

## Тема 1.1. Информационная деятельность человека

### Введение в дисциплину. Роль информационной деятельности в современном обществе

*План:*

1. Информатика как научная дисциплина.
2. Информация и ее свойства. Единицы измерения информации.
3. Человек и информация.
4. Этапы развития информационного общества.

Термин «информатика» происходит от французского слова *Informatique* и образован из двух слов: *информация* и *автоматика*. Этот термин введен во Франции в середине 60-х гг. XX в., когда началось широкое использование вычислительной техники. Тогда в англоязычных странах вошел в употребление термин «ComputerScience» для обозначения науки о преобразовании информации, которая базируется на использовании вычислительной техники. Теперь эти термины являются синонимами.

Информатику также можно рассматривать с трех разных позиций:

- как *фундаментальная наука* информатика исследует закономерности информационных процессов любой природы и занимается разработкой информационного обеспечения управления различными объектами (*первая задача информатики*);

- как *прикладная дисциплина* информатика создает информационные модели в различных областях человеческой деятельности и разрабатывает современные информационные технологии для всех сфер жизни (*вторая задача информатики*);

- как *отрасль народного хозяйства* информатику можно рассматривать в виде совокупности предприятий, которые занимаются производством компьютерной техники и программного обеспечения, их внедрением и обеспечением эффективного использования (*третья задача информатики*).

*Информатика – это комплексная техническая наука, которая систематизирует приемы создания, сохранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ими.*

Все, что нас окружает и с чем мы сталкиваемся ежедневно, можно разделить на физические тела и физические поля. А физические объекты находятся в состоянии непрерывного движения и изменения, которое сопровождается обменом энергией и ее переходом из одной формы в другую:

*Энергообмен → явление сигналов → регистрация (фиксирование) сигналов.*

Результаты наблюдений над объектами явлениями, которые по каким-то причинам не используются, а только хранятся, называются *данными*.

*Данные – это зарегистрированные сигналы.*

Например, фотографии, записи на диктофоне, в тетради и т.д.

Прослушивая передачу радиостанции на незнакомом языке, мы получаем данные, но не получаем информацию в связи с тем, что не владем методом преобразования данных в известные нам понятия. Можно эти данные записать на лист бумаги или на диктофон. Тогда произойдет их новая регистрация, и,

соответственно, образуются новые данные. Для обработки данных на бумаге подойдет метод перевода со словарем, а для обработки данных на диктофоне можно пригласить переводчика.

Чем же тогда информация отличается от данных?

Например, для тех, кто не знает иностранного языка, предложение на этом языке будет являться данными. Чтобы это предложение стало информацией, его нужно перевести (метод – перевод).

*Информация – это продукт взаимодействия данных и адекватных им методов.*

Строгого и общепризнанного определения информации не существует, поскольку это понятие используется в различных науках (информатике, кибернетике, биологии, физике и т.д.), при этом в каждой науке понятие «информация» связано с различными системами понятий.

*Свойства информации:*

1) *Объективность и субъективность.* Например, фотоснимок природного явления является более объективной информацией, чем наблюдения человека. Одни и те же события, зафиксированные в исторических документах разных стран и народов, выглядят совершенно по-разному.

2) *Полнота.* Чем полнее данные, тем шире диапазон методов и тем проще подобрать более адекватный метод. Например, чем точнее записан текст на незнакомом вам языке, тем точнее он будет переведен.

3) *Достоверность.* Если нужный сигнал зарегистрирован более четко, то достоверность информации более высокая. Например, чем четче фотография человека, тем проще его узнать.

4) *Адекватность* – степень соответствия реальному состоянию дела. Неадекватная информация может быть получена на основе неполных и недостоверных данных. Например, при решении задачи о землекопах в мультфильме, мальчиком был получен неверный ответ из-за допущенной им ошибки в вычислениях.

5) *Доступность* – мера возможности получить ту или иную информацию. Ученик пятого класса не сможет решить квадратное уравнение, т.к. еще не умеет извлекать квадратные корни.

6) *Актуальность* – степень соответствия текущему моменту времени. Например, информация, которая содержится в газете за прошлую неделю, сейчас уже может быть неактуальна.

