

Хронология по Винеру

Норберт Винер в своей книге "Кибернетика" указал ту качественную границу в развитии общества, по которой, с его точки зрения, можно будет различать переход индустриально развитого общества в век информации (век информационного общества):



"Если XVII столетие и начало XVIII столетия - век часов, с конца XVIII до конца XIX столетия - век паровых машин, с конца XIX до середины XX столетия – век тяжелой промышленности, то настоящее время есть век связи и управления.

В электротехнике существует разделение на области, называемые в Германии техникой сильных токов и техникой слабых токов, а в США и Англии - энергетикой и техникой связи. Это и есть та граница, которая отделяет прошедший век от того, в котором мы сейчас живем"

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

К
р
и
з
и
с

т
е
х
н
о
л
о
г
и
и

Постиндустриальное
(информационное) общество
(с 1950-х годов)



Индустриальный этап
(до 1950-х годов)



Аграрный этап
(до XVIII века)



Этап охоты и собирательства
(до 2000 г. до н.э.)

Информационные революции

Темп развития технологической цивилизации определяется в значительной степени темпом накопления профессиональных знаний.

Общая сумма потенциально доступных человеческому обществу знаний зависит от достигнутого на данном историческом этапе уровня эффективности процесса «отчуждения» индивидуально генерируемых «знаний» от автора – их первичного источника и начального носителя: человека, который первым овладел тем или иным новым технологическим приемом, методом, средством и т.д.

Информационные революции

По мнению Питера Друкера, известного специалиста в области управления, в истории человечества прошли три информационных революции, а сейчас происходит четвертая.



Питер Фердинанд Друкер
19 ноября 1909 — 11 ноября 2005

Питер Фердинанд Друкер (Peter Ferdinand Drucker) — американский учёный австрийского происхождения; экономист, публицист, педагог, один из самых влиятельных теоретиков теории управления и менеджмента XX века.

Информационные революции

«Лучший путь предсказать будущее
— это создать его»

П.Друкер

П.Друкер утверждает: «Неудовлетворенность высшего руководства данными, поставляемыми информационными технологиями, и привела в действие новую, следующую информационную революцию».

Современный этап «буксующей» четвертой информационной революции имеет свои движущие силы, которыми на этот раз стали не ИТ-специалисты, а руководство специализированных компаний среднего размера.

Существует один важный структурный принцип: количество уровней должно быть минимальным; другими словами, организация должна быть как можно более "плоской", - хотя бы потому, что, согласно теории информации, "каждое дополнительное звено удваивает помехи и вдвое снижает ценность сообщения".

Информационные революции

- 0. Возникновение речи и письменности
- 1. Книгопечатание – XV век
- 2. Телеграф, телефон, печатная машинка (конец XIX века)
- 2. Появление компьютера – середина XX века
- 3. Персональный компьютер – 1980-е годы и сеть

Информационные революции

Первоисточки

Речь и оказалась первым носителем человеческих знаний, накапливающихся в устных рассказах и преданиях, передававшихся из поколения в поколение.

Первой технологической поддержкой этого важного процесса явилось создание письменности. Начатый тогда процесс поиска и совершенствования носителей информации (а также инструментов для её регистрации) продолжается до сих пор: камень, кость, дерево, глина, папирус, шёлк, бумага.

Библиотеки

Александрийская библиотека

Клинопись на глиняной табличке



Информационные революции

Книгопечатание – XV век

Одновременно с развитием процесса накопления знаний в человеческом обществе шёл процесс формирования обособленной профессиональной группы, для которой сначала основным, а потом и единственным "служебным занятием" становится работа с информацией. Этот живой барьер начал разрушаться только после изобретения **книгопечатания** и овладения обществом новой технологией – **грамотностью**.

Печатные доски, гравюры, ксилография

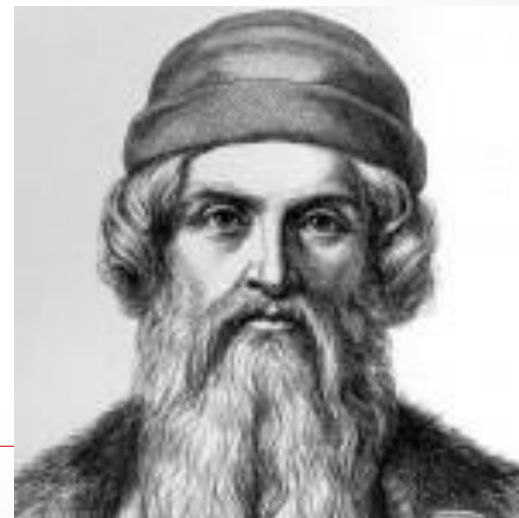
Информационные революции

Книгопечатание – XV век

Наборная печать – Китай (X век): начало книгопечатанию положил обычный ремесленник Би Шэн (990—1051), который ввёл в употребление подвижные литеры из обожжённой глины. Ван Чжэнь (ум. 1333) использовал для печатания текста деревянные литеры, а Хуа Суй (1439—1513) изобрёл подвижные литеры из металла.

Наборная печать – Европа (XV век)

Изобретатель первого печатного станка И. Гутенберг (1397-1468)

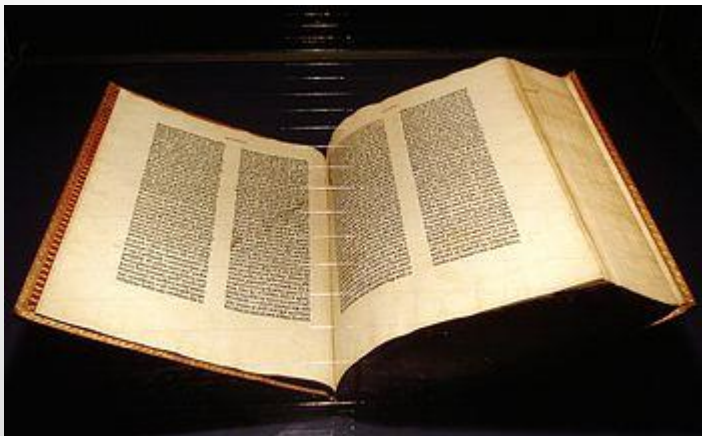


Информационные революции

Книгопечатание – XV век

Иоганн Генсфляйш цур Ладен цум Гутенберг (Johannes Gensfleisch zur Laden zum Gutenberg) — немецкий ювелир и изобретатель (между 1397 и 1400, Майнц — 3 февраля 1468, Майнц).

В середине 1440-х годов создал первую в Европе систему книгопечатания подвижными литерами, распространившийся по всему миру.



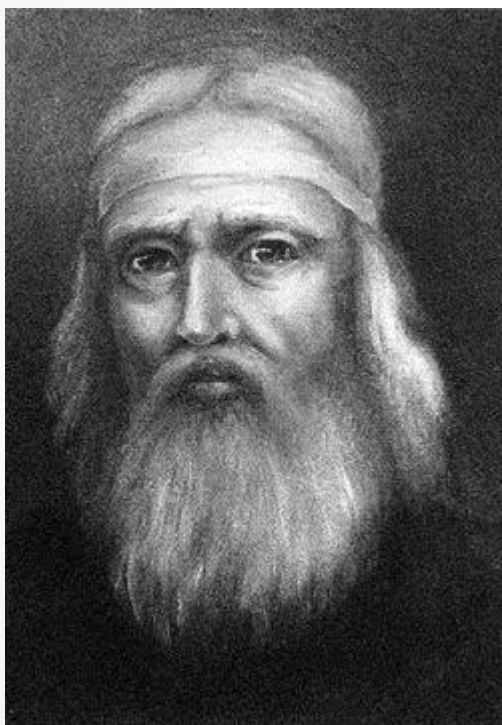
**Библия И.Гутенберга.
Экземпляр из музея в Майнце**



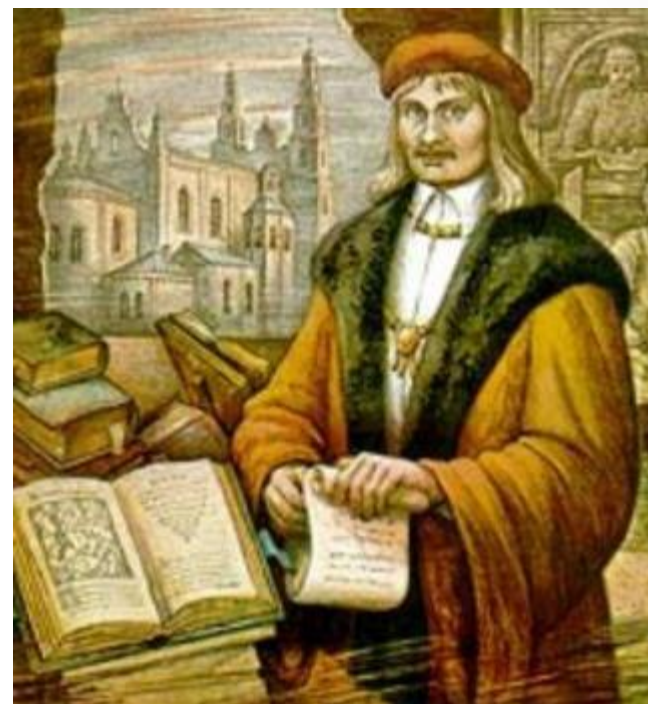
Информационные революции

Книгопечатание – XV век

В течении века шла борьба с монахами.



Иван Федоров
(1520 – 1583)



Георгий Скорина
1486 — 1541

Информационные отношения

.

Телеграф

«Единственный способ
определить границы
возможного — выйти за эти
границы»,

Артур Кларк

Появление сетей в человеческом обществе является жизненной потребностью общества к обмену. Начиная с далекой древности человечество стремилось найти средства для быстрой и надежной передачи сообщений.

Поэтому появление сетей является не столько научным достижением, сколько исторической закономерностью.

Информация — в переводе с латинского означает *сообщение*.

