупномасштабных природных и техногенных объектов; электронные библиотеки и коллекции.

При этом в соответствии с основными принципами деятельности РФФИ стоит задача обеспечить:

- эффективный контроль за выполнением проектов;
- доступность информации о результатах их реализации для научной общественности.

Одним из этапов решения этой задачи стало создание мультимедийного динамического Альбома-справочника "РФФИ: поддержка телекоммуникационной инфраструктуры фундаментальной науки" и его публикация в Интернете.

Благодаря визуализации данных и их представлению в унифицированном формате, хорошему поисковому сервису и использованию единой системы обозначений, Альбом дает возможность пользователю не только легко находить необходимую информацию, но и судить об эффективности поддержки РФФИ как программы в целом, так и отдельных проектов.

Другой особенностью этого Альбома является то, что он содержит как технические данные, представляющие интерес для специалистов, так и информацию общего характера, необходимую для принятия организационных и административных решений, а также для координации работ по развитию научных и образовательных сетей в рамках проектов и программ различных министерств и ведомств (альбом размещен на серверах РФФИ (<http://www.rfbr.ru>) и Ногинского научного центра РАН (<http://netserv1.chg.ru/albom/>)).



## Заключение

Одна из сложнейших проблем, которую поставила современность перед человечеством, - это проблема человека в меняющемся мире. Сегодня именно человек стал главным фактором развития и одновременно главным фактором риска. Очевидно, что изменчивый, динамичный характер исторического процесса есть не что иное, как проявление мощи высвободившейся творческой энергии людей. Столь же очевидно, что в изменчивой среде увеличение могущества человека, к сожалению, сопровождается опасной диффузией моральных и иных норм социального поведения, обострением конфликтов, возникновением глобальных кризисов и проблем.

Жизнь в меняющемся мире требует от человека новых сил и способностей, равно как новых измерений свободы и ответственности, исключающих злоупотребление свободой в произвол.

Среди действующих сил, изменяющих вектор истории в сторону позитивных тенденций, следует, на мой взгляд, выдвинуть информатизацию производства, науки, культуры и всего общества в целом.

За полвека после выхода в свет «Кибернетики» Н. Винера о становлении информационной цивилизации сказано и написано очень много. Но тема эта далеко не исчерпана, применительно к предмету настоящей работы в ней следует выделить один исключительно важный аспект. Речь идет о том, что объединение интеллектуальных компьютерных систем и глобальных телекоммуникационных сетей уже сегодня закладывает основы новой планетарной инфраструктуры – инфосферы.

Инфосфера ныне не просто покрывает цивилизацию и проникает во все сферы, но создает и формирует свой, во многом еще замкнутый мир и составляющее его сообщество субъектов. Среди творцов инфосферы уже утверждается иной способ мышления, новая этика и преобразенная культура понимания; ЭВМ, информационная техника и технологии открывают и новые измерения пространства.

Таким образом, речь идет не просто о новой технологической эпохе в развитии человечества, сменяющей эру последовательно наращивающих свою мощь энергетических технологий – электричества и ядерной энергетики. Инфосфера представляет собой третью природу, поднимающуюся над естественной природой как таковой и искусственной природой, созданной человеком. Более того, инфосфера как бы соединяет естественную и искусственную среды обитания человека, образуя новое информационное пространство.

Использование ИКТ создает принципиально иные возможности не только в получении человеком новых знаний, но и в развитии его чувств и всей эмоциональной сферы. Они становятся инструментальной основой экранного искусства, которое, обретая новое качество, делает широко доступными шедевры мировой культуры.

Бурное развитие ИКТ сегодня дает основание говорить о возможности развертывания глобальной системы дистанционного образования, позволяющей создать эффект непосредственного общения между преподавателем и обучаемым (что всегда было преимуществом и отличительной чертой очного обучения) независимо от того, на каком расстоянии они находятся друг от друга. Становление и последующее развитие системы дистанционного образования должно в будущем привести к созданию электронных университетов распределенного типа, которые сформируют реальную основу единого образовательного пространства для всего мирового сообщества.