*Единицы измерения информации:*

*Бит – наименьшая единица измерения информации.*

$1\text{Б} = 8\text{бит};$

$1\text{кБ} = 2^{10}\text{байт} = 1024\text{Б};$

$1\text{МБ} = 2^{10}\text{кБ} = 2^{20}\text{Б};$

$1\text{ГБ} = 2^{10}\text{МБ} = 2^{30}\text{Б}.$

В последнее время в связи с увеличением объемов обрабатываемой информации входят в употребление еще более крупные производные единицы информации:

$1\text{ТБ(Терабайт)} = 2^{10}\text{ГБ} = 2^{40}\text{Б};$

$1\text{ПБ(Петабайт)} = 2^{10}\text{ТБ} = 2^{50}\text{Б};$

$1\text{ЭБ(Эксабайт)} = 2^{10}\text{ПБ} = 2^{60}\text{Б};$

$1 \text{ ЗБ (Зеттабайт)} = 2^{10} \text{ ЭБ} = 2^{70} \text{ Б};$

$1 \text{ ЙБ (Йоттабайт)} = 2^{10} \text{ ЗБ} = 2^{80} \text{ Б}.$

Человек живет в мире информации. При этом 90% информации он получает с помощью зрения, 9% – с помощью слуха, 1% – с помощью органов обоняния, осязания и вкуса.

Информацию можно разделить на виды по различным критериям:

*по способу восприятия:*

- Визуальная – воспринимаемая органами зрения.
- Аудиальная – воспринимаемая органами слуха.
- Тактильная – воспринимаемая тактильными рецепторами.
- Обонятельная – воспринимаемая обонятельными рецепторами.
- Вкусовая – воспринимаемая вкусовыми рецепторами.

*по форме представления:*

• Текстовая – передаваемая в виде символов, предназначенных обозначать лексемы языка.

- Числовая – в виде цифр и знаков, обозначающих математические действия.
- Графическая – в виде изображений, предметов, графиков.
- Звуковая – устная или в виде записи и передачи лексем языка аудиальным путем.

*по назначению:*

• Массовая – содержит тривиальные сведения и оперирует набором понятий, понятным большей части социума.

• Специальная – содержит специфический набор понятий, при использовании происходит передача сведений, которые могут быть не понятны основной массе социума, но необходимы и понятны в рамках узкой социальной группы, где используется данная информация.

• Секретная – передаваемая узкому кругу лиц и по закрытым (защищенным) каналам.

• Личная (приватная) – набор сведений о какой-либо личности, определяющий социальное положение и типы социальных взаимодействий внутри популяции.

*по значению:*

• Актуальная – информация, ценная в данный момент времени.

• Достоверная – информация, полученная без искажений.

• Понятная – информация, выраженная на языке, понятном тому, кому она предназначена.

• Полная – информация, достаточная для принятия правильного решения или понимания.

• Полезная – полезность информации определяется субъектом, получившим информацию в зависимости от объема возможностей ее использования.

Информационный подход к исследованию мира реализуется в рамках информатики. Следовательно, информатика опирается на знания, полученные в курсе математики, физики, при построении различных моделей могут потребоваться знания из химии, биологии и других наук.

В физике мерой беспорядка, хаоса для термодинамической системы является энтропия, тогда как информация (антиэнтропия) является мерой упорядоченности и сложности системы. По мере увеличения сложности системы

величина энтропии уменьшается, и величина информации увеличивается. Процесс увеличения информации характерен для открытых, обменивающихся веществом и энергией с окружающей средой, саморазвивающихся систем живой природы (белковых молекул, организмов, популяций животных и т.д.).

В биологии, изучающей живую природу, понятие «информация» связывается с целесообразным поведением живых организмов. Такое поведение строится на основе получения и использования организмом информации об окружающей среде.

Понятие «информация» в биологии используется также в связи с исследованием механизмов наследственности. Генетическая информация передается по наследству и хранится во всех клетках живых организмов.

В кибернетике (науке об управлении) понятие «информация» связано с процессами управления в сложных системах (живых организмах или технических устройствах). Жизнедеятельность любого организма или нормальное функционирование технического устройства зависит от процессов управления, благодаря которым поддерживаются в необходимых пределах значения их параметров. Процессы управления включают в себя получение, хранение, преобразование и передачу информации.