Телеграф оптический



Если не вспоминать сигнальные костры, гонцов или почтовые тройки, то первая надежная крупномасштабная сеть для передачи сообщений со стандартизированной системой кодирования появилась во Франции.

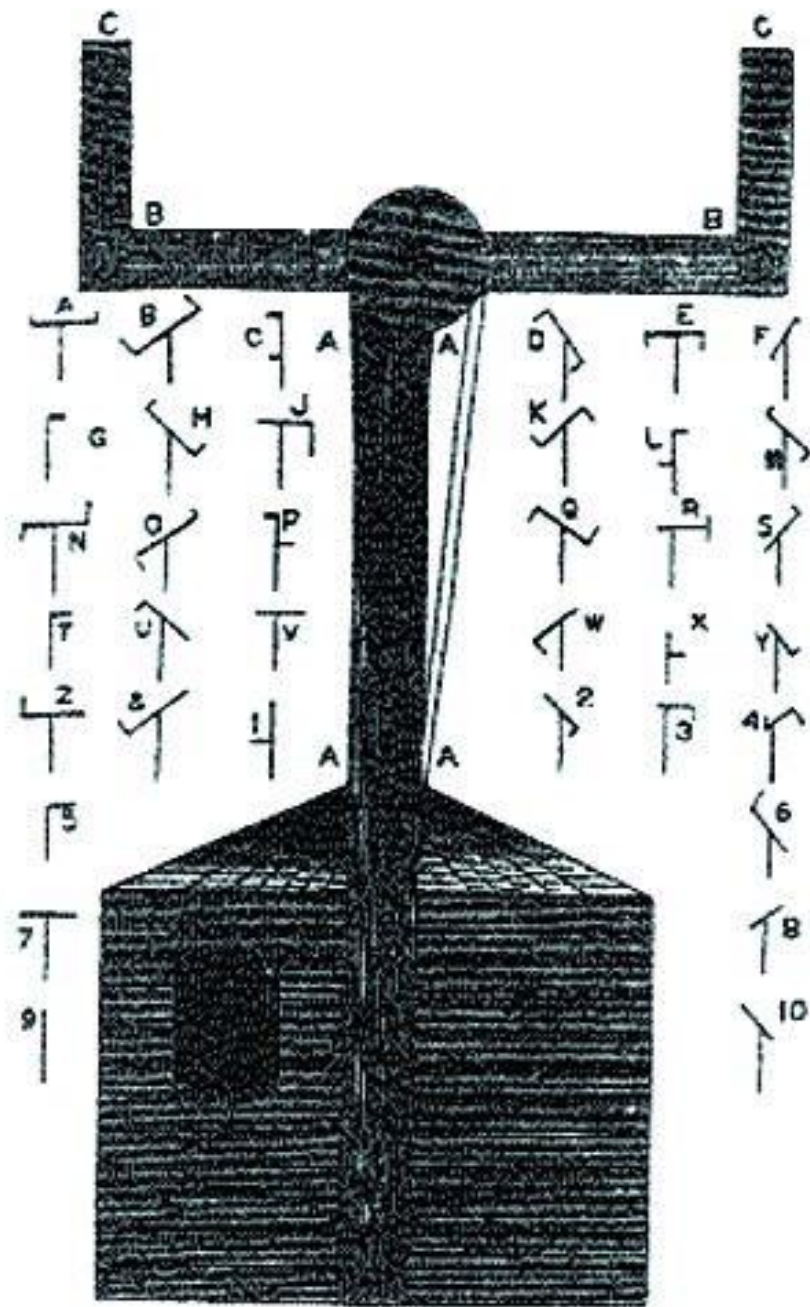
Первая его линия была построена между Парижем и Лиллем в 1794 году.

Клод Шапп – Claude Chappe

Телеграф оптический



Клод Шапп – Claude Chappe



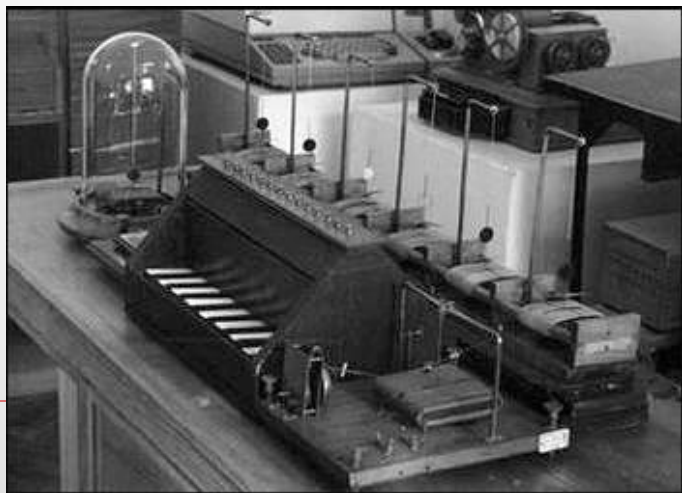
Семафорная Азбука Шаппа



барон Павел Львович Шиллинг, в
последствии член-корреспондент
Российской академии наук.

Телеграф Шиллинга (1832)

Важнейшим достижением Шиллинга стало изобретение системы кодирования букв русского алфавита. Условную азбуку уже применяли в семафорном телеграфе. В отличие от электрического телеграфа в оптическом не было необходимости в минимальном числе рабочих знаков (числе проводов для телеграфа).



Азбука Клода Шаппа содержала 250 сигналов для 8464 слов, расписанных на 92 страницах, по 92 слова на каждой.
древнекитайские гексаграммы

Телеграф Якоби (1839)



буквопечатающий телеграфный
аппарат
телеграфный селективный код
механический привод
синхронный и синфазный принцип
телеграфный ключ

академик Борис Семенович Якоби

Производственные отношения

- XIX век
- Наполеон

Интернационализация знаний

Стимулируемое книгопечатанием развитие наук ускоряло темпы накопления систематизированных по отраслям знаний. Эти знания теперь можно было быстро тиражировать и они становились доступными для многих нередко далеко удаленных друг от друга территориально и во времени участников внутриотраслевого трудового процесса.

Например, при создании паровой машины основные технические решения были получены французским физиком Д. Папеном (1690 г.), шихтмейстером Колывано-Вознесенских заводов И. Ползуновым (1763 г.), лаборантом университета в Глазго Дж. Уаттом (1769 г.).

"Паровая машина была первым действительно интернациональным изобретением..." – отмечал Энгельс.

Дени Папен (Denis Papin)

Дени Папен (Papin) (22.8.1647, Шитне, близ г. Блуа,- 1714, по др. данным, 1712, Лондон), французский физик, член Лондонского королевского общества (1680). В 1661-1674 годах изучал медицину и практиковал в Анже. В 1673-1674 годах в Париже под руководством Гюйгенса принимал участие в опытах с воздушными насосами; тогда же им начаты исследования зависимости температуры кипения воды от давления. В 1675 году Папен переехал в Лондон, где работал ассистентом Бойля. Затем жил в Венеции, где работал в знаменитой Венецианской библиотеке, а в 1684 году возвратился в Лондон. С 1688 года профессор математики Марбургского университета. В 1680 году Папен сообщил об изобретении им парового котла с предохранительным клапаном (Папинов котёл). В 1684-1687 годах Папен провёл многочисленные эксперименты по гидравлике, изобрёл несколько машин для подъёма воды. Предложил конструкцию центробежного насоса (1689); описал замкнутый термодинамический цикл парового двигателя (1690), но создать работоспособный двигатель не смог. В 1696 году Папен сконструировал печь для плавки стекла, паровую повозку, паровую баллисту. Как физик Папен понял и оценил энергетические свойства водяного пара, но как техник не смог реализовать их в конструкции двигателя.



Изобретатели



ДЖЕЙМС УАТТ (1736—1819)



ИВАН ИВАНОВИЧ ПОЛЗУНОВ
(1728—1766)

Знания

Успех (или провал) попытки отчуждения профессиональных знаний от их "богоизбранных" носителей до самого последнего времени определялся возможностью (или невозможностью) их формализации математическими методами.

Области профессиональных знаний, которые оказались доступны для такого подхода, получили название "точных наук".

Процесс формализации знания, как правило, сводился к тому, чтобы попытаться из всего многообразия сведений в избранной области человеческой деятельности выделить небольшую, но логически определяющую достаточно многое зону доступного математическим методам "формализуемого ядра".

Знания

«Учение о природе будет содержать науку в собственном смысле лишь в той мере, в какой может быть применена к ней математика»

Иммануил Кант

Кибернетический бум 1950-х годов (2-я революция).
Впервые в человеческой истории оказался возможным такой способ записи и долговременного хранения ранее формализованных математическими методами профессиональных знаний, при котором эти знания могли непосредственно влиять на режим работы производственного оборудования.

Век электричества и тяжелой промышленности,

Изобретены автомобиль, самолет, электрические приборы и двигатели: телеграф, телефон, пишущая машинка, электронные лампы.

Промышленная революция создала новые производственные отношения, требующие принципиально новых способов обработки информации. Начался рост в промышленно развитых странах доли рабочей силы, занятой работой с информацией: сбором, хранением, распределением и интерпретацией информации неуклонно возрастает.

