





# Информационные задачи



Необходимость накопления, обработки и передачи информации возникла перед человечеством еще в древности. Люди, получившие возможность получать и передавать информацию, действовали организованно, коллективно, могли систематизировать получаемые знания, хранить их и обрабатывать, совершать открытия.

**Каковы же были важнейшие информационные задачи, всегда стоявшие перед человеком (помимо разных видов обработки информации)?**

1. Передача другому человеку (или группе людей) некоторой информации в возможно более короткое время и в необходимых количествах.
2. Передача информации на дальние (даже произвольные) расстояния с максимальной скоростью.
3. Фиксация и хранение информации.
4. Доступ к информации (в том числе быстрый доступ).
5. Выборка необходимой информации среди прочей, доступной ему информации.





## Язык, речь и язык жестов

К первым информационным технологиям следует отнести речь и язык жестов. И то, и другое позволяло передавать некоторую информацию от одного человека - другому или группе людей. Речь при этом имела некоторые преимущества, так как не требовала непосредственного наблюдения за человеком, который передавал информацию. Заметим, что нечто подобное существует и у животных.

Недостатками и речи, и языка жестов были небольшие расстояния, на которые можно было передавать первую информацию. Конечно, для передачи информации в речевой форме и в форме жестов, можно было использовать гонца, то есть человека, который должен был запомнить информацию и воспроизвести ее в другом, требуемом месте.



Язык жестов

К сожалению, способ передачи информации через гонца был не очень надежен: гонец мог что-то забыть, перепутать и т.д. При этом, чем большим был объем информации, тем большие проблемы могли возникать с ее передачей. То есть, передача информации с гонцом обладала низкой надежностью, особенно при значительных объемах передаваемой информации.



Язык



## Письменность



Проблему надежности при передаче информации удалось решить с помощью технологии записи речи. Технология записи состояла в кодировании речи набором изображений специального вида. Эти специальные изображения наносились на специальные носители - дощечки, глиняные таблички, кору, папирусы, кожаные пласты и, наконец, бумагу разного вида и состава. С помощью записи оказалось возможным долговременная и точная фиксация информации: многие образцы просуществовали несколько тысячелетий и дошли до наших дней (папирусы, клинописные таблички и т.д.).

С другой стороны, использование технологии записи потребовало продолжительного обучения всех тех, кто ею пользовался.

С появлением письма проблема быстрой передачи данных на значительные расстояния не была решена. Передача производилась путем перевозки носителя информации (письма, документа) с обычными для того времени скоростями. Усовершенствование системы доставки долгое время шло в направлении организации регулярных систем, таких как курьерские службы и почта. С помощью почты доставка информации путем ее перевозки стала возможной и доступной практически для каждого человека.





## Появление средств массовой информации



Около 500 лет назад - появились средства массовой информации, то есть системы доведения единой информации сразу для большого количества людей. Конечно, это были газеты. Газетам долгое время предшествовали различные формы письменных сообщений, которые рассылались во многих одинаковых экземплярах (всевозможные рескрипты, воззвания и т.д.) Еще одной формой средства массовой информации явились книги, которые появились в иных формах еще в древности. Для передачи специальной, географической информации возникли карты.

Около 500 лет назад - появились средства массовой информации, то есть системы доведения единой информации сразу для большого количества людей. Конечно, это были газеты. Газетам долгое время предшествовали различные формы письменных сообщений, которые рассылались во многих одинаковых экземплярах (всевозможные рескрипты, воззвания и т.д.) Еще одной формой средства массовой информации явились **книги**, которые появились в иных формах еще в древности. Для передачи специальной, географической информации возникли **карты**.





## Рисунки. Хранение информации



Определенную информацию удавалось зафиксировать и передать с помощью рисунков. Такой способ был связан с неоднозначностью передаваемой информации, если рисунки не имели точно обозначаемого ими смысла, то есть не являлись кодами в современном понимании.



## Передача информации на расстоянии в древности



Достаточно рано появился и простой способ передачи специальной информации на довольно большие расстояния. Для этого применялись сигналы, видимые на большом расстоянии, например, сигнальные костры. Таким способом можно было передавать только одно сообщение - например, предупреждение о нападении.