Человек – существо социальное, для общения с другими людьми он должен обмениваться информацией. Информация, *полученная* человеком, *хранится* в его памяти. А человеческое мышление – это процесс *обработки* информации. Этот процесс очень сложен и зависит от множества факторов как объективных, так и субъективных.

*Информационный процесс – это процесс, в результате которого осуществляется получение (прием), передача (обмен), обработка (преобразование) и хранение информации.*

С середины XX века интенсивность информационных процессов существенно увеличилась. Лавинообразный поток информации, хлынувший на человека, уже не воспринимается в полном объеме, ориентироваться в нем становится все труднее. Подчас оказывается проще заново создать какой-либо продукт, нежели разыскать аналог, сделанный ранее. Поэтому требуется постоянное обновление и совершенствование способов, помогающих человеку воспринимать, преобразовывать, хранить и использовать информацию.

Массовое производство персональных компьютеров и стремительный рост Интернета ускорили становление информационного общества в развитых странах мира.

*В информационном обществе главным ресурсом является информация, именно на основе владения информацией о самых различных процессах и явлениях можно эффективно и оптимально строить любую деятельность.*

Важно не только произвести большое количество продукции, но произвести нужную продукцию в определенное время, с определенными затратами и так далее. Поэтому в информационном обществе повышается не только качество потребления, но и качество производства; человек, использующий информационные технологии, имеет лучшие условия труда, труд становится творческим, интеллектуальным и так далее.

В настоящее время развитые страны мира (Япония, США, Англия, Германия, страны Западной Европы) фактически уже вступили в информационное общество, другие же, в том числе и Россия, находятся на ближних подступах к нему.

В информационном обществе деятельность человека будет во многом зависеть от умения эффективно использовать имеющуюся информацию. Использование компьютеров во всех сферах человеческой деятельности должно обеспечить:

- 1) доступ к достоверным источникам информации,
- 2) избавить человека от рутинной работы,
- 3) позволит ускорить принятие оптимальных решений,
- 4) автоматизировать обработку информации не только в производственной, но и в социальной сферах.

В итоге, движущей силой развития общества станет производство информационного, а не материального продукта, а главную роль будут играть знания и интеллект.

*Информационное общество – это общество, в котором большая часть населения занята получением, переработкой, передачей и хранением информации.*

Основные критерии:

- увеличение роли информации, знаний и ИТ в жизни общества;
- возрастание числа людей, занятых ИТ, коммуникациями и производством информационных продуктов и услуг;
- нарастающая информатизация общества с использованием телефони, радио, телевидения, сети Интернет, а также традиционных и электронных СМИ;
- создание глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах;
- развитие электронной демократии, информационной экономики, электронного государства, электронного правительства, цифровых рынков, электронных социальных и хозяйствующих сетей.

*Электронная демократия – форма демократии, характеризующаяся использованием ИКТ как основного средства для административных процессов (информирования, принятия совместных решений – электронное голосование, контролирование исполнения решений и т. д.) на всех уровнях – начиная с уровня местного самоуправления и заканчивая международным.*

Нынешнему поколению посчастливилось стать свидетелями принципиально нового эволюционного явления – *информатизации общества – процесса внедрения информационных технологий в различные сферы человеческой деятельности.*

*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.*

Наша цивилизация в своем развитии прошла *четыре информационных революции* – преобразования общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации.

- *возникновение письменности (III тысячелетие до н. э.)*

дало возможность передавать знания следующим поколениям. Доступ к информации был ограничен, уровень обработки данных был ручной, поэтому знания не могли существенно влиять на производство;

- *появление книгопечатания (XVI век)*

дало толчок развитию культурной и организационной деятельности. В то время знания начали тиражировать, и они стали влиять на производство;

- *изобретение электричества (XIX век)*

послужило основой для появления телеграфа, телефона, радио и телевизора, которые позволили оперативно передавать информацию в любых объемах;

- *изобретение микропроцессора (XX век)*

дало возможность создавать на их основе электронные вычислительные машины, которые позже объединялись в компьютерные сети и системы передачи данных (информационные коммуникации).