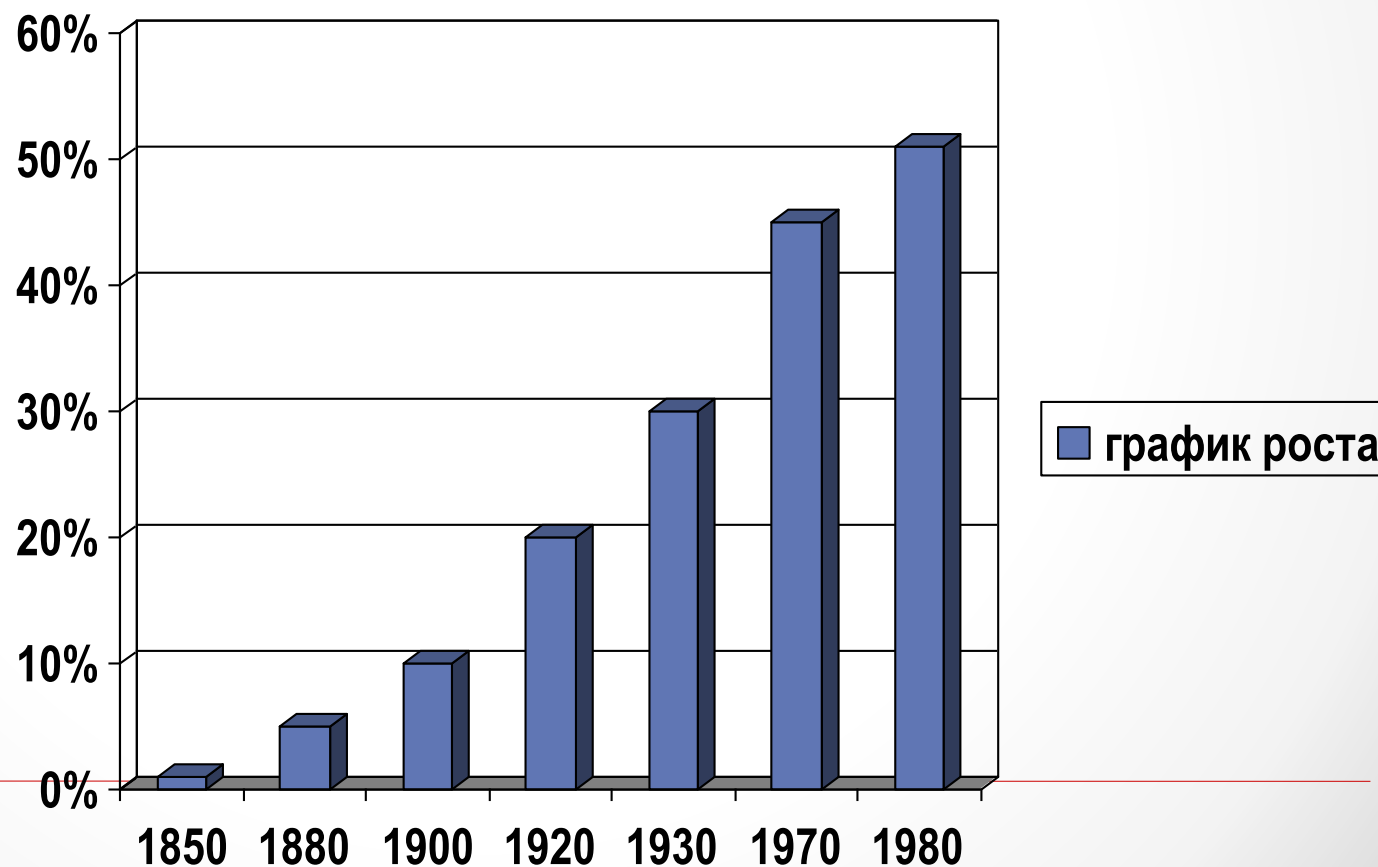
В США эта часть трудящихся составляла в 1850 г около 1% то в 1870-1880 гг. выросла до 5% и началу XX века достигла 10%.

Век индустриального общества

**Великие открытия в физике – «цепная реакция».
Дальнейший рост в промышленно развитых
странах доли рабочей силы, занятой работой с
информацией: сбором, хранением, распределением
и интерпретацией информации неуклонно возрастает.**

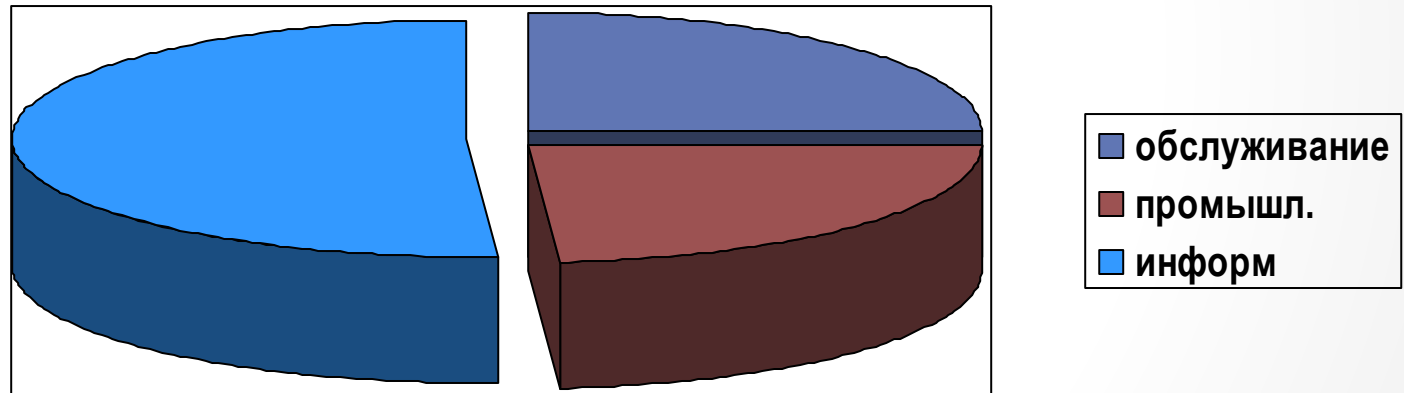
Постиндустриальное общество

График роста доли рабочей, занятой работой с информацией: сбором, хранением, распределением и интерпретацией информации



Постиндустриальное общество -2

Начиная с 1980-х годов, вот уже более сорока лет, несмотря на все разговоры об информационном «взрыве», об огромном объеме информации, который нужно перерабатывать, эта группа численно не увеличивается — она по-прежнему 50% работающего населения.



Увеличивается число занятых в сфере обслуживания, понемногу падает число занятых в промышленности и сельском хозяйстве, а в сфере информации произошло своеобразное насыщение.

Кризис ИТ

Основная причина наблюдаемого за последние десятилетия снижения темпов роста производительности труда в промышленно развитых странах – непрерывный отток людей из сферы материального производства в "информационную сферу" народного хозяйства.

Рост численности "информационных рабочих" (knowledge workers) вызван постоянным увеличением сложности индустриального общества и, как следствие, объема циркулирующих в нем информационных потоков.

Кибернетика



В 1947 году **Норберт Винер** вводит в обращение термин "кибернетика" как обозначение дисциплины о законах передачи информации и законах управления:

“Кибернетика или управление и связь в животном и машине”

Это название происходит от греческого *"кибернетес"* или *"кибернет"*, что значит управляющий, кормчий.

В древности греки были опытными мореплавателями. От искусства кормчего часто зависела судьба всего путешествия, так что слово это довольно часто встречается в древнегреческой литературе.

Губернатор

Заметим, что греческое слово κοβερνω (гиберно) означает губернию — административную единицу, населенную людьми, а κοβερνует (гибернет), или по- русски — *губернатор* — управляющий ресурсами и людьми, населяющими его губернию. Но слово κοβερνω для греков означало нечто большее, чем «губерния».

Гиберно — это объект управления, содержащий людей. Военная часть — это гиберно. А вот корабль сам по себе как некоторая техническая система уже не гиберно, и лоцман не гибернет.

Корабль же с командой и пассажирами — это гиберно, и его капитан, который не только ведет корабль, но и управляет командой и пассажирами, является гибернетом.

Научное управление

Любые действия людей представляют акты принятий решений с выбором управляющих воздействий, с организацией коллективов.

Но в подавляющем большинстве случаев у человека не возникает потребности в каком-либо специальном научном обосновании своих действий, в апелляции к науке.

Такая потребность появляется лишь тогда, когда решения имеют много вариантов и когда человеку становится трудно оценить последствия своих действий, тогда, когда управляемый коллектив оказывается достаточно многочисленным, и от того, как он будет организован, существенно зависит результат его деятельности.

Существует некоторый порог объема и сложности информации, переступив который человеку для принятия решения необходимы определенные правила поведения, суммирующие опыт, необходимо знание некоторых принципов управления, короче, он нуждается в науке и научном анализе.

Научное управление

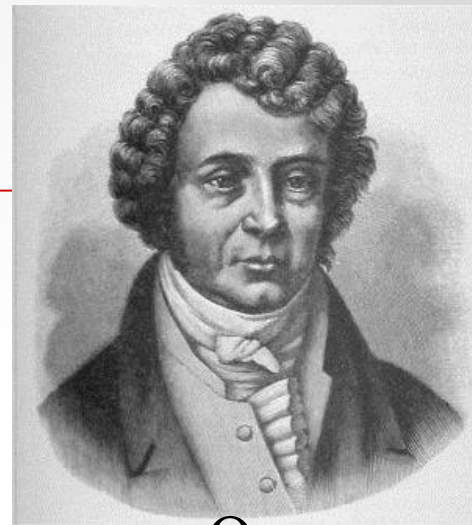


До поры до времени все управленческие акты воспринимались как проявление таланта и мудрости руководителя. Но постепенно, по мере усложнения общественной жизни становилась все более очевидной необходимость осмысливания управленческой деятельности, превращения ее в своеобразную область знания.

Основы этого научного направления были заложены еще в античное время. Уже Платону было ясно, что управление - это не просто искусство. В своем сочинении "Республика" он пытался давать советы и формулировать правила, как надо управлять человеческими коллективами.

Древний Рим, Китай

Анри Ампер



В 1834 году А.-М. Ампер в своем фундаментальном труде «Опыт о философии наук» предложил классификацию наук и использовал кибернетику для обозначения науки об общих законах управления сложными системами.

Он определил кибернетику как науку об управлении государством, которая должна обеспечить гражданам блага мира

Бронислав Трентовский



В 1843 году в провинциальном польском издательстве в Познани выходит на польском языке книга профессора философии немецкого университета города Фрейбурга Бронислава Трентовского "Отношение философии к кибернетике как искусству управления народом".

Книга содержала изложение курса лекций по философии кибернетики, который, по-видимому, в течение довольно долгого времени читал в университете профессор Б. Трентовский, поляк по происхождению и верный последователь Гегеля по своим философским убеждениям.