Однако успешное использование всех этих возможностей и достижений во благо человека требует развития таких новых направлений в образовании, как компьютерная психология, компьютерная дидактика, наконец, компьютерная этика.

В связи с этим становится ясно, что информация и научные знания представляют собой не только важнейший стратегический ресурс, но и действенный фактор развития человечества на пороге третьего тысячелетия. Ключевым условием повышения роли и степени воздействия интеллектуальных видов деятельности человека на переход мирового сообщества от индустриального этапа к информационному является информатизация образования. Этим объясняется то особое внимание, которое уделяют в последние годы правительства, национальные и международные организации использованию новых ИКТ в образовании и науке государства.

В распространенном Штаб-квартирой ЮНЕСКО еще в январе 1996 г. письме Генерального директора ЮНЕСКО на Втором Международном конгрессе ЮНЕСКО «Образование и информатика» отмечалось, что в последние годы в области ИКТ наблюдается значительный прогресс, в результате которого поколения компьютерного оборудования и ПО быстро приходят на смену друг другу и новаторским образом сливаются с другими технологиями. Возникли невиданные ранее сочетания средств информации, ведущие к формированию «информационного общества» и бросающие вызов тем, кто в нем живет. Все это требует критического пересмотра состояния и перспектив развития систем образования, что тем более необходимо в связи с опережающим развитием ИКТ в сравнении с возможностями их использования в образовании всех уровней.

Трудно переоценить и то влияние, которое оказала и оказывает информатика на развитие практически всех областей фундаментальной и прикладной науки. Она не только многократно расширила возможности получения все более полных знаний об объектах изучения, но и обусловила необходимость построения новой философии научных исследований.

В современной информатике можно выделить три основные составляющие: теоретическую, прикладную и социальную. Развитость и совершенство методов современной информатики позволили ей уверенно войти в среду образования и научных исследований.

Именно с информатизацией образования связываются реальные возможности построения открытой системы образования, позволяющей человеку выбрать свою собственную траекторию обучения, а также возможности коренного изменения технологии получения нового знания посредством более эффективной организации обучения на основе такого важнейшего дидактического свойства ЭВМ, как индивидуализация учебного процесса при сохранении целостности обучения благодаря программируемой и динамической адаптированности учебных программ.

Система образования претерпела кардинальные изменения на пороге наступающего XXI<sup>го</sup> века. Эти изменения касаются не только структуры системы образования, методологии и технологии процесса обучения во всех звеньях, но, главным образом, целей образования, его стратегической ориентации.

Образование XXI<sup>го</sup> века призвано быть образованием для всех. Чем дальше продвигается цивилизация, тем в большей мере люди без образования вытесняются за грань условий жизни, достойных человека. Поэтому ущемление права на открытое образование, либо его неудовлетворительное качество, ведут к интеллектуальной и культурной деградации личности, что несовместимо с устойчивым развитием.

Образование XXI<sup>го</sup> века должно иметь смыслообразующим стержнем этическую и эстетическую доминанту. Его императив – воспитание в духе мира, взаимопонимания и терпимости, экологическое воспитание, а шире – формирование у каждого глобальной этики и глобальной ответственности как принципиальных норм нового гуманизма для нового единого и целостного мира.

Наблюдается внесение творческого и новаторского характера образования и науки XXI<sup>го</sup> века. В мире, где изменчивость стала чертой не только научного и технологического прогресса, но и образа жизни общества, школы и университеты обязаны как передавать новым поколениям ранее накопленные знания, так и готовить их к решению проблем, с которыми личность, общество и государство еще никогда прежде не встречались.

Образование XXI<sup>го</sup> века должно строиться на научно обоснованных фактах. Только при этом условии оно окажется в состоянии формировать личность, владеющую знаниями, способную к теоретическому и критическому мышлению.

Наконец, образование XXI<sup>го</sup> века должно быть многообразным, адекватным культурному и этническому многообразию человечества, удовлетворяющим всесторонние потребности социально-профессиональных и конфессиональных групп, равно как и индивидуальные духовные запросы.