## **Основные этапы развития информационного общества**

*План:*

1. Овладение веществом.
2. Овладение энергией.
3. Овладение информацией.

Человеческое общество по мере своего развития прошло этапы овладения веществом, затем энергией и, наконец, информацией.

В первобытно-общинном, рабовладельческом и феодальном обществах (в основе существования которых лежало ремесло) деятельность общества в целом и каждого человека в отдельности была направлена, в первую очередь, на овладение веществом.

На заре цивилизации (десятки тысяч лет до н. э.) люди научились изготавливать простые орудия труда и охоты (каменный топор, стрелы и так далее), в античности появились первые механизмы (рычаг и др.) и средства передвижения (колесницы, корабли), в средние века были изобретены первые сложные орудия труда и механизмы (ткацкий станок, часы). Овладение энергией находилось в этот период на начальной ступени, в качестве источников энергии использовались Солнце, вода, огонь, ветер и мускульная сила человека.

С самого начала человеческой истории возникла потребность передачи и хранения информации. Для передачи информации сначала использовался язык жестов, а затем человеческая речь. Для хранения информации стали использоваться наскальные рисунки, а в IV тысячелетии до нашей эры появилась письменность и первые носители информации (шумерские глиняные таблички и египетские папирусы). История создания устройств для обработки числовой информации начинается также еще с древности – с абака (счетной доски, являющейся прообразом счетов).

*Индустриальное общество.* Начиная примерно с XVII века в процессе становления машинного производства на первый план выходит проблема овладения энергией (машины и станки необходимо было приводить в движение). Сначала совершенствовались способы овладения энергией ветра и воды (ветряные мельницы и водяные колеса), а затем человечество овладело тепловой

энергией (в середине XVIII века была изобретена, паровая машина, а в конце XIX века – двигатель внутреннего сгорания).

В конце XIX века началось овладение электрической энергией, были изобретены электрогенератор и электродвигатель. И наконец, в середине XX века человечество овладело атомной энергией, в 1954 году в СССР была пущена в эксплуатацию первая атомная электростанция.

Овладение энергией позволило перейти к массовому машинному производству потребительских товаров, было создано индустриальное общество. Основными показателями развитости индустриального общества являлись количественные показатели, т.е. сколько было добыто угля и нефти, сколько произведено станков и т.д.

В этот период происходили также существенные изменения в способах хранения и передачи информации. В середине XV века было изобретено книгопечатание, что позволило сделать информацию доступной для гораздо большего количества людей. С конца XIX века для передачи информации на дальние расстояния по проводам стали широко использоваться телеграф и телефон, а в XX веке – электромагнитные волны (радио, телевидение).

*Информационное общество.* Первой попыткой автоматизированной обработки информации стало создание Чарльзом Бэббиджем в середине XIX века механической цифровой аналитической машины. Однако лишь с середины XX века, с момента появления электронных устройств обработки и хранения информации (ЭВМ, а затем персонального компьютера), начался постепенный переход от индустриального общества к информационному.

В информационном обществе главным ресурсом является информация, именно на основе владения информацией о самых различных процессах и явлениях можно эффективно и оптимально строить любую деятельность.

Важно не только произвести большое количество продукции, но произвести нужную продукцию в определенное время, с определенными затратами и так далее. Поэтому в информационном обществе повышается не только качество потребления, но и качество производства; человек, использующий информационные технологии, имеет лучшие условия труда, труд становится творческим, интеллектуальным и так далее.

В качестве критериев развитости информационного общества можно выбрать три: наличие компьютеров, уровень развития компьютерных сетей и количество населения, занятого в информационной сфере, а также использующего информационные и коммуникационные технологии в своей повседневной деятельности.

*Производство компьютеров.* Первые электронно-вычислительные машины (ЭВМ), которые могли автоматически по заданной программе обрабатывать большие объемы информации, были созданы в 1946 году в США (ЭНИАК) и в 1950 году в СССР (МЭСМ). В 40-60-х годах производство ЭВМ измерялась единицами, десятками и, в лучшем случае, сотнями штук. ЭВМ были очень дорогими и очень большими (занимали громадные залы) и поэтому оставались недоступными для массового потребителя.