Между тем такой способ дожил до наших дней в усовершенствованной форме – **сигнальные ракеты.**





## Письменность



Проблему надежности при передаче информации удалось решить с помощью технологии записи речи. Технология записи состояла в кодировании речи набором изображений специального вида. Эти специальные изображения наносились на специальные носители – дощечки, глиняные таблички, кору, папирусы, кожаные пласты и, наконец, бумагу разного вида и состава. С помощью записи оказалось возможным долговременная и точная фиксация информации: многие образцы просуществовали несколько тысячелетий и дошли до наших дней (папирусы, клинописные таблички и т.д.).

С другой стороны, использование технологии записи потребовало продолжительного обучения всех тех, кто ею пользовался.

С появлением письма проблема быстрой передачи данных на значительные расстояния не была решена. Передача производилась путем перевозки носителя информации (письма, документа) с обычными для того времени скоростями. Усовершенствование системы доставки долгое время шло в направлении организации регулярных систем, таких как курьерские службы и почта. С помощью почты доставка информации путем ее перевозки стала возможной и доступной практически для каждого человека



## Появление средств массовой информации



Около 500 лет назад - появились средства массовой информации, то есть системы доведения единой информации сразу для большого количества людей. Конечно, это были газеты. Газетам долгое время предшествовали различные формы письменных сообщений, которые рассылались во многих одинаковых экземплярах (всевозможные рескрипты, воззвания и т.д.) Еще одной формой средства массовой информации явились книги, которые появились в иных формах еще в древности. Для передачи специальной, географической информации возникли карты.

Около 500 лет назад - появились средства массовой информации, то есть системы доведения единой информации сразу для большого количества людей. Конечно, это были газеты. Газетам долгое время предшествовали различные формы письменных сообщений, которые рассылались во многих одинаковых экземплярах (всевозможные рескрипты, воззвания и т.д.) Еще одной формой средства массовой информации явились **книги**, которые появились в иных формах еще в древности. Для передачи специальной, географической информации возникли *карты*.

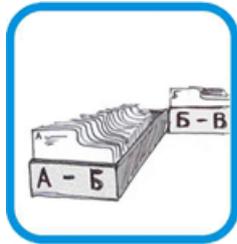


## Хранение информации. Библиотеки



библиотеки

Массовое хранение  
информации



каталоги

Упорядочение  
и поиск информации

Задачи массового хранения информации начали решаться с помощью библиотек, дошедших до наших дней. Разрастание размеров библиотек вызвало к жизни первые информационные технологии упорядочения и поиска информации в форме каталогов разного вида (тематических, алфавитных и т.д.)

Для получения важнейшей информации о положении на местности стали появляться точные приборы – направления (компасы), времени (хронометры и часы), положения (*секстанты* и так далее) Эти приборы вместе с картами заложили основы *геоинформационных технологий*.





## Тиражирование информации



Задача массового тиражирования информации вызвала к жизни технологии печати. Эти технологии начинались с достаточно простых по замыслу вариантов (печать с резных досок, покрываемых краской). С конца 15 века они приобрели форму типографского набора, который значительно ускорил процесс подготовки печати и в различных формах дожил до наших дней. Одновременно развивались и технологии массового тиражирования изображений на основе печати. Во второй половине 19-го века была решена задача сохранения звуковой информации (фонограф и его дальнейшее развитие). Для быстрой и точной фиксации изображений начали применять фотографию.

Для быстрого производства арифметических операций появилось довольно сложное механическое устройство - *арифмометр*. В дальнейшем механические арифмометры совершенствовались, и в них были добавлены новые математические алгоритмы, вплоть до решения некоторых видов уравнений.

В конце 19-го века появились и первые автоматические устройства для обработки больших количеств информации, работавшие на перфорированных бумажных носителях – *перфокартах* и *перфолентах*. Такие устройства применялись, например, при обработке миллионов записей результатов переписи населения.



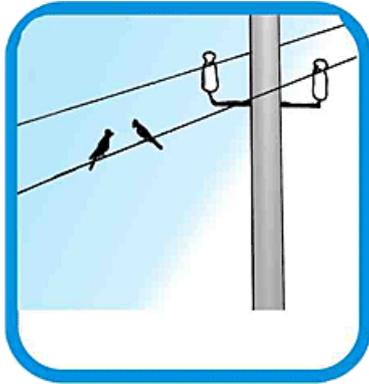
## Первые вычислительные машины



С начала 20-го века появились и стали быстро развиваться специализированные вычислительные устройства. Они применялись прежде всего для военных целей. С развитием техники огромные объемы вычислений стали требоваться в технических областях (например, в авиастроении). Вычислительные устройства стали применяться здесь в массовых количествах



## Кодирование информации. Телеграф



Первой технологией быстрой передачи данных (кодированных сообщений) на большие расстояния был телеграф. В дальнейшем, с появлением приборов автоматического кодирования и декодирования буквенных символов, на базе телеграфа возник телетайп («буквопечатающая связь»).