Бронислав Трентовский



Уже говорилось, что в Древней Греции начала возникать наука как свод правил, регламентирующих поведение гиббернета в тех или иных условиях. Эту дисциплину, естественно, и стоило бы назвать кибернетикой.

Сейчас трудно проследить смысловую эволюцию термина "кибернетика".

Но, во всяком случае, для образованных людей XIX века, получивших классическое образование, слово "кибернетика" было вполне понятно и означало, по-видимому, систему взглядов, которой должен был обладать управляющий для того, чтобы эффективно управлять своим гибберно.

Бронислав Трентовский



Значит, по-современному этот термин означает теорию управления, причем не общую теорию, а управление объектами, основными элементами которых являются люди.

Б. Трентовский, обсуждая проблему, полагал, что она вполне понятна читателю, и употреблял термин, не считая нужным пояснять его содержание.

Им были развиты идеи, предвосхищающие представления об адаптивности и обратных связях.



Евграф Степанович Фёдоров

С Исследования Федорова (1891) показывают, что, во-первых, образование различных организационных форм подчиняется некоторым общим законам, управляющим нашим миром, т переступать которые никому не дано; во-вторых, приводят к выводу е о необходимости специального исследования проблем организации х материи, примером которой являются формы кристаллов. И первый н из таких общих законов, которым подчиняются любые системы, о - это закон, названный "принципом устойчивости". Речь идет о таких л состояниях равновесия систем, которые не могут разрушиться о малыми внешними возмущениями. Этот принцип иногда в шутку г называют "принципом карандаша" или "принципом Колумба". и

Принцип карандаша – «жить вечно
можно, если быть достаточно тупым.»

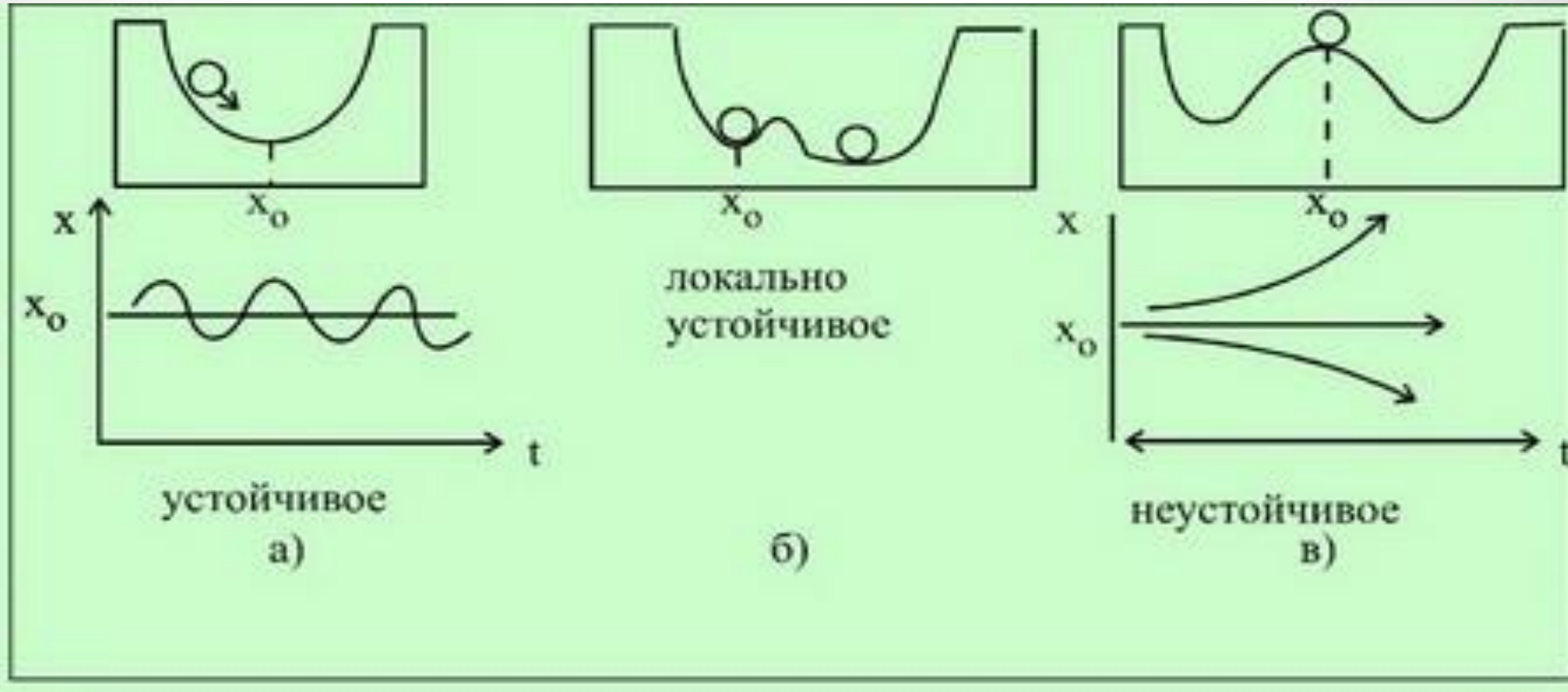


Евграф Степанович Фёдоров

Теория организации начала оформляться с того момента, когда ученые увидели, как важно для понимания природы изучаемых процессов уметь выделять устойчивые, долговременно существующие характеристики, которые и являются основными фрагментами организации.

И вот почему академика Е. Федорова мы с полным правом можем называть "отцом теории организации".

Самоорганизация



Самоорганизация и кибернетика

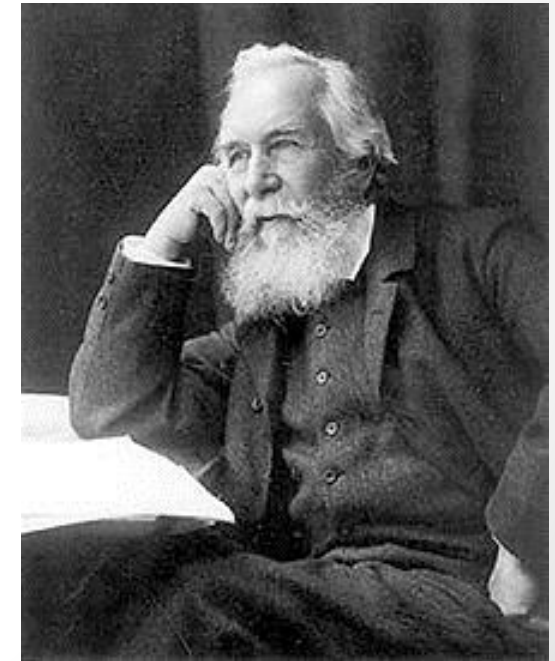
- Важную роль в понимании многих существенных особенностей процессов самоорганизации сыграл кибернетический подход, противопоставляемый иногда как абстрагирующийся «от конкретных материальных форм», и не учитывающий конкретные физические основы формирования структур.
- В этой связи небезынтересно отметить, что создатели кибернетики и современной теории автоматов могут по праву считаться творцами или предтечами науки о самоорганизации.

ТЕКТОЛОГИЯ

Эрнст Генрих Филипп Август Геккель (Ernst Heinrich Philipp August Haeckel) — немецкий естествоиспытатель и философ.

Автор терминов тектология, питекантроп, филогенез и экология.

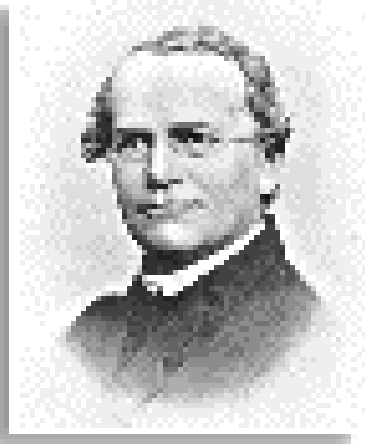
Сформулировал законы организации живых существ, которые назвал **ТЕКТОЛОГИЯ**.



Мендель Грегор Иоганн (1822 - 1884)

Австрийский священник и ботаник Грегор Иоганн Мендель заложил основы такой науки, как генетика. Он математически вывел законы генетики, которые называются сейчас его именем.

Его труды стали известны лишь спустя 16 лет после его смерти.



Обработка ботанических экспериментов Менделя – первая научная задача из области информатики, которая положила начало математической статистики.

ГЕНЕТИКА

Математика - это больше
чем наука, это язык науки.
Нильс Бор

В чем суть работ Менделя. По-видимому, одна из основных причин заключалась в том, что Г.Мендель был в числе немногих, кто в середине XIX в. применил **математические методы** для анализа биологических процессов.

Это было настолько непривычно для биологов того времени, что им трудно было следить за ходом рассуждений Г.Менделя. Из-за этого Г.Мендель получил от своих коллег по Обществу естествоиспытателей шутливое прозвище «наш ботанический математик».

