

Новосибирский государственный университет

Информатика



Федотов Анатолий Михайлович

fedotov@nsu.ru

<http://fedotov.nsu.ru/info/>

Структура курса «Информатика»

➤ Лекции:

- Теоретическая часть – 4 лекции
Ольга Анатольевна: o.fedotova@g.nsu.ru
- Практическая часть – 4 лекции
- Лекции каждую неделю (последняя лекция 24.10.2017)

➤ Практические занятия:

с 30.10.2017 в компьютерных классах по группам, согласно расписанию – каждую неделю.

- Необходимо подготовить презентации и выступить на выбранную тему + практические задания
- Примерный список тем лежит на сайте
<http://fedotov.nsu.ru/info/>

История информатики и вычислительной техники

- Что такое информатика
- Информационные технологии
- Информационные ресурсы
- Информационные модели
- Происхождение термина информатика
- Структура информатики
- Кибернетика
- Становление информатики в России
- Становление информатики в Новосибирске

Академик Александр Яншин: «развитие науки невозможно без изучения ее истории, которое открывает специалисту широкие перспективы в его профессиональном творчестве, позволяет избегать ошибок и таким образом совершенствовать свою деятельность».

Что такое информатика?

Информатика – наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, анализа и оценивания информации, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений.

Объект информатики: исходная информация – символы, сигналы, изображения, тексты, т.е. совокупность данных, доступных для использования.

Предмет информатики: методы представления, преобразования и использования информации, информационные системы и технологии.



Информационные технологии

Проблемы создания информационных ресурсов и продуктов являются приоритетными направлениями развития многих стран, в том числе и России, где эти проблемы отнесены к критическим направлениям развития общества.

«Информация является важнейшим стратегическим ресурсом и наибольший экономический и социальный успех сегодня сопутствует тем странам, которые активно используют современные средства компьютерных коммуникаций и сетей, информационных технологий и систем управления информационными ресурсами»

Жискар д'Эстен (1974)

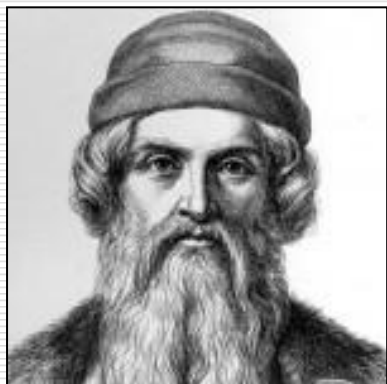


«Кто владеет информацией, тот владеет миром»

Информационные технологии

Информационная технология – создаваемая прикладной информатикой совокупность систематических и массовых способов и приемов накопления, обработки, хранения, передачи и распределения информации (данных, знаний) во всех областях человеческой деятельности с использованием средств связи, вычислительной техники и программного обеспечения.

Информационные технологии



Иоганн Гутенберг
(1397-1468)
Изобретатель
первого печатного
станка



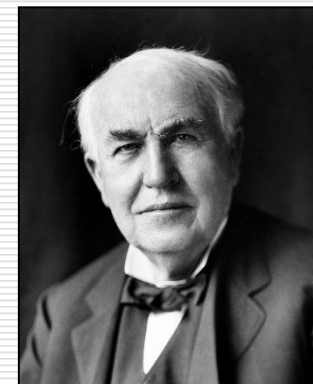
Клод Шапп
(1763-1805)
Изобретатель
оптического
телеграфа



Антонио Меуччи
(1808-1889)
Изобретатель
телефона



**Кристофер Лэтем
Шоулз**
(1819-1890)
Изобретатель печатной
машинки



Томас Эдисон
(1847-1931)
Изобретатель
фонографа

Информационные технологии

- Создание цифровых ЭВМ привело к революционным изменениям в информационных технологиях.
- Помимо того, что ЭВМ является главным средством автоматизации умственного труда, компьютер объединяет существовавшие ранее раздельно средства связи, вычислительной техники и программного обеспечения, придавая им невиданную гибкость и взаимодополняемость.
- Современную технологическую революцию в обществе характеризуют не столько сами знания и технологии, сколько их применение к генерированию новых знаний и созданию систем, обрабатывающих «информацию» и осуществляющих ее передачу.

Информационные ресурсы



*Творенье может пережить творца:
Творец уйдет, Природой побеждённый,
Однако образ, им запечатлённый,
Веками будет согревать сердца.*

Микеланджело Буонарроти

Одним из основных результатов созидательной, социальной и интеллектуальной человеческой деятельности является создание и накопление информационных ресурсов с целью их дальнейшего использования и недопущения утраты опыта предыдущих поколений.

Информационные ресурсы

Утеря информации приводила к отбрасыванию цивилизации на века назад.

После падения Римской Империи большинство древнегреческих познаний было утрачено в Западной Европе, население которой относилось к древнегреческой (языческой, а, следовательно, атеистической) технологии с большим подозрением.

Переводческое движение – перевод античных (преимущественно древнегреческих) сочинений на арабский язык – развернулось в Багдаде в IX веке. Посредством переводов происходила рецепция античного знания в исламском мире.

В XI веке в Кастилии зародилось второе переводческое движение: труды античных авторов стали интенсивно переводить с арабского на латынь.

Без Испании и ее исламской религии Ренессанс никогда бы не наступил.