Телеграф относится к технологиям проводной связи. В конце 19-го века появилась технология беспроводной связи – радиосвязь. В середине 20-го века появилась технология передачи света (и оптической информации) по типу проводной связи (по оптическим световодам).





# Телефон



Телефонная связь - технология проводной связи, основанная на аналоговом кодировании и декодировании звука (а не текста), была создана примерно сто лет назад. Ее развитием стала радиосвязь, сначала телеграфная, а потом и с передачей звука. Через полвека на основе радиосвязи начали развиваться технологии передачи изображения - телевидения.



## Радио Связь



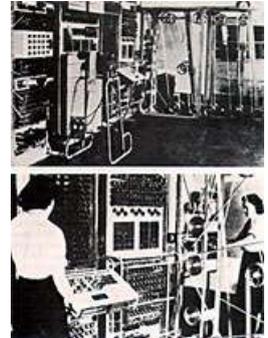
К середине 20-го века возникли технологии получения данных на расстоянии, например, радиолокационные станции (радары).





## Появление науки о компьютерах

В начале 20-го века в рамках математики начала развиваться *теория алгоритмов*. Первоначально теория алгоритмов была направлена исключительно на разрешение проблем внутри самой математики, но как только теория была развита (в 1930-х годах), появились ее естественные приложения в виде самых первых цифровых компьютеров. Один из таких компьютеров даже применялся во второй мировой войне и сыграл в ней немаловажную роль – с его помощью вскрывались шифры. Этим цифровые компьютеры еще нельзя назвать электронными – они работали на механических (электромеханических) элементах.



После второй мировой войны развитие информационных технологий первоначально шло по пути *совершенствования* уже имеющихся технологий. Например, появилось усовершенствованное черно-белое, а затем и *цветное телевидение*, *автоматическая телефонная связь* и так далее. Достаточно быстро совершенствовались компьютеры: они почти сразу стали электронными, то есть стали строиться на основе электронных компонентов – сначала *электронных ламп*, затем *транзисторов* и *микросхем*. Это вызвало рост быстродействия и снижение размеров компьютеров. Но главное - снижалась их стоимость (вначале очень большая). Это позволило начать эффективное применение компьютеров в самых различных отраслях экономики.

Широкое внедрение компьютеров привело к использованию *цифровых кодирований* во всех сферах человеческой деятельности, а также сделало экономически доступными такие решения экономических, технологических и других задач, которые ранее были малодоступны по причине их дороговизны, прежде всего из-за множества вычислений, необходимых в таких решениях. Задач этих в разных сферах деятельности человека было великое множество.

Цифровые кодирования обеспечили возможность широкой унификации всевозможных информационных технологий и обеспечения простого согласования их друг с другом.

В настоящее время стоимость разных видов компьютеров и другого сложного по внутреннему устройству цифрового оборудования может быть чрезвычайно низкой (стоимость стаканчика мороженого или даже ниже). При этом быстродействие таких компьютеров оказывается очень высоким. В таких условиях замена множества устройств на управляемые компьютеры оказывается очень выгодной. Цифровые информационные технологии стремительно заменяют их более старые аналоги.

Таким образом, важнейшим результатом внедрения недорогих компьютеров самого разного вида явилось развитие и широкое внедрение цифровых технологий. Эти технологии состоят в:

- цифровом кодировании информации, поступающей из различных источников,
- передаче этой информации по цифровым линиям связи,
- обработке цифровой информации быстродействующими электронными цифровыми устройствами (компьютерами или просто процессорами),





- передаче результатов обработки,
- декодирования информации из цифрового вида – если это необходимо в другие виды (например, в изображение на экране телевизора).

При этом отдельные цифровые технологии, как правило, оказываются развитием «предшествующих» им «обычных» информационных технологий. При этом потребовалось разработать устройства цифрового ввода информации (преобразования информации в цифровой вид), а также устройств обратного преобразования информации из цифрового в различные виды аналоговой информации. Потребовалась разработка устройств хранения огромных массивов данных в цифровом виде и устройств, обеспечивающих передачу и прием этих данных. К началу 21 века таких устройств создано очень много, а их стоимость стала вполне доступной для повсеместного внедрения.