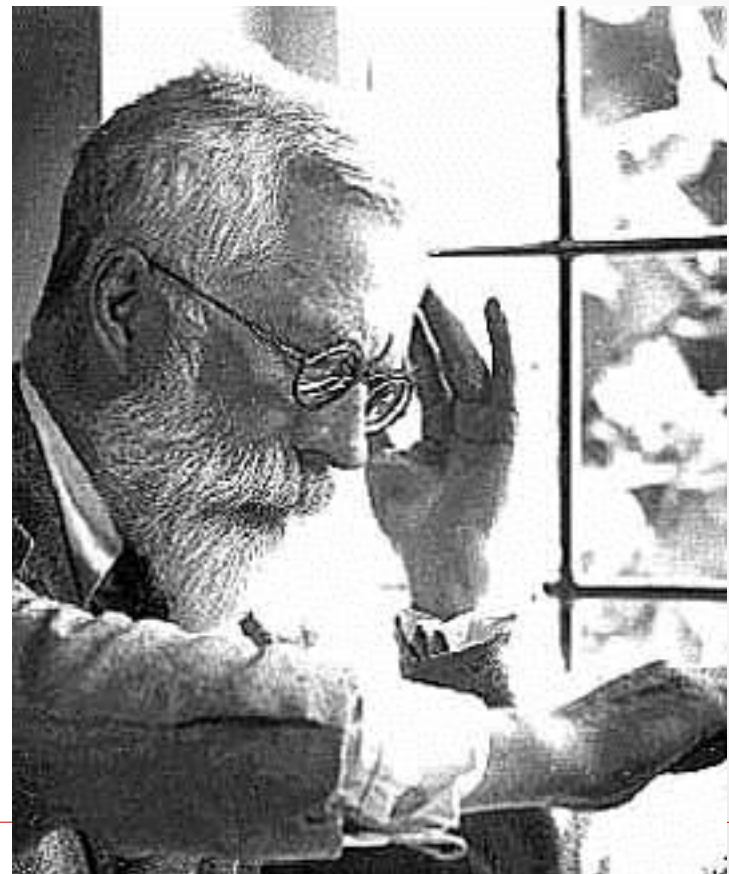
Математическая статистика

Отношения к «статистике» в мире всегда были сложными и к науке ее никто не относил – например Марк Твен.

СТАТИСТИКА конца XIX века – привела к жизни машины Холлерита.

Ronald Fisher (1890 – 1962)

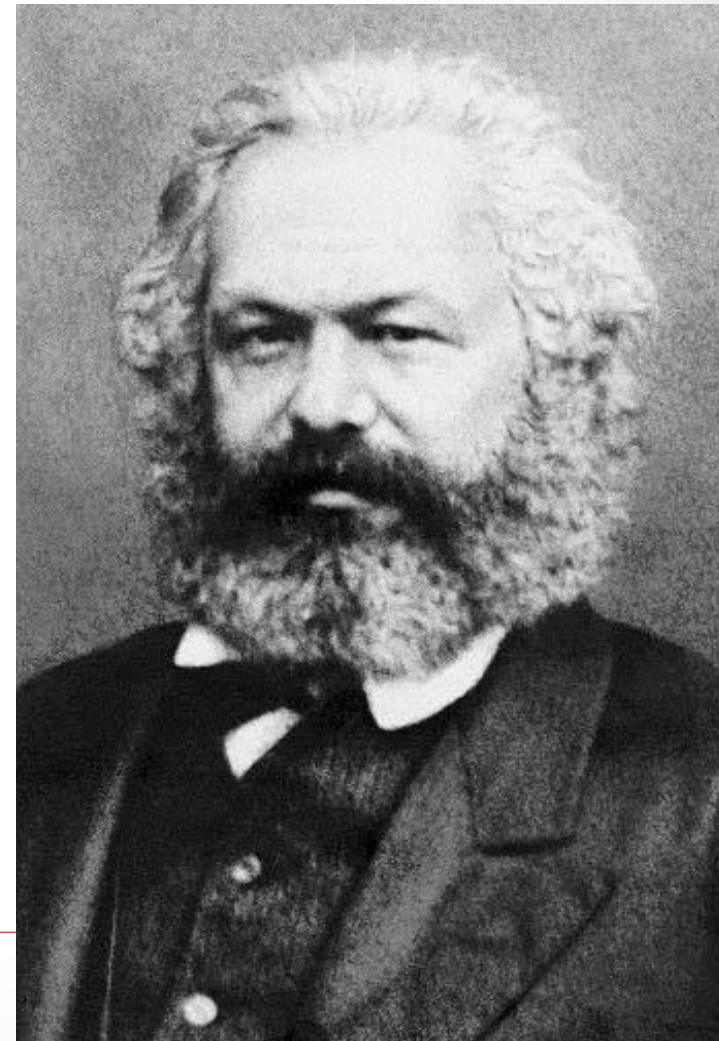
Отец современной математической статистики, окончил Кембридж в 1912. В 1914 сформулировал основные принципы анализа дисперсии, используемые в интерпретации генетических экспериментов.



Наука об Общественном развитии

Карл Маркс – заложил основы научного подхода к осмыслению процессов, происходящих в общественном развитии.

Внутренняя противоречивость всего существующего, единство и борьба взаимопроникающих и взаимоисключающих противоположностей составляет источник превращения, изменения, развития в движении мирового процесса. В этом развитии мы наблюдаем качественные изменения в виде скачков в результате накопления постепенных количественных изменений. Развитие есть "поступательное движение, движение по восходящей линии - переход от низшего к высшему". Развитие есть прогресс (по Гегелю история есть "прогресс в сознании свободы").



ТЕКТОЛОГИЯ

З Тектология создана Александром Александровичем Богдановым — революционером, социалистом, организатором и директором первого в мире Института переливания крови (1926).

А.А. Богданов (настоящая фамилия Малиновский, другие наиболее известные псевдонимы - Максимов, Рядовой, Вернер) родился 10 (22) августа 1873 г., закончил медицинский факультет Харьковского университета. В 1918-1921 гг. он работал профессором политической экономии МГУ; был одним из основателей Социалистической (затем Коммунистической) академии (1918 г.). Умер 7 апреля 1928 г. в результате не удачного эксперимента.



Александр Александрович Богданов

Создание всеобщей организационной науки, или тектологии, было главным научным достижением А. Богданова.

Основная идея тектологии (название заимствовано у Эрнста Геккеля, который употреблял это слово по отношению к законам организации живых существ) заключается в единстве строения и развития самых различных систем независимо от того конкретного материала, из которого они состоят. Это системы любых уровней организации — от атомных и молекулярных до биологических и социальных. Тектология Богданова — всеобъемлющая наука об универсальных типах и закономерностях структурного преобразования любых систем, общая теория организации и дезорганизации. Для построения грандиозного здания своей всеобщей организационной науки Богданов использовал материал самых различных наук, как естественных, так и общественных.

ТЕКТОЛОГИЯ

В развитии системного мышления большую роль сыграла упомянутая нами его книга "Тектология".

По существу, именно она была первой или одной из первых, положившая начало "Теории систем" - новой научной дисциплине.

Правда, создание этой науки приписывается обычно известному биологу Людвигу фон Берталанфи.

К сожалению, и сегодня в нашей литературе имя А. Богданова часто забывается, чем игнорируется наш отечественный приоритет в создании основ "Теории систем".

ТЕКТОЛОГИЯ

Исходной предпосылкой, красной нитью, проходящей через всю богдановскую "Тектологию", является идея, что количество архитектурных форм материи неизмеримо беднее того разнообразия, которым так богата окружающая нас действительность.

Этот факт дает возможность создавать своеобразную теорию структурных схем организации материального мира. В то же время он рассматривает структуру не как нечто застывшее, а непрерывно изменяющееся под влиянием внешних факторов и деятельности системы. И это изменение подчиняется вполне определенным законам.

Александр Александрович Богданов

Богданов предвосхитил некоторые основные концепции кибернетики и теории систем. Так, один из основных принципов кибернетики — принцип обратной связи — полностью соответствует тектологическому “механизму двойного взаимного регулирования”, или принципу бирегулятора.

Но богдановский принцип двойного взаимного регулирования шире заимствованного из техники понятия обратной связи. Любая демократическая политическая система, любая здоровая экономика предполагает бирегуляцию, взаимный контроль.

Александр Александрович Богданов

Сформулированная на основе положений А.А. Богданова английским кибернетиком и психиатром У. Росс Эшби “теория вето” представляет важнейший тектологический “принцип наименьших”, согласно которому “устойчивость целого зависит от наименьших относительных сопротивлений всех его частей во всякий момент”.

Вполне тектологичны также некоторые основные идеи теории катастроф французского математика Р. Тома и российского В.И.Арнольда, а также ряд положений синергетики и теории самоорганизации систем.

Общая теория систем

К
р
и
З
И
С
Независимо от кибернетики и тектологии в 1930-е годы австрийский биолог Людвиг фон Берталанфи разрабатывает общую теорию систем. В его теории главное понятие – «открытая система».

Если у [Винера](#) главным образом исследуются технические системы и главный акцент сделан на внутренние обратные связи, то у Берталанфи особое значение уделено механизмам обмена веществом-энергией-информацией между живым организмом и окружающей средой и установлению внутреннего динамического равновесия – гомеостазиса.

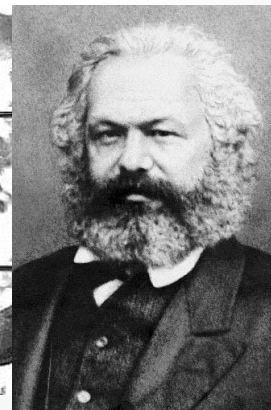
Т
е
х
н
о
л
о
г
и
И
Также рассмотрен вопрос об усложнении живых систем, т.е. подготовлен подход к современной синергетике с биологической стороны.



Кибернетика



Предпосылки к введению новой дисциплины – это исследования по принципам создания вычислительной техники (В.Буш, Г.Айкен и Дж.Нейман), генетике (Грегор Иоганн Мендель), математической статистике (Рональд Фишер) и законам развития общества (Карл Маркс, А.А.Богданов).



Наука об управлении - Кибернетика

«Основной заслугой Н.Винера следует считать: установление того факта, что совокупность этих дисциплин (в создании некоторых из них Винер принимал значительное участие), естественно, объединяется в новую науку с достаточно определенным собственным предметом исследования»

А.Н.Колмогоров



Куда исчезла «кибернетика»?

Теория управления

Синергетика, общая теория систем

Системный анализ

Теория передачи информации

Искусственный интеллект

Теория принятия решений

Методы оптимизации

Теория полезности

и т.п.

Информатика?

Информационное общество

- В последние десятилетия мир переживает переход от «индустриального общества» к «обществу информационному».
- Уровень развития информационного пространства общества влияет на экономику, обороноспособность и политику.