Проблема поиска информации

Проблема поиска информации – одна из вечных проблем человечества. На протяжении своего многотысячелетнего развития люди постоянно находятся в поиске пищи, жилища, знаний, в частности, «информации о том, где лежат сокровища».

Великий аргентинский писатель Хорхе Луис Борхес в своем эссе «Четыре цикла» писал, что в мировой литературе вечными являются четыре темы:

- ☐ падение города (**Троя должна погибнуть**),
- ☐ возвращение героя, (**Возвращение Одиссея на Итаку**),
- ☐ поиск, (**Ясон и Золотое руно**),
- ☐ самопожертвование бога. (**Распятие Христа**)



Хорхе Луис Борхес
(1899-1986)

Наиболее часто встречающейся как в литературе, так и в реальности является третья тема – **поиск**, ибо четвертая тема выходит за рамки обычного человеческого опыта, а две первые проявляются лишь в «минуты мира роковые».

Проблема поиска информации



*Кабы схемку иль чертеж,
Мы б затеяли вертеж,
Ну а так – ищи сколь хочешь,
Черта лысого найдешь!*

Л.А. Филатов.
«Про Федота-стрельца, удалого
молодца»

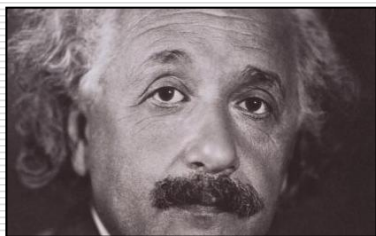
В результате вопросы **«что хранить?»**, **«как хранить?»** и **«как найти?»** остаются самыми существенными: без ответа на них все остальные теряют актуальность.

Информационные ресурсы

- Проблема поиска информации и доступа к ней является одной из основных проблем, возникающих в современной человеческой деятельности.
- Для решения проблемы доступа к информации, человечество создавало библиотеки как универсальную систему хранения «информации и знаний», их систематизации и каталогизации.
- В дальнейшем появились мощные информационно-поисковые системы, предоставляющие доступ к информации.

Информационные ресурсы

- Любой производственный или научный процесс порождает огромные объемы данных, и работать с ними становится все сложнее по мере того, как гигабайты данных превращаются в терабайты.
- Количество данных когда-нибудь превысит способность компьютеров их обрабатывать, поэтому необходимы новые инструментальные средства и алгоритмы для анализа этих данных.



Великий Альберт Эйнштейн говорил вскоре после Второй мировой войны: человечество пережило в 1945 году атомный взрыв, но к концу столетия ему предстоит пережить не менее важный – информационный взрыв.

Информационный взрыв

Начиная с середины XVIII века любой достаточно большой сегмент науки в нормальных условиях растет экспоненциально, то есть любые параметры науки, включая объем накопленной информации, за определенный промежуток времени удваиваются (закон экспоненциального роста науки).

До начала XIX века сумма человеческих знаний изменялась очень медленно.

Однако: в начале XIX века – удвоение каждые 50 лет, в середине XX века – каждые 10 лет, к концу – каждые 5 лет.

Этот экспоненциальный рост с легкой руки Альберта Эйнштейна называют информационным взрывом.



Дерек Джон де Солла Прайс
(1922-1983)

- британско-американский историк науки;
- книга 1963 года «Малая наука, большая наука» (*Little Science, Big Science*), заложила основания современной наукометрии;
- первая подробная работа об антикитерском механизме (статья «Древнегреческий компьютер», 1959).

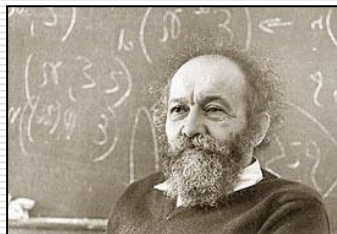
Информационные модели

- Современные информационные технологии предоставляют исследователю мощный аппарат для «манипулирования данными», а не информацией.
- Данные, переведенные в электронную форму, приобретают новое качество, обеспечивая им более широкое распространение и эффективное использование.
- Однако сами по себе данные (как набор битов) не представляют никакой информационной ценности без соответствующих описаний или моделей.
- Применение информационных технологий должно основываться на использовании различных моделей (феноменологических, информационных, математических и др.).
- Для возможности продуктивной работы нужны данные, превращенные в «информацию», представленную в виде «знаний» – «адекватного отражения действительности в сознании человека в виде представлений, понятия, суждений, теорий».

«Окружающий нас мир непознаваем, ввиду того, что мы изучаем не его, а лишь наше представление о нем».

Эммануил Кант

Информационные модели



А.А. Ляпунов:
«нет модели – нет информации».

«Конечная цель всей работы, связанной с применением информационных технологий – является понимание того или иного явления, а не получение каких-либо чисел или картинок».

«Всегда следует начинать с возможно более простых математических моделей реальных процессов».