Итак, современные информационные технологии в большинстве своем являются развитием (модификацией) информационных технологий, появившихся ранее. Технологии в различных областях человеческой деятельности будут рассмотрены ниже.





## Телекоммуникационные аналоги печатных технологий

С развитием телекоммуникаций традиционные средства массовой информации начали переводить на цифровые технологии. Поскольку текст и изображения имеют простые и экономные варианты цифровых кодирований, возникает простая возможность размещения газет и журналов в сети Интернет, а также на цифровых носителях (на лазерных дисках, прежде всего). К началу 21-го века почти все газеты и журналы имеют свои интернет-версии, которые зачастую имеют больше читателей, чем их печатные варианты.

Интернет-версии исключают сами расходы на печать и потому открывают возможности для появления в сети изданий, у которых уже нет печатных аналогов. Такое издание может быть очень дешевым в производстве (его может создавать и один человек при наличии желания и времени). Это позволяет вести гораздо более широкое информирование читателей средств массовой информации. С другой стороны, наличие совершенно произвольной информации в сети Интернет предполагает осторожное к ней отношение, она может быть заведомо ложной.

Прежде всего, новые интернет-издания организуются «по интересам», например, их очень много у любителей фотографии, музыки, различных домашних животных, кулинарии, бега трусцой и так далее. Около таких изданий образуются дискуссионные клубы, которые организуются по принципу электронной почты, доступной всем участникам.

*Телекоммуникационные аналоги* печатных технологий предоставляют и более разнообразные возможности, чем традиционные печатные. В интернет-версии газет и журналов можно вставлять видеоклипы и музыкальные фрагменты.

Изменилась и технология подготовки существующих печатных изданий. Еще 20 лет назад технология подготовки печати была в чем-то похожа на ту, что применялась с конца 15 века: печать производилась с матриц, которые набирались вручную. Сравнительно недавно стал внедряться фотонабор, когда подготовленные листы переснимались на пленку, с которой они печатались на специальных машинах. Этот способ в усовершенствованном виде применяется в современных цифровых технологиях: листы печатного издания подготавливаются на компьютерах, а затем выводятся на пленку или напрямую – на печатные машины.





## Электронные библиотеки

С внедрением цифровых технологий претерпевают изменения понятия «библиотека», да и само понятие «книга».

Прежде всего, книги в форме цифровых текстов с внедренными цифровыми изображениями оказывается возможным хранить в компактном виде. Например, на лазерном диске можно упаковать тысячи книг обычного размера (если в них нет картинок). На современных жестких дисках количество записанных книг может достигать миллионов. При этом исчезает необходимость в огромных книгохранилищах и их работниках.

Упрощается поиск (благодаря возможности создания электронных каталогов) и «выдача» книг. Более того, электронные книги можно передавать по электронным коммуникациям, поэтому можно избежать походов в библиотеки, перевозки книг по межбиблиотечным абонементам и т.д.

Книги могут находиться и в прямом доступе в сетях, прежде всего в сети Интернет (сетевые библиотеки, интернет-библиотеки). Имеются и большие библиотеки англоязычной литературы, специализированные сетевые библиотеки, например, классической экономической литературы. В сети Интернет имеется большое количество электронных архивов газет и журналов. Часть этих ресурсов сети – платные, часть – общедоступные.

В настоящее время в электронный вид переведены сотни тысяч книг. Работают проекты перевода в электронный вид всего письменного наследия человечества до определенной даты (например, 1900-го года).

Появились и быстро развиваются устройства хранения и просмотра «книжной» электронной информации. В целом это тот же переносный компьютер с экраном и устройством хранения, но сделанный так, чтобы максимально удовлетворить привычки человека, связанные с чтением «бумажных» книг.

Такой компьютер по размерам должен напоминать по размерам книгу, иметь хорошо читаемый экран. На нем применяется упрощенное управление «перелистыванием страниц» и загрузки книг (текстов). «Электронная книга» должна не бояться пыли, быть сравнительно крепкой и т.д. Для нее должно быть предусмотрено автономное питание.

Пока такие электронные устройства стоят довольно дорого (они лишь немногим дешевле переносных компьютеров-ноутбуков, но в скором времени можно ожидать вполне приемлемых цен для их массового распространения).

