

## **Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1.1. Информатизация. Информационное общество.

1.2. Понятия информации и информационной системы. Информационные процессы. Информационные технологии.

### **1.1. Информатизация. Информационное общество**

Стремительное развитие цивилизации привело во второй половине XX в. к новому этапу развития общества – переходу от индустриального общества к информационному. Процесс, который обеспечивает этот переход, получил название информатизации.

Информатизация – это организационный, социально-экономический и научно-технический процесс обеспечения потребности органов государственной власти, юридических и физических лиц в получении сведений о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах на базе информационных систем и сетей, осуществляющих формирование и обработку информационных ресурсов и выдачу пользователю документированной информации.

Информатизация, основанная на развитии информационных технологий, национальных и глобальных телекоммуникационных сетей, открывает принципиально новые возможности организации экономической жизни и трудовой деятельности людей, развития здравоохранения и образования, сохранения и защиты окружающей среды, предупреждения природных, социально-экономических и политических чрезвычайных ситуаций и кризисов, создания системы эффективного государственного управления и сбалансированного развития международных отношений. Информатизация, включающая бурный рост глобальных телекоммуникационных сетей, прежде всего сети Интернет, коренным образом меняет социально-политическую и культурную жизнь миллионов людей на всех континентах, ведет к формированию единого мирового информационного пространства. Республика Беларусь как государство, обладающее достаточно развитой информационной и телекоммуникационной инфраструктурой, развитой экономикой и высоким интеллектуальным потенциалом, может и должна быть составной и неотъемлемой частью этого пространства.

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

силой развития общества должно стать производство не материального, а информационного продукта. Материальный продукт станет более информационно емким, что означает увеличение доли инноваций, дизайна и маркетинга в его стоимости.

На уровне программных документов данный приоритет закреплен в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г., одобренной Президиумом Совета Министров Республики Беларусь 10 февраля 2015 г.

К основным факторам, способствующим развитию информатизации в Республике Беларусь, относятся:

- устойчивая и эффективная политическая система;
- достаточно высокий уровень валового внутреннего продукта на душу населения;
- признание информатизации в качестве одного из национальных приоритетов устойчивого развития и совершенствование правового регулирования ее процессов;
- развитая собственная информационная индустрия, стимулируемая государством;
- высокий образовательный уровень населения.

Развитие информатизации в Республике Беларусь в течение 2011–2015 гг. осуществлялось в соответствии со Стратегией развития информационного общества на период до 2015 г., утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 августа 2010 г. № 1074, и разработанными для ее выполнения Национальной программой ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на 2011–2015 гг., отраслевыми и региональными программами информатизации.

Стратегической целью дальнейшего развития информатизации в Республике Беларусь является совершенствование условий, содействующих трансформации сфер человеческой деятельности под воздействием ИКТ, включая формирование цифровой экономики, развитие информационного общества и совершенствование электронного правительства Республики Беларусь.

В 2016–2022 гг. в вопросе развития информатизации Республика Беларусь ставит своими задачами:

- развитие эффективной и прозрачной системы государственного управления посредством внедрения передовых ИКТ во все сферы человеческой жизнедеятельности;
- совершенствование системы управления и правового регулирования процессами информатизации;

- дальнейшее совершенствование национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры;
- обеспечение прозрачности и удобства коммуникаций между гражданами, бизнесом и государством путем повсеместного перевода данных коммуникаций в электронную форму;
- создание и внедрение государственной системы идентификации субъектов информационных отношений;
- дальнейшее формирование единого информационного пространства для оказания электронных услуг на основе интеграции информационных систем;
- создание условий для использования электронных услуг, стимулирующих их востребованность;
- увеличение объема производства и безопасного потребления высокотехнологичных и наукоемких ИКТ товаров и услуг;
- модернизация традиционных отраслей промышленности на основе внедрения мировых стандартов качества, технологий цифрового маркетинга и производства;
- обеспечение непрерывности, безотказности, безопасности информационных потоков.

*При решении данных задач следует руководствоваться следующими принципами:*

- определяющая роль государства в формировании политики информатизации и стимулировании применения ИКТ во всех сферах жизнедеятельности современного общества;
- открытость государственного управления, свобода доступа к информации и знаниям;
- развитие государственно-частного партнерства в сфере информатизации;
- вовлечение в процесс информатизации всех слоев и социальных групп населения, ликвидация цифровой неравенства;
- обеспечение нового уровня цифровой грамотности населения;
- содействие обеспечению национальной безопасности в информационной сфере и национальной безопасности;
- гармонизация направлений информатизации с государствами-партнерами по ЕАЭС, другими государствами Европы и Азии.