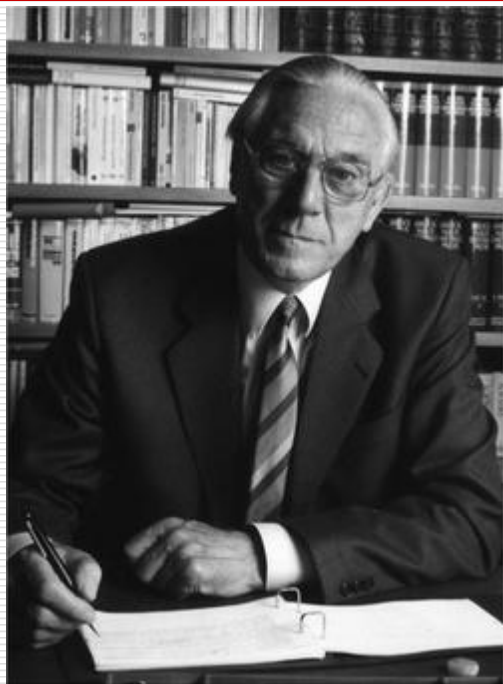
«Вначале целесообразно сильно огрублять изучаемые явления и, только выяснив, чем огрубленные модели плохи, вводить их усложнение».

Происхождение термина информатика

- Появление термина *информатика* обусловлено возникновением и распространением технологии сбора, обработки и передачи информации, связанной с фиксацией данных на машинных носителях, однако её исторические корни уходят на глубину тысячелетий.
- С середины 60-х годов прошлого века началось бурное развитие информатики как науки о структуре и свойствах семантической информации, прежде всего научной.
- В настоящее время толкование термина «информатика» не является установившимся и общепринятым.



Происхождение термина информатика



Karl W. Steinbuch
(1917-2005)

Нем. термин **Informatik**

- Steinbuch K. Informatik: Automatische Informationsverarbeitung // SEG-Nachrichten (Technische Mitteilungen der Standard Elektrik Gruppe). - Berlin, 1957. - № 4. - P. 171.
- *теоретик программирования*
- *Специалист в области вычислительной техники*
- *«отец» теории искусственных нейронных сетей*
- *автор более 80 патентов*
- *автор книги «Автомат и человек»*
- *создатель сегодняшнего Института техники и обработки информации при университете города Карлсруэ*

Происхождение термина информатика

Франц. термин **Informatique** (**INFOR**mation + auto**MATIQUE**)

➤ Dreyfus Ph. L'informatique // Gestion, 1962. Vol. 5. June. P. 240–241.



Philippe Dreyfus
(1925)

- пионер информатики во Франции
- автор понятия «язык программирования»
- создатель французского общества по применению вычислительных машин (*Société d'informatique appliquée – SIA*)

Информатика – наука о логической обработке, особенно с помощью автоматических машин, информации, рассматриваемой как основа человеческих знаний и коммуникации в технических, экономических и социальных областях.

Словарь, изданный Французской академией наук в 1967 г.

Происхождение термина информатика



(Walter F. Bauer)
(1924-2015)

Англ. термин **Informatics** (1962)
(INFORM и ATICS)

- пионер в области использования электронных компьютеров
- основал *Informatics General Corporation* (1962) – крупнейшая в мире корпорация по независимому ПО

«Информатика» ↔

«наука об информации» ↔

«application of computers to store
and process information» ↔

Computer Science

«Информатика – *Informatics*» синоним к переводу
«*Computer science* – Компьютерные науки».

Происхождение термина информатика



**Федор Евгеньевич
Темников
(1906-1993)**

- *Темников Ф.Е. Информатика // Известия вузов: Электромеханика. 1963. № 11.*
- *один из основателей российской школы информатики*
- *профессор МЭИ, один из создателей кафедры Автоматики и телемеханики в 1936 году, а в 1970 году – Системотехники, первой в стране кафедры, развивавшей направление теории систем*
- *ввел понятия «информатика», «телемеханика», «системотехника»*

Происхождение термина информатика



«Давно ощущается потребность в интегральной научной дисциплине, связывающей воедино многочисленные вопросы сбора, передачи, обращения, переработки и использования информации».

Темников определил информатику как науку об информации вообще, состоящую из трех частей:

- 1) теории информационных элементов,
- 2) теории информационных процессов,
- 3) теории информационных систем.

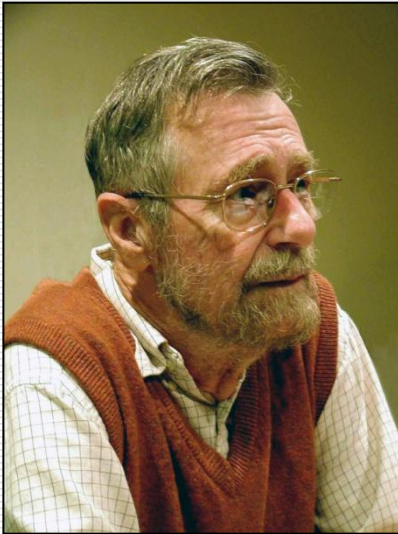
Информатика

Предлагался ряд определений предмета информатики:

- изучение феномена ЭВМ (американские учёные Аллен Ньюэлл, Алан Перлис и Герберт Саймон, 1967);
- изучение алгоритмов (Дональд Кнут, США, 1968);
- и др.

Информатика

Эдсгер Вибе Дейкстра (1930- 2002) – нидерландский учёный, труды которого оказали влияние на развитие информатики и информационных технологий; один из разработчиков концепции структурного программирования, исследователь формальной верификации и распределённых вычислений.