Электронные книги и библиотеки создают и новые проблемы. Прежде всего, это проблемы собственности, связанные с незаконным копированием электронных книг. В настоящее время эта проблема не решена.





## Геоинформационные технологии

Для обычных, «бумажных» карт, характерны две проблемы. Первая проблема состоит в том, что на бумажном листе заданного размера можно разместить только ограниченное количество информации. Информацию на картах кодируют условными обозначениями (специальными значками). Но это позволяет лишь ограниченно решить задачу нанесения информации на бумажный лист – слишком много обозначений делают карту трудночитаемой.

Из первой проблемы следует вторая: необходимость создания карт разных масштабов. На картах более крупного масштаба можно разместить больше информации (или столько же информации, но менее плотно). Однако крупномасштабные карты получаются очень большими по размеру. С ними становится трудно работать (применяется разрезание на отдельные листы).

Еще одна проблема, обычная для «бумажных» технологий – это трудность внесения изменений в готовые карты.

С внедрением цифровых технологий «обычные карты» получили свои электронные (цифровые) аналоги. Самый простой вариант – цифровой вариант карты как изображения (она может быть получена простым сканированием соответствующей бумажной карты). Простые цифровые карты позволяют обрабатывать их как обычные цифровые изображения (накладывая поверх другие изображения, вырезать и вставлять части, перекрашивать и т.д.) Можно просматривать такие карты на экране монитора, пересылать их с помощью электронных коммуникаций. На такие карты очень просто «наносить» дополнительные значки (маленькие изображения). Вносить изменения в них тоже довольно просто.

Однако главная проблема - с масштабами и количеством информации на одном изображении – такими картами не решается.

Существует гораздо более удобный вариант электронных карт, основанный на векторном представлении изображений. В таком варианте карта представляет собой набор отрезков прямых (черточек), у которых задаются координаты концов, цвет и, возможно, толщина. Кривые линии представляются ломаной кривой с вершинами на ней. Отдельные точки также задаются своими координатами.

Векторные карты обладают возможностью качественного масштабирования с помощью компьютерных программ: можно изменять масштаб изображения, то есть «растягивать» или «сжимать» его на экране, просто пересчитывая координаты концов отрезков. При этом отрезки прямых остаются отрезками прямых и изображения мало искажаются. Поэтому для векторных карт не нужно иметь отдельных карт для различных масштабов. (Что неизбежно при использовании «бумажных» карт и их не векторных электронных аналогов – достаточно одной карты, масштаб которой при просмотре можно изменять по желанию.)

С векторными картами можно производить обычные преобразования (вырезать, накладывать и т.д.). На векторные карты можно наносить и «обычные» (невекторные). Тогда при масштабировании размер этих значков может не изменяться, что очень удобно (сохраняется наглядность). Более того, всю информацию, которая не требует масштабирования, можно хранить в форме отдельных карт, при необходимости «накладывая» на масштабируемую основу. Таким образом, оказывается возможным создавать карты с огромным количеством информации на них (включая мультимедийные средства). При этом появляется возможность выбирать для показа только ту информацию, которая в данный момент интересует





пользователя, и не показывать остальную, «загрязняющую» изображение.

Геоинформационные технологии возникли на базе электронных версий специализированных карт. Такие карты представляют собой какую-то специальную информацию (например, экономическую – уровень производства, экологическую и т.п.), «нанесенную» или «привязанную» к географической карте. Дополнительно к описанному выше способу (способам) в информационных технологиях могут быть добавлены самые различные инструменты для работы с картами – для внесения изменений, произведения вычислений (например, суммирование загрязнений на выделенной площади) и т.д.

Возможности геоинформационных технологий значительно расширяются с использованием систем спутниковой навигации (GPS). Эти системы представляют собой сеть спутников, которые непрерывно передают сигналы точного времени и координаты своего положения в космическом пространстве. Получая такой сигнал и определив разницу в показаниях времени в сигнале и в момент получения, можно измерить расстояние до спутника с точностью до нескольких метров. По данным нескольких спутников можно достаточно точно вычислить координаты своего местонахождения.

Применяемая для этого аппаратура крайне сложная (сама спутниковая система стоит десятки миллиардов долларов), но соответствующие спутниковые приемники (спутниковые навигаторы) стоят сегодня не дороже простого телевизора и имеют размеры с сотовый телефон.