Массовое производство сравнительно недорогих персональных компьютеров началось с середины 70-х годов XX века с компьютера AppleII (с этого компьютера начала свое существование фирма Apple). Количество производимых

персональных компьютеров начало составлять десятки тысяч в год, что по тем временам было колоссальным достижением.

В начале 80-х годов приступила к массовому производству персональных компьютеров корпорация IBM (компьютеры так и назывались IBM PersonalComputer – IBM PC). Достаточно скоро IBM-совместимые компьютеры стали выпускать многие фирмы, и их производство достигло сотен тысяч в год. Ежегодное производство персональных компьютеров постоянно росло и в 2000 году превысило 150 миллионов.

Персональный компьютер постоянно совершенствовался, его производительность возросла на три порядка, при этом, что очень важно, цена практически не изменилась. Персональный компьютер стал доступен массовому потребителю, и теперь в развитых странах мира компьютер имеется на большинстве рабочих мест и в большинстве семей.

*Компьютерные сети.* Развитие глобальных компьютерных сетей началось в 80-е годы. В 1981 году в сети Интернет насчитывалось лишь 213 компьютеров, к концу 80-х годов количество подключенных к сети компьютеров возросло до 150 тысяч, однако наиболее быстрый экспоненциальный рост их количества происходил в 90-е годы.

По количеству имеющихся серверов Интернета можно судить о степени информатизации отдельных стран. Наибольшее количество серверов зарегистрировано в доменах административного типа, которые находятся в основном в США (около 104 миллионов серверов), на втором месте, с большим отставанием, Япония (7,1 миллионов серверов), Россия занимает в этом списке 24-е место (около 400 тысяч серверов).

Развитие глобальной компьютерной сети требует наличия каналов связи с высокой пропускной способностью. Основой глобальной компьютерной сети Интернет являются магистральные высокоскоростные линии связи, по которым передается информация между региональными сетями. В настоящее время наиболее мощные региональные сети функционируют в Северной Америке, Европе, Японии и Австралии. Они соединены между собой многочисленными оптоволоконными линиями связи с пропускной способностью до 20 Гбит/с и выше.

Внутри региональных сетей информация передается также преимущественно по оптоволоконным каналам с различной пропускной способностью (от 1 до 155 Мбит/с). В региональных сетях часто используются также выделенные линии (медные), а иногда (в пределах прямой видимости) и радиоканалы, пропускная способность которых может достигать 2 Мбит/с.

Для подключения отдаленных регионов наиболее экономически выгодным является подключение по спутниковым каналам, пропускная способность которых может достигать десятков мегабитов в секунду.

Однако для большинства индивидуальных пользователей (их сейчас в мире около 1 миллиарда) приемлемым по цене является доступ в Интернет только по коммутируемым телефонным каналам со скоростью до 56 Кбит/с. В России, по разным оценкам, таких пользователей от 3 до 5 миллионов.

*Население, занятое в информационной сфере.* По данным Минкомсвязи, сегодня непосредственно в ИТ-отрасли России работают более 400 тыс. человек, при этом еще около 800 тыс. ИТ-специалистов работают в других отраслях

экономики. Однако 400 тыс. человек – это менее 0,6% занятого в экономике населения России. В перспективе эта доля может быть увеличена, составив уже в 2018 году более 1,2% от всех работающих в России, или 800 тыс. человек.

Это является крайне низким значением – например, в Великобритании в 2009 году оно составило 4,7%, в других европейских странах не опускается ниже 3%.

Компьютеры и информационные технологии интенсивно проникают и в сферу материального производства. Инженер, фермер, специалисты других традиционных профессий все чаще имеют на своем рабочем месте компьютер и используют информационные и коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности.

С развитием коммуникационных технологий и мобильной связи все большее количество людей осуществляют свою производственную деятельность дистанционно, то есть работая дома, а не в офисе (в США более 10 миллионов человек). Все большее распространение получает дистанционное образование и поиск работы через Интернет. В 2000 году оборот мирового рынка информационных и коммуникационных технологий составил около 1 триллиона долларов. При этом на закупку аппаратных средств было потрачено менее половины этой суммы, большая часть была вложена в разработку программного обеспечения, проектирование компьютерных сетей и так далее.