«Информатика научное направление, изучающее модели, методы и средства сбора, хранения, обработки и передачи информации – совокупность дисциплин естественно объединяющихся с целью семантической (смысловой) обработки информации. Информатика не более наука о компьютерах, чем астрономия – наука о телескопах».

Информатика – совокупность дисциплин, изучающих свойства информации, а также способы представления, накопления, обработки и передачи информации с помощью технических средств.

Информатика

К началу 1970-х гг. термин «информатика» в значении науки о вычислительных машинах и их применении утвердился во всех западноевропейских странах, кроме Великобритании.

Здесь, как и в США, для этой дисциплины использовалось другое наименование – *computer science*.

Развитие отечественной информатики пошло по несколько иному пути. В СССР/России информатика как научная дисциплина сложилась к 1966 г., была переопределена в середине 1970-х.

Становление информатики в России



Всесоюзный институт
научной и технической
информации
ВИНИТИ (1952)

- Михайлов А.И., Чёрный А.И., Гиляревский Р.С. Информатика - новое название теории научной информации // Научно-техническая информация. - М., 1966. - № 12. - С. 35-39.
- **Информатика** = **информация** + суффикс «**ик**» + окончание «**а**» («математ**ика**», «кибернет**ика**», «лингвист**ика**», «семиот**ика**»).

Информатика – дисциплина, изучающая структуру и общие свойства научной информации, а также закономерности ее создания, преобразования, передачи и использования в различных сферах человеческой деятельности.

Большая Советская энциклопедия

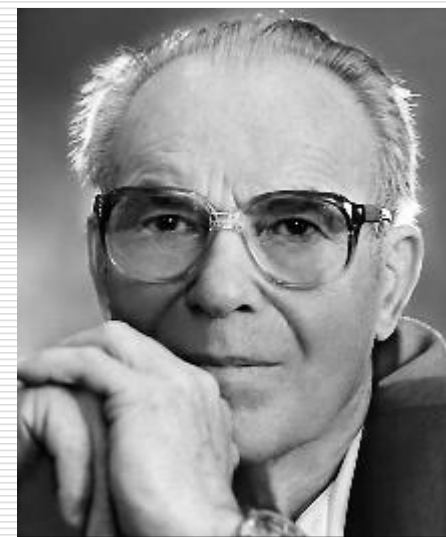
Становление информатики в России

-
- **Александр Иванович Михайлов** (1905-1988) в течение 30 лет, с 1956 по 1986 гг., возглавлял ВИНТИ.
 - **Руджерио Сергеевич Гиляревский** (1929) - специалист в области социальной информатики.
 - **Аркадий Иванович Чёрный** (1929-2013) - российский специалист в области информационного поиска и баз данных.
 - В своих трудах заложили методологические основы науки о структуре и свойствах научной информации.
 - Дали точное определение таким понятиям, как Информация, Информатика и т.д., чётко описав их в своих публикациях, и тем самым, дав толчок к развитию советской науки в информационной сфере.
 - Михайлов А. И., Чёрный А. И., Гиляревский Р. С. Основы научной информации. - М.: Наука, 1965. - 655 с.
 - Михайлов А. И., Чёрный А. И., Гиляревский Р. С. Основы информатики. - М.: Наука, 1968. - 756 с.

Становление информатики в России

В 1987 А.П. Ершов, благодаря которому в русском языке вошло понимание термина «информатика» в значении «программирование для ЭВМ», дал более широкое его определение:

«Предметом информатики как науки является изучение законов, методов и способов накопления, передачи и обработки информации – прежде всего с помощью ЭВМ».



Андрей Петрович Ершов
(1931-1988)

Структура информатики

На протяжении более чем полувековой истории информатики в ней неоднократно возникали и исчезали те или иные направления. Информатика как прикладная дисциплина занимается:

- изучением закономерностей в информационных процессах (накопление, переработка, распространение);
- созданием информационных моделей коммуникаций в различных областях человеческой деятельности;
- разработкой информационных систем и технологий в конкретных областях и выработкой рекомендаций относительно их жизненного цикла: для этапов проектирования и разработки систем, их производства, функционирования и т.д.

Структура информатики

Задачи информатики состоят в следующем:

- **исследование информационных процессов любой природы;**
- **разработка информационной техники и создание новейшей технологии переработки информации на базе полученных результатов исследования информационных процессов;**
- **решение научных и инженерных проблем создания, внедрения и обеспечения эффективного использования компьютерной техники и технологии во всех сферах общественной жизни.**

Структура информатики

«Информатика» изучает наши модельные представления об окружающей действительности – так называемые информационные модели, в которых на первое место выходит не портретные описания того или иного явления (как в других науках), а описания информационных отношений, которые порождают это явление. Так же как и кибернетика, информатика является синтетической наукой, объединяющей целый ряд самостоятельных наук:

- вычислительные системы, программное обеспечение, методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа;
- теория информации, изучающая процессы, связанные с передачей, приемом, преобразованием и хранением информации;
- теория алгоритмов (формальные модели алгоритмов, проблемы вычислимости, сложность вычислений и т.п.);