Широкое распространение спутниковой навигации позволило разработать средства автоматической навигации самолетов, судов и даже автомобилей. А в будущем появятся средства автоматического управления автомобилем в городе, имеющие высокую надежность.

Получили развитие даже геоинформационные игры, например, так называемый геокешинг – игры в запрятывание и поиск «сокровищ» по заданным координатам и признакам на местности.





## Электронные образовательные технологии



Электронные технологии широко внедряются в образование.

Развитие телекоммуникационных технологий позволит успешно решить такие проблемы:

- любые образовательные материалы будут доступны всем желающим;
- учащиеся смогут выбрать преподавателя и учиться у него через Сеть;
- будут использоваться образовательные пособия новых видов и форм.

Доступ к образовательным материалам осуществляется через электронные варианты учебников и учебных материалов, в том числе и по сети Интернет. Сеть предоставляет доступ к практически неограниченному разнообразию материалов (учебников и учебных пособий, задачников, вспомогательной литературы и статей). При использовании электронных книг устраняется необходимость иметь традиционные наборы учебников и электронные библиотеки.

Доступ к преподавателям также может быть дистанционным, то есть преподаватель и ученик могут общаться в реальном времени (без задержек) через Сеть. Такая организация дистанционного обучения позволяет получать доступ к самым разнообразным предметам, особенно редким, и к квалифицированным преподавателям, например, чтобы получить у них консультации.

Конечно, время преподавателя всегда ограничено и индивидуально учиться у него через Сеть невозможно. Но слушать лекции или присутствовать на занятиях в классе через Сеть возможно для большого числа желающих. В отличие от более ранних, «не цифровых» вариантов (учебного телевидения), при обучении через Сеть можно выбрать и курсы, к которым можно подключаться. При этом, такие курсы могут быть обеспечены сетевыми учебными пособиями и консультациями преподавателей.

Появляется и возможность дистанционной сдачи экзаменов (без выезда на место их проведения), то есть подтверждения полученных знаний.

Несколько сложнее обстоит дело с новыми – электронными - типами учебных пособий. Многие из них оказываются устроенными также как и обычные учебники, то есть представляют собой электронные тексты с минимальными изменениями. Преимущества таких электронных пособий только в компактности и доступности.

Более развитые электронные пособия включают в себя мультимедийные средства (видео ролики, звуковые ролики), а иногда и некоторые системы самостоятельной проверки знаний обучаемыми. Такая проверка, как правило, представляет собой набор тестов, то есть не несет в себе ничего нового по сравнению с традиционными технологиями.

Современные электронные учебные пособия, как и их неэлектронные предшественники, носят вспомогательный характер и не заменяют преподавателя. Если такая замена и будет возможна, то произойдет это очень нескоро.





## Информационные технологии в производстве



Использование цифровых технологий в производстве привело к появлению новых способов автоматизации. *Автоматизированные линии* использовались в производстве и до широкого внедрения цифровых технологий. Например, на таких линиях производились различные стандартные детали, нужные в больших количествах (например, массовые типы подшипников).

Автоматические линии «доцифровых» образцов были непригодны для производства разных деталей. То есть линия, производившая какую-либо одну деталь, требовала почти полной замены («модернизации») для производства другой детали (даже при замене этой детали на более современный образец).

При внедрении управления от цифровых процессоров оказалось возможным заменять не оборудование, а программы для него. Тогда в составе таких линий стали использовать станки с цифровым программным управлением. Это случилось двадцать лет назад.

В настоящее время автоматические линии собираются из отдельных станков и агрегатов (загрузочных, покрасочных и т.д.), которые управляются по цифровым линиям связи управляющим компьютером. При работе такой линии человек создает программное обеспечение для отдельных ее частей и управляет самой линией. Эту работу пока автоматизировать не удалось.

В настоящее время такие «роботы» применяются в качестве дорогих игрушек. Человека они нигде не заменяют – это дело далекого будущего. Наоборот, современные промышленные роботы – это совсем не человекоподобные роботы, а разновидности станков или агрегатов с цифровым управлением, которые иногда имеют манипуляторы, отдаленно напоминающие руки человека.

Применение автоматизированных производственных агрегатов и линий хорошо сочетается с *автоматизированным проектированием* промышленных изделий. Например, такие системы, применяемые в легкой промышленности, обеспечивают масштабирование изделий (на различные размеры одежды). Они же позволяют получить оптимальные раскрои ткани, выпуск лекал для одежды и т.д. Автоматические станки могут получать из компьютера чертежи для вязания одежды и рисунки для украшения (вязания или вышивки). В машиностроении автоматизированные технологии проектирования позволяют шире использовать стандартные решения и изделия и избегать многих ошибок при проектировании.