Одной из важных и конструктивных идей в стратегии повышения интеллектуального потенциала любой нации является идея опережающего образования на всю жизнь.

Суть этой идеи заключается не только в том, чтобы обеспечить приоритетное развитие системы образования на фоне других социально-экономических факторов, но, главным образом, в том, чтобы своевременно подготовить людей к историческим вызовам.

Новые ИТ рассматриваются специалистами как средство для развития таких качеств человека XXI<sup>го</sup> века, как системное научное мышление, конструктивное образное мышление, развитое воображение, пространственное и ассоциативное мышление, развитая интуиция, вариативность мышления и чувство нового, хорошая лингвистическая подготовка и владение языком (или языками), который в наибольшей степени обеспечивает (обеспечивают) возможности широких контактов человека. Перспективная система образования с применением новых ИТ может и должна уделять особое внимание развитию в человеке перечисленных качеств.

Революционное воздействие на все сферы деятельности мирового сообщества оказывают ИКТ (политическая, научная, социальная, экономическая духовная жизнь). В частности, это подтверждается деятельностью сети Internet (WWW).

Появление информационно-образовательных сред заставляет по-новому определить положение системы образования в обществе, поскольку технологии развиваются быстрее, чем возможности их использования в образовательных целях. Такие технологии позволяют создавать и развивать как локальные и региональные единые информационно-образовательные среды, так и единое интерактивное информационное мировое пространство (инфосфера). В связи с этим возникает задача упрощения процедур общения в таком пространстве, обеспечения открытого доступа к информации.

Становятся все более ясными положительные стороны процесса информатизации образования с применением новых ИТ и средств автоматизации. Вместе с тем известны или постепенно вырисовываются проблемы, для решения которых требуются усилия не только отдельных специалистов и групп специалистов, но и научных и образовательных учреждений различных стран, а также межд. организаций.

В комплексе проблем, связанных с применением ИКТ по предметным областям в различных странах мира, включая Россию, выяснение фактического положения с их использованием и потребностей в расширении и совершенствовании представляет собой необходимое условие информатизации сфер деятельности в настоящем и будущем с учетом политических, социальных и культурных индивидуальных особенностей стран и регионов. Потребность в анализе состояния и направлений развития ИКТ, возможностей их применения в перспективных системах образования, проблем, возникающих при их применении, явилась причиной появления данной книги.

Анализ осуществлялся на основе изучения большого количества публикаций российских и зарубежных экспертов в области ИТ, материалов и документов международных организаций, семинаров и конференций.