Структура информатики

- логические модели (дедуктивные системы, сложность вывода, нетрадиционные исчисления: индуктивный и абдуктивный вывод, вывод по аналогии, правдоподобный вывод, немонотонные рассуждения и т.п.);
- базы данных (структуры данных, поиск ответов на запросы, логический вывод в базах данных, активные базы и т.п.);
- математическое моделирование, методы вычислительной и прикладной математики и их применение к фундаментальным и прикладным исследованиям в различных областях знаний;
- методы искусственного интеллекта, моделирующие методы логического и аналитического мышления в интеллектуальной деятельности человека (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);

Структура информатики

- системный анализ, изучающий методологические средства, используемые для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера;
- биоинформатика, изучающая информационные процессы в биологических системах;
- социальная информатика, изучающая процессы информатизации общества;
- распознавание образов и обработка зрительных сцен (статистические методы распознавания, использование признаков пространств, теория распознающих алгоритмов, трехмерные сцены и т. п.);
- теория роботов (автономные роботы, представление знаний о мире, децентрализованное управление, планирование целесообразного поведения и т. п.);

Структура информатики

- инженерия математического обеспечения (языки программирования, технологии создания программных систем, инструментальные системы и т. п.);
- компьютерная лингвистика (модели языка, анализ и синтез текстов, машинный перевод и т.п.);
- теория компьютеров и вычислительных сетей (архитектурные решения, многоагентные системы, новые принципы переработки информации и т. п.);
- телекоммуникационные системы и сети, в том числе, глобальные компьютерные сети, объединяющие всё человечество в единое информационное сообщество;
- разнообразные приложения, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и все другие виды хозяйственной и общественной деятельности.

Структура информатики

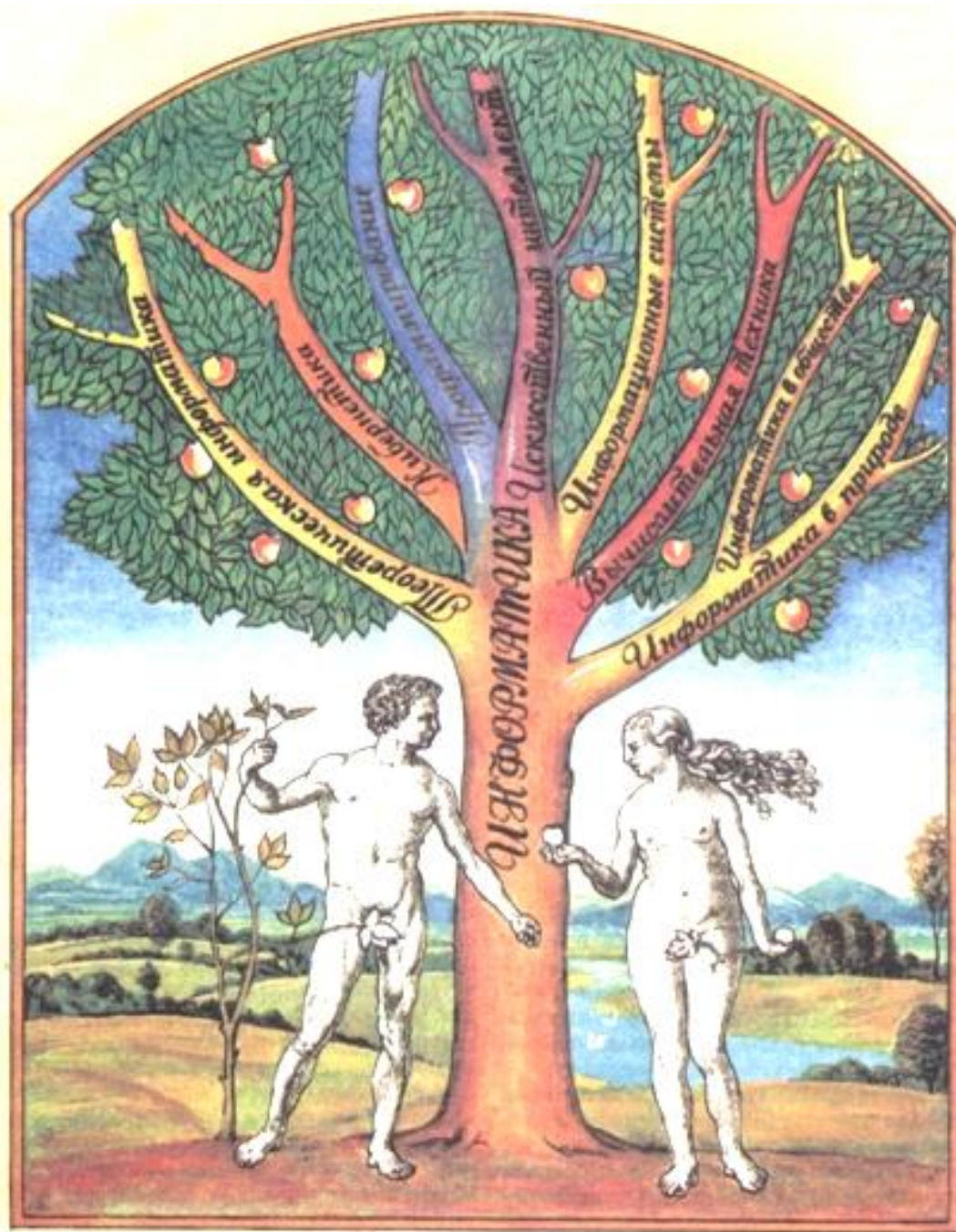
- 1. «Информатика»** – комплексная наука, занимающаяся разработкой методов и средств преобразования «информации» и организацией технологического процесса семантической (смысловой) обработки данных. Информатика — научная дисциплина, изучающая структуру и общие свойства семантической информации, закономерности процессов ее функционирования в обществе; является теоретической базой информационной технологии, которую часто отождествляют с информатикой.
- 2. «Информатика»** – отрасль промышленности (опытно-конструкторские работы и производство); занимается проектированием, изготовлением, сбытом и развитием систем информатизации и их компонентов.
- 3. «Информатика»** – инфраструктурная область (профессиональная деятельность и эксплуатация систем информатизации); занимается сервисом и эксплуатацией систем информатизации, обучением и др.