## Медицинские информационные технологии



Цифровые технологии не могли обойти медицину – отрасль экономики, в которой занят большой процент населения. Области, охватываемые медициной, огромны и в любой из них широко применяются информационные технологии. Рассмотрим некоторые из них.

Как и в других отраслях знания, в медицине огромное развитие получают всевозможные справочные системы. С их помощью врач может быстро найти сведения о признаках той или иной болезни, в том числе редкой, или, наоборот, по набору признаков получить сведения о болезнях, которые могут иметь такие признаки. Из медицинских баз данных можно получить справку о методах лечения и о препаратах, для этого применяемых. Такие возможности совсем не заменяют врачей, но существенно облегчают им работу.

Автоматизируется ведение медицинских карты и прочей документации, связанной с индивидуальным больным. Это позволяет упростить отслеживание состояния здоровья больного, прогнозировать его возможные заболевания и своевременно проводить профилактические мероприятия.

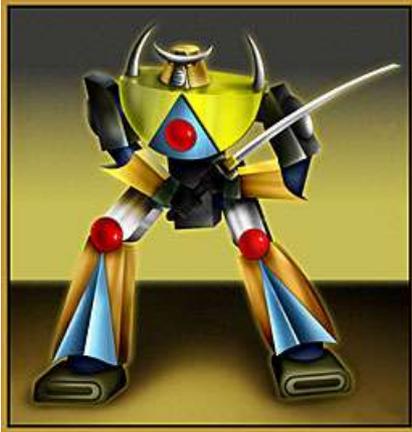
Как и в образовании, больные и врачи получают удобный дистанционный доступ к консультациям со стороны специалистов-медиков, возможность проведения интернет-консилиумов.

Автоматизация медицинских приборов дает все более широкие возможности для автоматического взятия и обработки медицинских анализов. Благодаря развитию систем связи начинают получать распространения и системы дистанционного наблюдения за состоянием здоровья больных. При этом приборы, закрепленные на больном, автоматически передают результаты анализа на расстояние в медицинские учреждения, причем в случае неблагоприятных результатов переданных анализов к ним может автоматически привлекаться внимание врачей (может «объявляться тревога»). Проблемы здесь, как обычно, в стоимости оборудования, объеме передаваемой информации, скорости и дальности ее передачи. В настоящее время цены на такое оборудование снижаются.





## Цифровые технологии в военном деле



Информационные технологии применяются достаточно широко и в военном деле. Например, головки самонаведения ракет, современные спутниковые системы обнаружения пусков стратегических ракет и гидролокационные сети для обнаружения подводных лодок в глубинах океанов.

Надо отметить, что подавляющее большинство современных информационных технологий первоначально разрабатывалось в рамках военных программ. Причина этого – в дороговизне разработок и неопределенности результата. Но очень часто технологии, разработанные для военных целей, впоследствии успешно применяются и для других областей деятельности людей, как говорят, – для гражданских

нужд.

В качестве примера применения ИТ в военных целях рассмотрим важнейшую проблему модернизации сложной военной техники. Как известно, в настоящее время стоимость военной техники высока, а ее "старение" происходит весьма быстро. Относительно недорогим способом поддержания военной техники на уровне требований к ней является модернизация – частичная замена отдельных составляющих системы. При использовании традиционных технологий модернизация сложных военных систем (например, боевого самолета) является очень непростой задачей ввиду того, что, как правило, требуется «согласование» заменяемых агрегатов с остальными.

Внедрение современных цифровых технологий позволяет по-новому решать модернизацию военной техники. Это резко упрощает проблему модернизации сложного военного оборудования.

К другим системам через одну и ту же сеть передачи данных. При этом сложность возникает только в подборе нужных размеров устройств и в наличии источников питания для них.

Другая часть решений по модернизации оборудования для военных целей состоит в замене алгоритмов функционирования систем. Раньше это осуществлялось заменой агрегатов целиком, а сейчас часто удается ограничиться заменой программных компонентов.

Примером могут служить головки самонаведения ракет: усовершенствованные программы обнаружения и цели и наведения на нее могут быть просто загружены в память процессора.