Критерием успешности реализации данных направлений является нахождение Республики Беларусь к 2022 г. в рейтинге по индексу готовности к электронному правительству среди развитых стран мира (в соответствии с классификацией ООН).

## 1.2. Понятия информации и информационной системы. Информационные процессы. Информационные технологии

Термин «информация» происходит от латинского *information* – разъяснение, изложение, осведомление о каком-либо факте или событии. В последнее время информацию чаще относят к разделу общенаучных понятий, так как она выходит за рамки какой-то одной отрасли знаний и используется многими науками. Под **информацией** понимают совокупность фактов, явлений, событий, представляющих интерес и подлежащих регистрации и обработке.

В настоящее время имеется несколько взглядов на понятие информации.

С точки зрения философии информация – это категория, представляющая собой отражение объективного мира, его причинных и следственных связей.

Известен также технологический (прикладной) подход к понятию информации. В этом случае при любой обработке сведения на входе процедуры обработки не являются еще информацией, а играют роль информационного «сырья». Сведения, получаемые на выходе процедуры (при условии, что в результате обработки достигается поставленная цель) – это и есть информация, т. е. «готовая продукция». Сущность обработки состоит в том, что из «сырого информационного ресурса» производится извлечение нужных получателю сведений – информации.

В теории информации под термином «информация» понимается такое сообщение, которое содержит факты, неизвестные ранее потребителю и дополняющие его представление об изучаемом и анализируемом объекте (процессе, явлении). Иначе говоря, по К. Э. Шеннону, **информация** – это снятая неопределенность, т. е. с точки зрения теории информации информацией могут быть лишь те сведения, которые позволяют устранить меру неопределенности в системе. И лишь получатель этих сведений может установить, представляют ли они собой информацию.

В теории информации термин «информация» идет рядом с таким понятием как «данные». Под данными понимают сведения о состоянии любого объекта. **Данные** – это информация, представленная в виде, удобном для передачи, интерпретации и обработки. А обработка данных – это некоторая систематизированная последовательность операций, приводящая данные к виду, удобному для получения из них ин-

формации. Кроме того, информация из данных получается только в результате воздействия на данные каких-либо методов, т. е. имеет место выражение:

**Информация = Данные + Методы.**

В результате одни и те же данные при обработке различными методами могут привести к различной информации.

Следует также отметить, что нет однозначной связи между формой данных и формой получаемой из них информации, т. е. данные могут быть, например звуковые (или речевые), а информацию они могут дать не только звуковую, но и текстовую (если ее записать словами) или графическую (если озвученные образы нарисовать). Таким образом, **информацию** можно рассматривать как содержательную часть данных, интерпретированных человеком.

Следующим основным (после информации и данных) понятием, на котором базируется информатика как наука, являются знания. **Знаниями** называют проверенный практикой результат познания действительности, ее верное отражение в сознании человека. Научное знание заключается в понимании действительности (от прошлого к настоящему и будущему), в достоверном обобщении фактов, в выявлении закономерностей и т. п. В системах искусственного интеллекта, которые в настоящее время занимают лидирующее положение среди всех компьютерных информационных систем, знания связывают с понятием логического вывода. Поэтому знания можно интерпретировать как информацию, на основе которой реализуется процесс логического вывода.

Существует три подхода к измерению информации:

I подход – неизмеряемость информации в быту (информация как новизна).

II подход – технический, или объемный (информация как сообщения в форме знаков или сигналов, хранимые, перерабатываемые и обрабатываемые с помощью технических устройств).

В вычислительной технике применяются две стандартные единицы измерения информации: **бит** и **байт**. Поскольку компьютер предназначен для обработки больших объемов информации, то используют производные единицы – *килобайт* (Кб), *мегабайт* (Мб), *гигабайт* (Гб). Обычно приставка «кило» означает тысячу, а приставка «мега» – миллион. Но в вычислительной технике осуществляется привязка к принятой двоичной системе кодирования.

В силу этого один килобайт равен не 1000 байтов, а  $2^{10} = 1024$  байта.

Аналогично  $1 \text{ Мб} = 2^{10} \text{ Кб} = 1024 \text{ Кб} = 2^{20} \text{ байтов} = 1\,048\,576 \text{ байтов}$ .