ДЕРЕВО ИНФОРМАТИКИ (Д.А. Поспелов, 1994 г.)

История информатики связана с постепенным расширением области ее интересов.

Возможность расширения диктовалась развитием компьютеров и накоплением моделей и методов их применения при решении задач различного типа.

Поспелов: «В науке первым часто оказывается не тот, кто сказал «А», а тот, кто сказал «Я».



Становление информатики в России

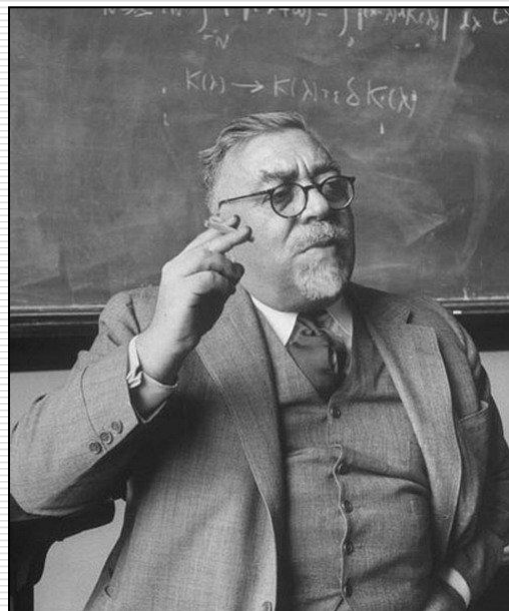
То, что в нашей стране стало называться информатикой в начале 80-х, ближе всего подходит к тому, что на «западе» называется «computer science», охватывающие широкий круг вопросов от теоретических исследований алгоритмов до практического внедрения аппаратных и программных продуктов.

До этого совокупность научных направлений, называемых теперь информатикой, именовалась по-разному.

Довольно долго в России под информационными технологиями понимали кибернетику, так что даже историю развития информатики излагали как историю кибернетики.

Говоря об истории информатики в СССР/России, необходимо излагать историю отечественной кибернетики и вычислительной техники.

Кибернетика



Норберт Винер
(1894-1964)

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» (1948).

- *выдающийся математик и философ*
- *основоположник кибернетики и теории искусственного интеллекта*
- *профессор Массачусетского технологического института*
- *участвовал в разработке вычислительных устройств вместе с В. Бушем*
- *с 1943 разрабатывал ЭВМ совместно с Дж. фон Нейманом*

Был удостоен Национальной научной медали США, высшей награды для человека науки в Америке. Президент Джонсон: «Ваш вклад в науку на удивление универсален, ваш взгляд всегда был абсолютно оригинальным, вы потрясающее воплощение симбиоза чистого математика и прикладного учёного».

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).



«Основной заслугой 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».

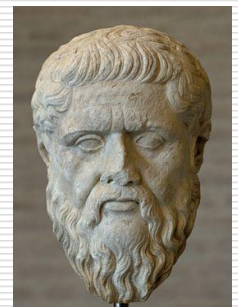
А.Н. Колмогоров

Кибернетика

Кибернетика (от др.-греч. κυβερνητική – «искусство управления») – наука об общих закономерностях получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах, будь то машины, живые организмы или общество.

Слово «кибернетика» происходит от греческого «кюбернетес», что первоначально означало «рулевой», «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. Впоследствии стало обозначать и «правитель над людьми».

Так, древнегреческий философ Платон в своих сочинениях в одних случаях называет кибернетикой искусство управления кораблем или колесницей, а в других – искусство править людьми (диалог «Законы», 4 в. до н.э.).



Кибернетика

В 1834 году французский ученый Андре-Мари Ампер в своем фундаментальном труде «Опыт о философии наук, или Аналитическое изложение естественной классификации всех человеческих знаний» определил кибернетику как науку об управлении государством, которая должна обеспечить гражданам блага мира.



В 1843 году польский ученый Бронислав Фердинанд Трентовский в книге «Отношение философии к кибернетике, или искусство управления народом» использовал термин кибернетика.



Тем не менее, термин «кибернетика» вскоре забыли.

Возродили его лишь в 1948 году.

Сделал это Винер в качестве названия науки об общих закономерностях процессов управления и связи в организованных системах: в машинах, живых организмах и в обществе.

Становление информатики в России

Во второй половине 30-х годов в нескольких странах появились первые проекты электромеханических и электронных устройств, нацеленных на выполнение массовых вычислений.