Информационное общество

Общество, в котором производство и потребление информации являются важнейшим видом деятельности, информация признается наиболее значимым стратегическим ресурсом, новые информационно-коммуникационные технологии становятся базовыми технологиями, а основу инфраструктуры общества формирует информационно-коммуникационная инфраструктура.

Информационные ресурсы

«Информация становится таким же основным ресурсом, как материалы и энергия, и, следовательно, по отношению к этому ресурсу должны быть сформулированы те же критические вопросы: кто им владеет, кто в нем заинтересован, насколько он доступен, возможно ли его коммерческое использование?».

Национальные информационные ресурсы - относительно новая экономическая категория. Корректная постановка вопроса о количественной оценке этих ресурсов и их связи с другими экономическими категориями еще ожидают разработки и потребуют, видимо, длительных совместных усилий специалистов и ученых самых разных областей знаний. Здесь мы в очередной раз наблюдаем как социально-экономические и технические реалии оказываются в стороне от теоретических заделов.

Конец науки

В науке, в промышленности, в коммерческом мире — повсюду бытует устойчивое мнение, что информатика как наука почти закончена и что, следовательно, компьютерная обработка превратились из теоретической проблемы для ученых в предмет практического приложения сил инженеров, менеджеров и предпринимателей.

Другими словами, использовать науку для получения очевидных преимуществ могут многие, однако при этом все чувствуют себя не слишком комфортно, поскольку не понимают, в чем суть исследований, цели которых зыбки, а полученный в результате выигрыш весьма неопределенный.

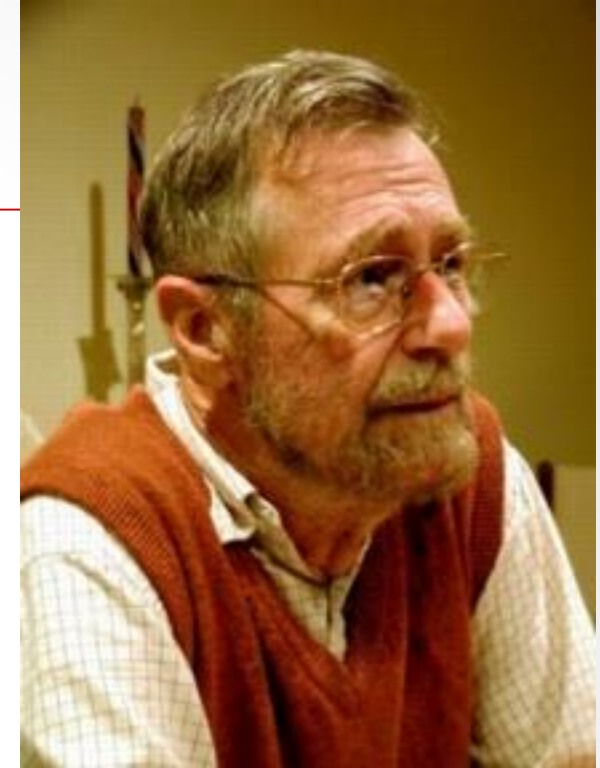
Устойчивое мнение оказывается верным, только если сопоставить цели компьютерной науки с тем, что было реально достигнуто, и забыть о тех целях, которых добиться не удалось, какими бы важными эти цели ни были.

Конец науки

Приходится признать, что главная задача компьютерной науки — «не запутать все до неузнаваемости» — так и не была достигнута.

Увы, большинство наших систем слишком сложны, чтобы не тревожиться об их состоянии, они слишком хаотичны и запутаны, чтобы с ними можно было чувствовать себя уверенно и спокойно.

Обслуживание рядового заказчика в компьютерной отрасли находится на таком низком уровне, что пользователь постоянно ждет, что его система вот-вот рухнет. Мы являемся свидетелями массового, повсеместного распространения полного ошибок программного обеспечения, из-за чего нам должно быть очень стыдно.



Эдсгер В. Дейкстра

Кибернетическая революция

Президент Национальной федерации автоматике и кибернетики Франции А. Дюкрок в начале 1960 года заметил: "Мы лишь весьма приблизительно угадываем перспективы кибернетической революции, ибо в прошлом нельзя найти никаких критериев для сравнения».

"Мы находимся на пороге перемен в нашем обществе настолько же фундаментальных, как те изменения, которые были вызваны появлением книгопечатания, конвейерного производства, или автомобиля. Эти изменения наступят, когда человек получит индивидуальную власть над информационным процессом".

Кибернетическая революция

Дюкрок оказался прорицателем, и первый информационный кризис разразился в начале 1970-х гг., проявившись на фоне экономического кризиса 1970-х в снижении эффективности информационного обмена в обществе:

- резко возрос объем публикуемых данных;
- общение между группами разных специалистов стало затруднено;
- возрос объем неопубликованной информации;
- выросла проблема межъязыкового обмена в мире.

Парадокс социальной коммуникации в условиях информационного кризиса: лавинообразный рост объемов информации, сопровождающийся информационным «голодом» (физиологическими ограничениями человека в восприятии и переработке информации и трудностями в выделении нужной информации из общего потока).

Наука - информатика

«Наука – это та часть наших знаний, которую мы сумели понять настолько хорошо, что можем обучить этому компьютер. Там, где мы еще не достигли такого уровня понимания, речь пока идет лишь о профессиональном искусстве. Формальная запись алгоритма или

программы ЭВМ, по существу, позволяет нам выполнить весьма полезный тест глубины наших знаний, так как переход от искусства к науке просто означает, что мы поняли, наконец, как автоматизировать данную предметную область.»



Дональд Кнут

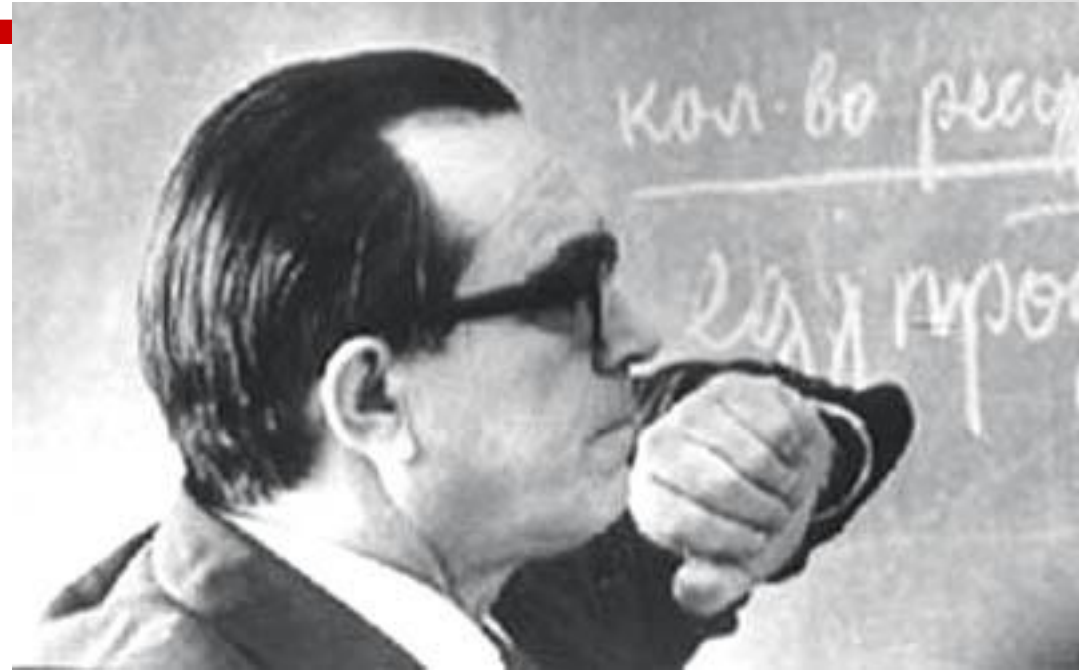
Информационные модели

"В физической науке при изучении любого объекта первый и наиболее существенный шаг состоит в том, что бы найти принципы численной оценки и практические методы измерения некоторого качества, присущего этому объекту. Я часто говорю, что когда вы можете измерить то, о чем вы говорите, и выразить это в числах, вы уже знаете кое-что об этом, но когда вы не можете измерить это, когда вы не можете выразить это в числах, ваше знание недостаточно и неудовлетворительно: оно может быть началом знания, но вы лишь слегка, мысленно продвинулись к научному пониманию вопроса, о чем бы не шла речь".

1883 г. Уильям Томсон, лорд Кельвин.

Начала информатики

К середине 50-х годов у ведущих специалистов в области вычислительной техники сложилось представление о путях развития информатики.



По мнению (будущего) академика В. М. Глушкова, основой прогресса развития вычислительной науки должна стать теория работы ЭВМ, разработка методов автоматизации проектирования ЭВМ и развитие методов автоматизации программирования.

Начала информатики - Глушков

В. М. Глушков подчеркивает важную роль исследований:

1. области теории алгоритмов
 2. теории конечных детерминированных и стохастических автоматов
 3. методов символьных преобразований на ЭВМ
(аналитических преобразований, доказательства теорем, машинного перевода)
 4. центральную роль - задача оптимизации программ
(особенно для управляющих машин)
 5. обратное влияние развития вычислительных машин на дальнейшие работы в области вычислительной математики.
-

Математика

ЭВМ оказали большое влияние и на развитие математики , главным образом на развитие таких ее областей, как численный анализ, математическая логика, математическая лингвистика, исследование операций, линейное и нелинейное программирование.

С появлением ЭВМ связано появление кибернетики - научного направления, исследующего общие законы управления сложными биологическими и автоматическими системами.

Информатику и Кибернетику как науки нельзя причислить к областям знаний, имеющим каким-либо образом очерченную сферу исследований, и сейчас все меньше и меньше говорят о кибернетике как о некой теоретической дисциплине.

Математика и Кибернетика

Кибернетику все более и более связывают с применением дискретных автоматов и, в частности, ЭВМ для исследования и моделирования процессов, которые происходят в больших системах.