$1 \text{ Гб} = 2^{10} \text{ Мб} = 1024 \text{ Мб} = 2^{20} \text{ Кб} = 2^{30} \text{ байтов} = 1\,073\,741\,824 \text{ байта}$ .

III подход – вероятностный. Измерение информации в теории информации (информация как снятая неопределенность).

Получение информации (ее увеличение) означает увеличение знания, что, в свою очередь, означает уменьшение незнания или информационной неопределенности.

За единицу количества информации принимают выбор одного из двух равновероятных сообщений («да» или «нет», «1» или «0»). Она также названа *битом*.

Информация обладает динамическим характером. Она существует только в момент взаимодействия данных и методов. Все остальное время она пребывает в состоянии данных. Таким образом, информация существует только в момент протекания информационного процесса.

Одни и те же данные могут в момент потребления поставлять разную информацию в зависимости от степени адекватности взаимодействующих с ними методов. Например, для учащегося, не владеющего каким-либо языком, текст, написанный на этом языке, дает только ту информацию, которую можно получить методом наблюдения (количество символов, наличие незнакомых символов и т. д.). Использование же более адекватных методов даст иную информацию.

Данные являются объективными, поскольку это результат регистрации объективно существовавших сигналов, вызванных изменениями в материальных телах или полях. В то же время методы являются субъективными. В основе искусственных методов лежат алгоритмы (упорядоченные последовательности команд), составленные и подготовленные людьми (субъектами). В основе естественных методов лежат биологические свойства субъектов информационного процесса. Таким образом, «информация возникает и существует в момент диалектического взаимодействия объективных данных и субъективных методов».

Характерной особенностью информации, отличающей ее от других объектов природы и общества, является то, что на свойства информации влияют свойства данных, составляющих ее содержательную часть, и свойства методов, взаимодействующих с данными в ходе информационного процесса. Информация обладает множеством свойств. Каждая научная дисциплина рассматривает те свойства, которые ей наиболее важны. С точки зрения информатики и педагогики наиболее важ-

ными представляются следующие свойства: объективность, полнота, достоверность, адекватность, доступность и актуальность информации.

*Объективность* и *субъективность* информации. Понятие объективности является относительным, так как методы являются субъективными. Более объективной принято считать ту информацию, в которую методы вносят меньший субъективный элемент.

*Полнота* информации. Полнота информации во многом характеризует качество информации и определяет достаточность данных для принятия решений или для создания новых данных на основе имеющихся. Чем полнее данные, тем шире диапазон методов, которые можно использовать.

*Достоверность* информации. Данные возникают в момент регистрации сигналов, но не все сигналы являются «полезными» – всегда присутствует какой-то уровень посторонних сигналов, в результате чего полезные данные сопровождаются определенным уровнем «информационного шума». Если полезный сигнал зарегистрирован более четко, чем посторонние сигналы, достоверность информации может быть более высокой.

*Адекватность* информации – это степень соответствия реальному объективному состоянию дела. Неадекватная информация может образовываться при создании новой информации на основе неполных или недостоверных данных. Однако и полные, и достоверные данные могут приводить к созданию неадекватной информации в случае применения к ним неадекватных методов.

*Доступность информации* – мера возможности получить ту или иную информацию. На степень доступности информации влияют одновременно как доступность данных, так и доступность адекватных методов для их интерпретации. Отсутствие доступа к данным или отсутствие адекватных методов обработки данных приводят к одинаковому результату: информация оказывается недоступной.

*Актуальность* информации – это степень соответствия информации текущему моменту времени. Поскольку информационные процессы растянуты во времени, то достоверная и адекватная, но устаревшая информация может приводить к ошибочным решениям.

*Репрезентативность* информации связана с правильностью ее отбора и формирования в целях адекватного отражения свойств объекта. Важное значение здесь имеют:

- правильность концепции, на базе которой сформулировано исходное понятие;

- обоснованность отбора существенных признаков и связей отображаемого явления.

Нарушение репрезентативности информации нередко приводит к существенным ее погрешностям.

**Информационная система** – взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. Информационная система – это инструментарий информационных технологий. Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютером и телекоммуникациями.

По виду поддерживаемых информационных технологий, по классам решаемых задач и по областям применения можно выделить следующие информационные системы:

- системы обработки данных;
- системы, поддерживающие банки данных (фактографические базы данных);
- системы документографические, поддерживающие полнотекстовые документальные архивы;
- издательские системы;
- системы информационного обслуживания (системы научно-технической информации, информационно-поисковые системы);
- геоинформационные системы;
- системы автоматизированного проектирования;
- вычислительные системы;
- системы диагностики.