На роль первой в истории электронной вычислительной машины в разные периоды претендовало несколько разработок.

Первой электронной вычислительной машиной чаще всего называют специализированный калькулятор ABC (Atanasoff–Berry Computer), разработанный американским профессором болгарского происхождения Джоном Атанасовым совместно с аспирантом Клиффордом Берри.



John V. Atanasoff
(1903-1995)



Clifford Berry
(1918-1963)

Становление информатики в России

К декабрю 1939 года Атанасов и Берри создали макет процессора, а в мае 1942 года первая в мире вычислительная машина начала действовать.

Калькулятор ABC предназначался для решения системы линейных уравнений (до 29 уравнений с 29 переменными).

Работы велись в условиях секретности, что впоследствии породило судебное разбирательство по вопросу о приоритете с разработчиками машины ENIAC, созданной в США в период с 1943 по 1946 годы.



ENIAC

Electronic Numerical Integrator and Computer – электронный цифровой интегратор и вычислитель

Идея программируемого электронного калькулятора общего назначения ENIAC, выдвинутая в 1942 году Джоном Мочли из университета Пенсильвании, была реализована им совместно с Преспером Эккертом в 1946 году. С самого начала ENIAC активно использовался в программе разработки водородной бомбы. Машина эксплуатировалась до 1955 года и применялась для генерирования случайных чисел, предсказания погоды и проектирования аэродинамических труб.



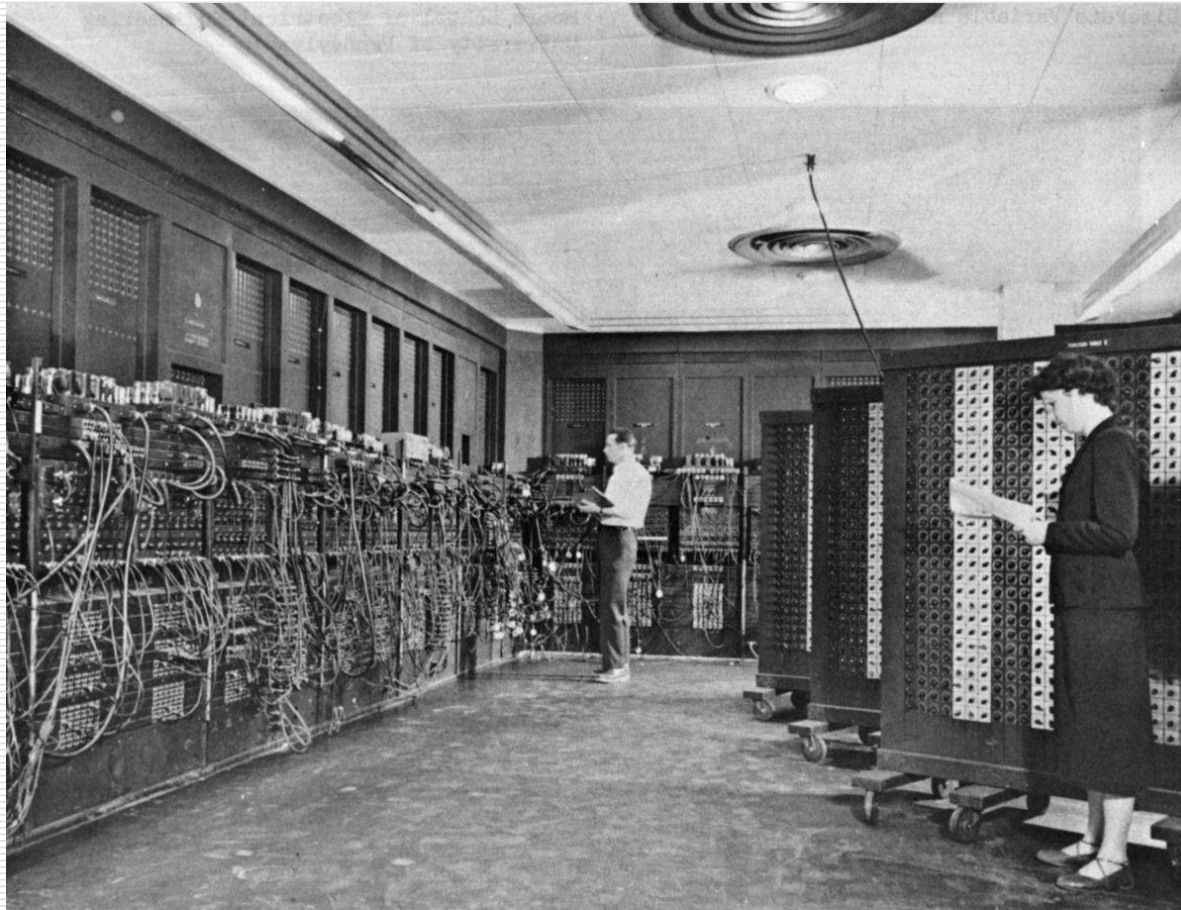
John Adam Presper Eckert (1919-1995).
Американский учёный в области компьютерной инженерии, инженер-электронщик. Создатель первого электронного компьютера ENIAC. Основатель одной из первых коммерческих компьютерных компаний – Eckert–Mauchly Computer Corporation (EMCC) и создатель первого коммерческого компьютера UNIVAC I. Один из авторов архитектуры фон Неймана.