Тем не менее главный лозунг информатики и кибернетики - математизация (формализация) исследований в самых разнообразных сферах - является плодотворным и, несомненно, играет свою положительную роль в грандиозном расширении сферы применения ЭВМ.

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ «БЛИЗОСТИ» ИНФОРМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

Информатика развивалась в недрах кибернетики, практически на единой технической базе – вычислительная техника и средства связи и передачи данных

Основным объектом исследования в кибернетике является управление. Управление – в значительной мере информационный процесс.

Поэтому кибернетика объективно была вынуждена заниматься вопросами сбора, обработки, хранения и передачи информации.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КИБЕРНЕТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

	КИБЕРНЕТИКА		ИНФОРМАТИКА
Определение	Наука об общих законах и закономерностях управления и связи в сложных системах различной природы		Наука об информации, методах и средствах обработки, хранения, передачи, представления и защиты информации
Объект исследования	Управление, процессы управления		Информация, информационные процессы
Предмет исследования	Системы и технологии управления		Информационные системы и технологии
Основные понятия	Управление, процессы управления, система управления, обратная связь, модель, информация, технология управления ...		Информация, информационные процессы, системы, технологии, каналы связи и передачи данных, модель ...
Основная прикладная задача	Анализы и синтез технологий и систем управления		Создание информационных технологий и информационных систем

Модельное мышление

Очень важным результатом последствия появления «Кибернетики» явилось становление модельного мышления в науке и инженерных дисциплинах. Отныне при рассмотрении любой системы необходимо было описывать не только ее состав, но и множество состояний, в которых она может находиться, что позволяло с приемлемой адекватностью во многих случаях иметь дело с ее информационной, математической или физической моделью.

Модельное мышление

Основной результат - понимание роли управления в системе, гораздо более разнообразного, чем простая обратная связь. Оказалось, что управление определяет целесообразность поведения системы. И это, разумеется, зависит от обрабатываемой в системе информации.

Подход к программе, как объекту математической теории, позволил в рамках отечественных школ программирования в Москве и Новосибирске провести исследования по представлению программ в виде логических схем и алгебраических объектов, понять, как можно представить автоматизацию программирования, что такое транслятор, библиотека стандартных программ, каким должно быть методо-ориентированное программное обеспечение.

Модельное мышление

Золотой век программирования, конец которого совпал с наступлением времени Microsoft, был связан не только с разработкой систем программирования, прежде всего языков, но в значительной мере с пониманием программ, как текстов, что позволило серьезно продвинуться в осознании их связи с алгоритмами, с логическими отношениями в информации и предопределило успехи в технологиях обработки информации.

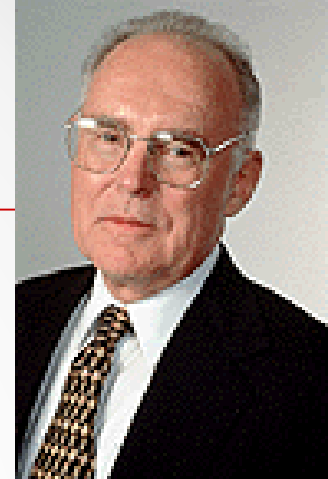
Модельное мышление

Исследователи, математики и программисты, начиная с 70-х годов, обратили внимание на подходы к описаниям семантики информации, что привело к многочисленным попыткам интеллектуализации обработки информации, оснадив создателей различных экспертных систем и информационных систем, в которых наряду с развитыми возможностями функций хранения информации присутствовали и поисковые подсистемы, позволявшие получать ответы на запросы на языках, приемлемо близких естественным.

4 поколения компьютеров

- 1 поколение (1948 – 1962 гг.)
- 2 поколение (1957 – 1970 гг.)
- 3 поколение (1964 – 1976 гг.)
- 4 поколение (1968 - ?? гг.)

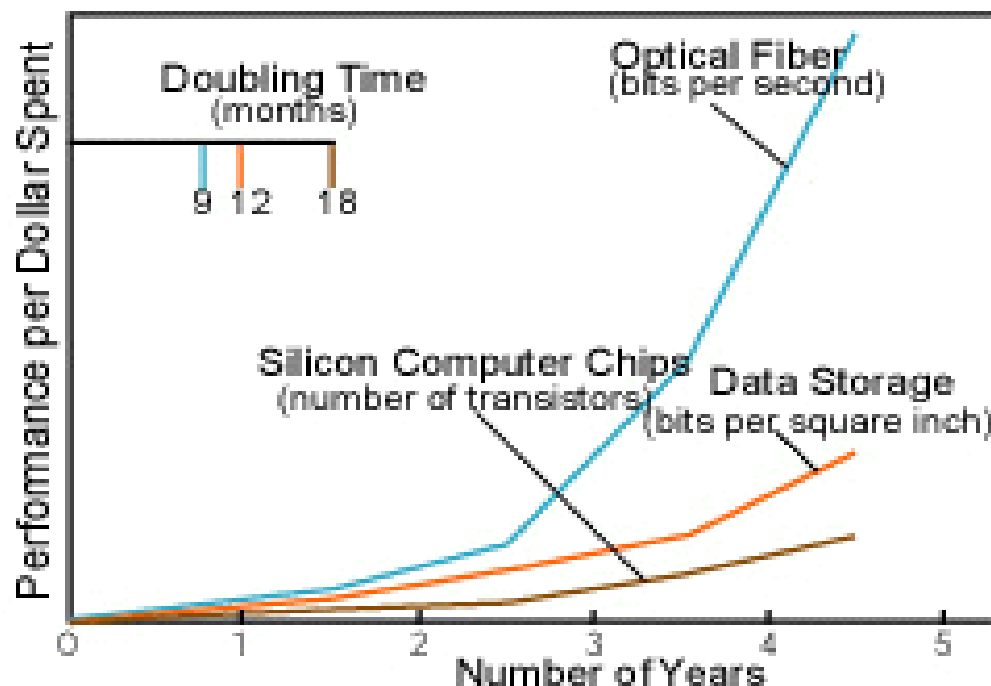
Принцип Мура



- Деление компьютеров на поколения отражает только ту часть эволюционного процесса, которую зафиксировал Гордон Мур, а именно уплотнение числа транзисторов на кристалле с интервалом полтора-два года.
- Эта классификация относится, прежде всего, к развитию процессоров, что, конечно же, является фундаментальной основой, но не стимулом для развития.
- Большую роль в становлении современного компьютеринга сыграли сетевые технологии, родственные технологиям процессорным, и средства для интерактивного взаимодействия человека с компьютером.

Экспоненциальный рост ????

- Быстродействие сетей и компьютеров до 2000 г.
 - Скорость компьютеров удваивается каждые 18 месяцев
 - Скорости сети удваиваются каждые 9 месяцев
 - Разница = порядок величины за 5 лет
- 1986 до 2000
 - Компьютеры: x 500
 - Сети: x 340
- 2001 до 2012
 - Компьютеры: x 60
 - Сети: x 4000
 - Диски: x500



Японский проект ЭВМ 5-го поколения

В редакцию одного издания якобы попал доставленный из будущего документ, написанный историком информационных технологий, живущим во времени с интервалом несколько десятков лет впереди нашего.

Пафос заключается в том, что о компьютерах, без которых не мыслят своего существования нынешние специалисты, говорится, как о форме антиквариата, как о неких технических феноменах, существовавших на промежуточной стадии эволюции компьютеринга и давно канувших в лету. По свидетельству автора документа, живущего в середине XXI века, в его время вычислительные и информационные услуги превратились в такие же коммунальные удобства, как электричество и водопровод; отдельные компьютеры, полностью растворились в глобальной информационной инфраструктуре.

К
р
и
з
и
с

Т
е
х
н
о
л
о
г
и
и

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

ИНДУСТРИАЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО

СОВОКУПНОСТЬ СФЕР СОВМЕСТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ

ЭКОНОМИКА

ПОЛИТИКА

КУЛЬТУРА

ОБРАЗОВА-
НИЕ

НАУКА

.....

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО = РАЗУМНАЯ ВЛАСТЬ +
+ ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ВСЕЙ СТРАНЫ**

Информационные технологии

Прежде всего, потому что со времен Клода Шеннона на инженерном уровне произошло смешение понятий, объединение представлений об информации и данных или сигналах, кодирующих эту информацию. С легкой руки первопроходцев информацией стали называть, по существу, наборы данных.

До последнего времени, пока системы были относительно просты, отсутствие четкого разделения на данные и информацию не имело практического значения. Но с появлением сложных информационных систем, где функции распределены между человеком и машиной, где человек является активной составляющей, а также с развитием таких дисциплин, как управление знаниями, требуются более точные определения базисных понятий: «данные», «информация» и «знание».

В литературе нет определений понятия «информация» - что такое информационные технологии, не очень понятно. В России дело обстоит еще хуже. Слово «информатика» бесцеремонно отняли у скромной науки, тоже называвшейся информатикой, но при этом ведавшей именно информацией, в основном научно-технической (во всем мире она называется library science).

В итоге совершенно невозможно разобрать, где технологии, а где собственно то, что строится на базе этих технологий.

Взаимосвязь между компьютерингом и составляющими информационную индустрию технологиями очень проста: она та же, что и в любой другой индустрии, в авиации, машиностроении судостроении, где угодно.

Повсюду технологии обеспечивают строительный материал, строительные блоки для создания систем, обладающих конечными потребительскими свойствами, самолетов, станков, кораблей и т.д.

Уровень зрелости индустрии определяется тем, насколько глубоко технологии скрыты от потребителя. Пользователи не обязаны понимать устройство бытовых электронных приборов или автомобилей, они должны уметь ими **ПОЛЬЗОВАТЬСЯ**.

Информационная индустрия, несмотря на видимые успехи, не является пока достаточно зрелой: некоторыми признаками зрелости обладают персональные компьютеры, но на корпоративном уровне все еще на уровне становления.

О зрелости (maturity) и незрелости (immaturity) информационных технологий - высказывание Бада Лаусона (президент IEEE):
несмотря на видимые достижения, компьютеры и их применения еще только вступают в пору зрелости. Мы стоим на пороге новой эпохи, которая должна принести новые реальные проявления и движущие силы.