## Библиографический аппарат

1. Арский Ю.М., Гиляревский Р.С., Туров И.С., Черный А.И. Инфосфера: информационные структуры, системы и процессы в науке и обществе, РАН, М.: Изд. Всер. ин-та научн. и техн. инф., 1996. – 489с.
2. Бугорский В.Н. Информационные системы в экономике: экономика информации, СПб.: Изд. СПб. гос. инж.-экон. акад., 1997. – 181с.
3. Блюменау Д.И. Информация и информационный сервис, АН СССР, Лен-д: Наука, 1989. – 188с.
4. Губарев В.В., Иванов Л.Н. Технические средства и системы информатики, М.: Наука, 1989. – 319с.
5. Информатика. Технологические аспекты: Сб. науч. тр. / АН СССР, Сиб. отд-ние, ВЦ; Под ред. А.П. Ершова. – Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, 1987. – 170с.
6. Информатика: инструментальные средства: Сб. науч. тр. / АН СССР, Сиб. отд-ние, ВЦ; Под ред. А.П. Ершова. – Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, 1988. – 146с.
7. Информационный рынок в России / Ю.М. Арский, Р.С. Гиляревский, В.С. Егоров; РАН, ВИНТИ, Гос. ком. РФ по науке и технологиям. – М.: Изд-во РАН, 1996. – 293с.
8. Информационные технологии в учебном процессе: Материалы Всерос. науч.-метод. конф. – Н. Новгород: НГТУ, 2003. – 371с.
9. Макаров В.Л., Варшавский А.Е. Наука и высокие технологии России на рубеже третьего тысячелетия, РАН, М.: Наука, 2001. – 635с.
10. Прикладные методы информатики: Сб. науч. тр. / АН СССР. Сиб. отд-ние ВЦ; Под ред. А.П. Ершова. – Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, 1980. – 133с.
11. Проблемы и тенденции развития информационных систем и технологий: сб. науч. ст. по матер. 70-й научн.-практ. конф. СтГАУ, (г. Ставрополь, 18-19 апреля 2006г.) под секция " Информационные технологии " / ФГОУ ВПО Ставропол. гос. аграр. ун-т, Фак. финансов и банк. дела, Каф. информ. и компьютер. систем; редкол.: к.э.н., доц. А.В. Шуваев и др. – Ставрополь: АГРУС, 2006. – 98с.
12. Современные информационные технологии в науке, производстве и образовании : сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. / под общ. ред.: А.Н. Кошева, В.А. Топчего, В.Г. Камбурга. – Пенза: МНИЦ ПГСХА, 2004. – 146с.
13. Тихомиров В.П., Хорошилов А.В. Введение в информационный бизнес, М.: Наука, 1996. – 238с.
14. Тихомиров В.П. Основы гипертекстовой информационной технологии / Тихомиров В.П., Морозов В.П., Хрусталева Е.Ю.; М-во науки, высш. шк. и техн. политики Рос. Федерации. Ком. по высш. шк.. - М.: МЭСИ, 1993. – 122с.
15. Шафрин Ю.А. Информационные технологии / Ю.А. Шафрин. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1998. – 704с.
16. Юсупов Р.М., Заболотский В.П. Научно-методологические основы информатизации, РАН, СПб.: Наука, 2000. – 454с.

*«К 60<sup>ти</sup>-летию Победы  
в "Великой отечественной войне 1941-1945 г.»»*

- © Ветров Анатолий Николаевич (РФ, г. Санкт-Петербург), 2004 г.,  
® «Российское авторское общество» (РФ, г. Москва), 2007 г.,  
© “Lambert academic publishing” (Республика Латвия, г. Рига), 2018 г.

Особенности развития теории информации  
и информационных технологий на пороге XXI<sup>го</sup> века  
Монография («Философия науки»)  
на национальном русском языке

Редактор Вице-Президент «ГМО "АКЕН"»    Переводчик  
Клюкин Р.Н.

---

Подписано в печать 03.06.04 г.    Формат 60×84 1/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 8.81.  
Гарнитура “Times New Roman”. «Печать на заказ». Заказ “ACNS\_LAP\_01”.

---

© Ветров А.Н., 2004 г., ® «РАО», 2007 г., © “LAP”, 2018 г.  
[www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru), [www.rao.ru](http://www.rao.ru), [www.omniscryptum.com](http://www.omniscryptum.com)

В научной монографии приводится обзор проблем информатизации как целевого вектора развития информационных и коммуникационных технологий направленных на повышение эффективности информационного взаимодействия между разными категориями источников и потребителей информации посредством создания, распределения и использования информационных ресурсов, продуктов и услуг. Выделяются основные подходы к определению феномена «информация», измерению ее количества (семантический, статистический и прагматический), а также подчеркивается актуальность, проблематика, направления и особенности развития теории информации на рубеже XXI<sup>го</sup> века. Представлены основные принципы организации и структура процесса информационного взаимодействия в среде потребления информации, а также внутренние и внешние (потребительские) свойства информации, которые проявляются при ее обработке (автоматизированной или ручной). Рассмотрены основные этапы развития, виды, составляющие, существующие проблемы и черты информационных технологий в разных предметных областях, а также сущность, цели, принципы и основные проблемы процесса информатизации.



Ветров Анатолий Николаевич,  
«"автор единой технологии" когнитивного моделирования»  
(для системного анализа информационно-образовательных сред,  
финансового анализа (кредитных) организаций  
и сложного анализа сложных объектов, процессов и явлений  
(ядерных полимеров)) согласно «Гражданскому кодексу РФ».