**Свойства информационных систем:**

- любая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;
- информационная система является динамичной и развивающейся;
- при построении информационных систем необходимо использовать системный подход;
- выходной продукцией информационных систем является информация, на основе которой принимаются решения;
- информационную систему следует воспринимать как человеко-компьютерную систему обработки информации.

Общую структуру информационных систем можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. Структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем: информационной, технической, математической, программной, организационной, правовой.

Также следует отметить, что информационные системы могут быть «ручными», автоматическими и автоматизированными. «Ручные» информационные системы характеризуются отсутствием современных технических средств переработки информации и выполнением всех операций человеком. Автоматические информационные системы выполняют все операции по переработке информации без участия человека. Автоматизированные информационные системы предполагают участие в процессе обработки информации и человека, и технических средств, причем основным средством является компьютер.

**Информационная технология (ИТ)** – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

Цель ИТ – производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия. Она является наиболее важной составляющей процесса использования информационных ресурсов общества. В информационном обществе акцент внимания и значимости смещается с традиционных видов ресурсов (материальных, природных, трудовых, финансовых и энергетических) на информационный ресурс, который, хотя всегда существовал, не рассматривался ни как экономическая, ни как иная категория.

**Информационные ресурсы** – это знания, подготовленные людьми для социального использования в обществе и зафиксированные на материальном носителе.

К настоящему времени ИТ прошла несколько эволюционных этапов, смена которых определялась главным образом развитием научно-технического прогресса, появлением новых технических средств переработки информации.

В современном обществе основным техническим средством технологии переработки информации служит персональный компьютер, который существенно повлиял как на концепцию построения и ис-

пользования технологических процессов, так и на качество резуль-  
татной информации. Внедрение персонального компьютера в инфор-  
мационную сферу и применение телекоммуникационных средств связи  
определили новый этап развития информационной технологии и, как  
следствие, изменение ее названия за счет присоединения одного из  
синонимов: компьютерная, новая или современная.

Определение компьютерная подчеркивает, что основным техниче-  
ским средством ее реализации является компьютер, новая – указывает  
на новаторский, а не эволюционный характер этой технологии.  
Ее внедрение является новаторским актом в том смысле, что она суще-  
ственно изменяет содержание различных видов деятельности в органи-  
зациях. В понятие новой информационной технологии (НИТ) включе-  
ны также коммуникационные технологии, которые обеспечивают пе-  
редачу информации разными средствами, а именно – телефон, теле-  
граф, телекоммуникации, факс и др.

**Инструментарий информационной технологии** – один или не-  
сколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного  
типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь  
поставленную пользователем цель. В качестве инструментария можно  
использовать следующие распространенные виды программных про-  
дуктов для персонального компьютера: текстовые процессоры, элек-  
тронные таблицы, системы управления базами данных, информаци-  
онные системы функционального назначения (бухгалтерские, маркетин-  
говые и пр.), экспертные системы и т. д.

Существует несколько точек зрения на развитие информационных  
технологий с использованием компьютеров, которые определяются  
различными признаками деления:

- вид задач и процессов обработки информации;
- проблемы, стоящие на пути информатизации общества;
- преимущество, которое приносит компьютерная технология;
- виды инструментария технологии.

В соответствии с последним признаком выделяют следующие эта-  
пы развития информационных технологий (табл. 1.1).

Информационные технологии могут обслуживать различные пред-  
метные области:

- бухгалтерский учет;
- управление персоналом;
- производственный менеджмент и др.

Таблица 1.1. Этапы развития информационных технологий

Этап	Вид ИТ	Инструментарий	Основная цель технологии
1-й этап (до второй половины XIX в.)	Ручная	Перо, чернильница, книга. Ручной способ коммуникаций (переправка через почту писем, пакетов, депеш)	Представление информации в нужной форме
2-й этап (с конца XIX в.)	Механическая	Пишущая машинка, телефон, диктофон. Оснащенная более совершенными средствами доставки почта	Представление информации в нужной форме более удобными средствами
3-й этап (40–60-е гг. XX в.)	Электрическая	Большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны	Акцент перемещается с формы представления информации на формирование ее содержания
4-й этап (с начала 70-х гг. XX в.)	Электронная	Большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов	Формирование содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни
5-й этап (с середины 80-х гг. XX в.)	Компьютерная (новая)	Персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. Телекоммуникации, глобальные и локальные компьютерные сети	Персонализация АСУ, которая проявляется в создании систем поддержки принятия решений определенными специалистами

Классификация ИТ по типу обрабатываемой информации приведена на рис. 1.1, а по другим классификационным признакам – на рис. 1.2.