Кризис ИТ

Общество топит себя в информации: традиционные циклы производства и потребления, привязанные к информационной среде, переносятся в Сеть почти без изменений.

Потоки информации превысили индивидуальные и социальные возможности их фильтрации с целью полезного использования.

Подавляющая часть циркулирующей информации не нужна: требуются лишь результаты ее обработки.

Кризис ИТ

Использование ИТ в массовых задачах экономики и бизнеса, попавших в сферы интересов инвесторов, удалось в меньшей степени, чем ожидалось.

Колоссальные инвестиции вместо дивидендов принесли глубокий спад в сфере ИТ. Быстрый откат индекса NASDAQ к уровню середины 90-х годов говорит об изначальной недооценке сложности глобальной интеграции ИТ-решений.

Попытка сходу взять глобальные задачи технологии индустриального программирования потерпели фиаско.

Первопричины кризиса не в экономике или политике, не в отсутствии инвесторов, не только в нехватке высококлассных специалистов, технических средств, передовых технологий.

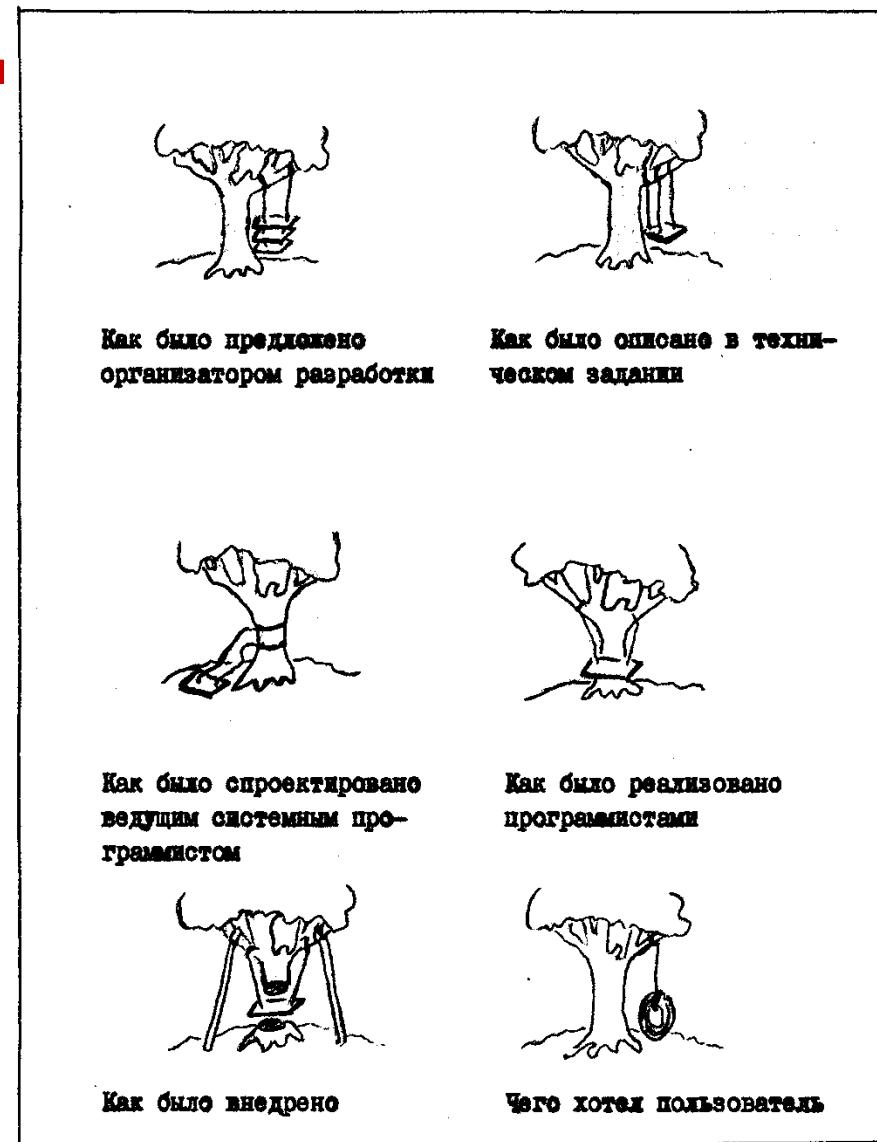
Информационный кризис

При рассмотрении взаимосвязей между информатикой, программированием и вычислительной техникой необходимо помнить, что для решения любой задачи помимо исходной информации обязательны три компонента:

1. общая схема решения задачи - алгоритм;
2. программа, представляющая собой определенную последовательность команд, выполнение которых приводит к решению этой задачи;
3. компьютер и другие связанные с ним технические средства, при помощи которых реализуется программа решения.

Информационный кризис

Барьер непонимания между
пользователем и программистами



Информационный кризис

Информатики стараются найти общие закономерности семантической информации, не зависящие от конкретных отраслей ее получения и/или использования, и разработать методы алгоритмического решения типовых информационных задач.

Программисты отвлекаются от семантического аспекта обрабатываемой информации и рассматривают лишь ее знаково-структурный аспект, т. е. воспринимают информацию как цепочки тех или иных символов, над которыми в компьютере должны производиться определенные действия для получения требуемого результата.

Специалисты по вычислительной технике трудятся над созданием таких компьютеров, которые были бы в состоянии эффективно работать под управлением любых программ и с любыми массивами данных.

Информационный кризис

Информатика, программирование и вычислительная техника имеют разные предметы, изучают разные объекты или разные стороны одних и тех же объектов и решают разные задачи.

Достижения этих дисциплин используются совместно для решения практических задач при помощи вычислительных машин – информатика, программирование и вычислительная техника тесно соприкасаются, но не пересекаются и тем более не поглощают друг друга.

Поэтому нет никаких оснований считать, что какая-либо из этих научных дисциплин менее важна, чем другие. Можно лишь говорить о том, что уровень развития той или иной из них отстает от требований сегодняшнего дня.

Информационные технологии

- Скажите, пожалуйста, куда мне отсюда идти?
- Это во многом зависит от того, куда ты хочешь прийти, - ответил Кот.
- Да мне почти всё равно, - начала Алиса.
- Тогда всё равно, куда идти, - сказал Кот.
- Лишь бы попасть куда-нибудь, - пояснила Алиса.
- Не беспокойся, куда-нибудь ты обязательно попадёшь, - сказал Кот, - конечно, если не остановишься на полпути."

Льюис Керролл, "Алиса в стране чудес"

МетаКомпьютер

Много лет экономисты говорят о невозможности оценки экономической эффективности внедрения компьютеризированных технологий. Еще в 1987 году лауреат Нобелевской премии по экономике Роберт Соллоу сформулировал свой знаменитый «парадокс продуктивности» (иначе его иногда называют «компьютерный парадокс»), который звучит так:

«Мы можем видеть наступление компьютерной эры повсюду, за исключением статистических отчетов по продуктивности».

МетаКомпьютер

Пол Страссман, автор книги «Разоряющий компьютер», который сам в свое время занимал пост СЮ в Пентагоне: К мнению скептиков долгое время не прислушивались. Но игнорировать подобного рода критику бессмысленно, нынешний кризис является следствием совершенно определенной технической политики, десятилетиями проводившейся предприятиями. Теперь наступил момент истины. У наблюдаемого кризиса (как и у любого другого) есть фундаментальные причины; поиск выхода из кризиса требует их осознания и предложения альтернативных решений.

Обращение к ... — это поиск спасательного круга, с которого может начаться новое плавание.

Парадигмы программирования

В поиске первопричин необходимо помнить следующее.

Во-первых, парадигмы, когда выражают законы природы, не подчиняются настроением рынка и массового производства.

Во-вторых, парадигма не должна давать повода назвать себя догмой.

Изначальная классическая модель фон Неймана служит теоретической основой архитектуры и программ универсального компьютера.

Парадигмы программирования

В модели фон Неймана произвольные структуры данных формируются последовательностями (потоками) адресов к памяти (для чтения/записи элементов данных). Значения адресов в потоке задаются алгоритмическими предписаниями.

Модель позволяет произвольным образом кодировать в потоках произвольные структуры данных. Следовательно, в управлении машинным счетом на уровне потоков адресов имеются две степени свободы; обе они открыты программистам.

По своему усмотрению они строят структуры данных и для каждой из них задают последовательности адресов доступа к памяти.

Здесь и скрыт секрет воспроизводства информационного шума — избыточного и трудно преодолимого при интеграции многоязычия в представлениях структурированной информации.

Парадигмы программирования

В том, что в рамках исходной парадигмы глобальная интеграция не состоялась, нет вины классической аксиоматики. Ее изначальные полномочия распространяются только на изолированный компьютер. Однако об ограничениях сфер действия «классики» благополучно «забыли». Теперь о них языком экономического кризиса напоминает рынок.

Индикатором неадекватности классических постулатов в Сети стал *информационный шум*, являющийся главным препятствием глобальной интеграции. *Деструктивная роль информационного шума* многоязычия осознана еще в сюжете Вавилонского столпотворения. В отличие от социальной среды, где языки наряду с информационной несут и социально-психологическую нагрузку, компьютерную среду можно (НУЖНО) избавить от «МНОГОЯЗЫЧИЯ».

Парадигмы программирования

Требуются общие и понятные принципы, единое и универсальное представление компьютерной информации.

Информационная инфраструктура

information infrastructure

Комплекс методов и средств информационного обеспечения государства.

Инфраструктурой называют отрасли экономики, науки, техники, информатики, обслуживания, которые непосредственно обеспечивают производственные процессы. Информационная инфраструктура определяет стратегические задачи государства по созданию и развитию в стране информатики. Эта инфраструктура определяет используемые модели и технологии, совокупность информационных центров, банков данных, коммуникационных сетей, методов массового удаленного доступа к создаваемым ресурсам, методы обеспечения безопасности данных.