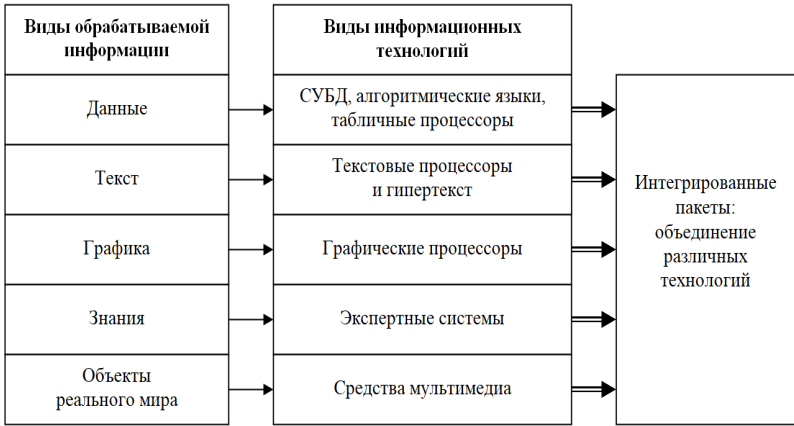


Рис. 1.1. Классификация компьютерных информационных технологий в зависимости от типа обрабатываемой информации

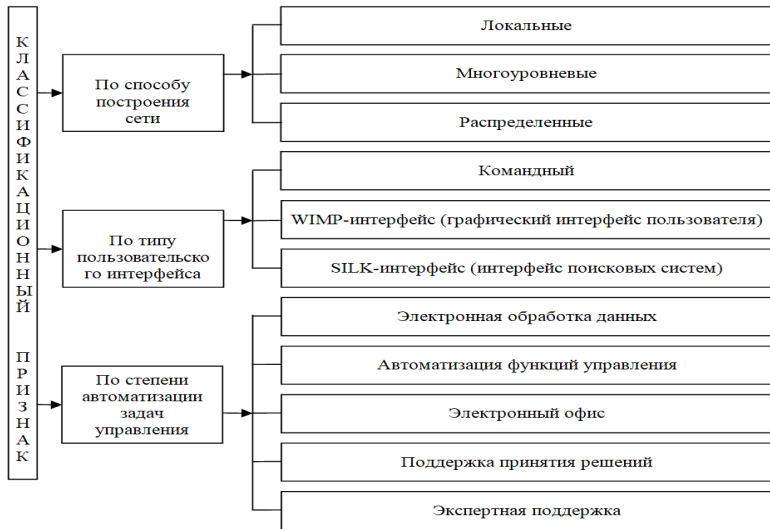


Рис. 1.2. Классификация компьютерных информационных технологий по способу построения сети ЭВМ, типу пользовательского интерфейса и степени автоматизации задач управления

## Контрольные вопросы

1. В чем заключается процесс информатизации?
2. Что составляет научно-техническую базу процесса информатизации общества?
3. Какое общество называют информационным?
4. Что такое информация?
5. Что понимается под информацией с точки зрения философии?
6. Что понимают под информацией с технической точки зрения?
7. Что такое данные?
8. Назовите и дайте характеристику свойствам информации.
9. Как влияет информация на уровень жизни общества?
10. Что такое информационная система? Приведите примеры.
11. Что такое информационный ресурс?
12. Назовите классические информационные процессы.
13. Что такое информационные технологии?
14. Какие этапы выделяют в развитии информационных технологий?
15. Назовите классификационные признаки информационных технологий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник / В. А. Гвоздева. – М.: ИД ФОРУМ; НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 544 с.
2. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учебник для бакалавров / под ред. проф. В. В. Трофимова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 521 с.
3. Информационные технологии: учебник / О. Л. Голицына [и др.]. – М.: Форум; ИНФРА-М, 2013. – 607 с.
4. Гришин, В. Н. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / В. Н. Гришин, Е. Е. Панфилова. – М.: ИД ФОРУМ; НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 416 с.
5. Исаев, Г. Н. Информационные технологии: учеб. пособие / Г. Н. Исаев. – М.: Омега-Л, 2013. – 464 с.
6. Хлебников, А. А. Информационные технологии: учебник / А. А. Хлебников. – М.: КноРус, 2014. – 472 с.