John William Mauchly (1907-1980).
Американский физик и инженер, один из создателей первого в мире электронного компьютера ENIAC.

ENIAC

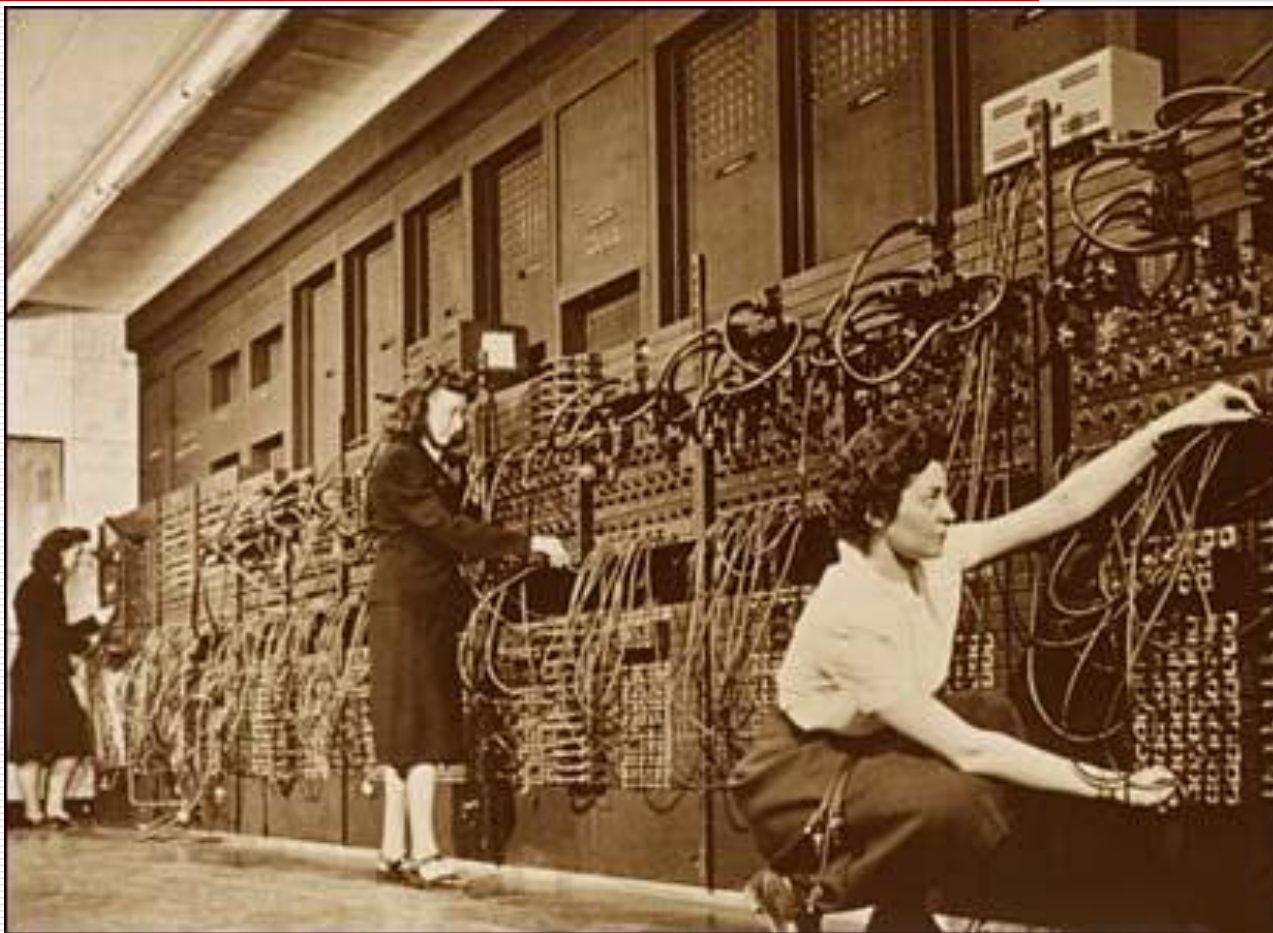
Electronic Numerical Integrator and Computer – электронный цифровой интегратор и вычислитель



ENIAC весил 30 тонн, содержал 18 000 радиоламп, имел размеры 2,5×30 м и обеспечивал выполнение 5000 сложений и 360 умножений в секунду. Использовалась десятичная система счисления. Программа задавалась схемой коммутации триггеров. Когда все лампы работали, инженерный персонал мог настроить ENIAC на новую задачу, вручную изменив подключение 6000 проводов.

ENIAC

**Electronic Numerical Integrator and Computer –
электронный цифровой интегратор и вычислитель**



Так в 1944 году
работали
программисты
(кодеры).

Джон фон Нейман (John von Neumann, 1903-1957)



Венгеро-американский математик, сделавший важный вклад в квантовую физику, квантовую логику, функциональный анализ, теорию множеств, информатику, экономику и другие отрасли науки.

EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer – электронный автоматический вычислитель с дискретными переменными) – главная особенность которого стала идея *хранимой в памяти программы*.

Именно с EDVAC, связано начало той вычислительной техники, которая породила сначала кибернетику, а затем и информатику.

В машине была реализована структура, предложенная фон Нейманом.

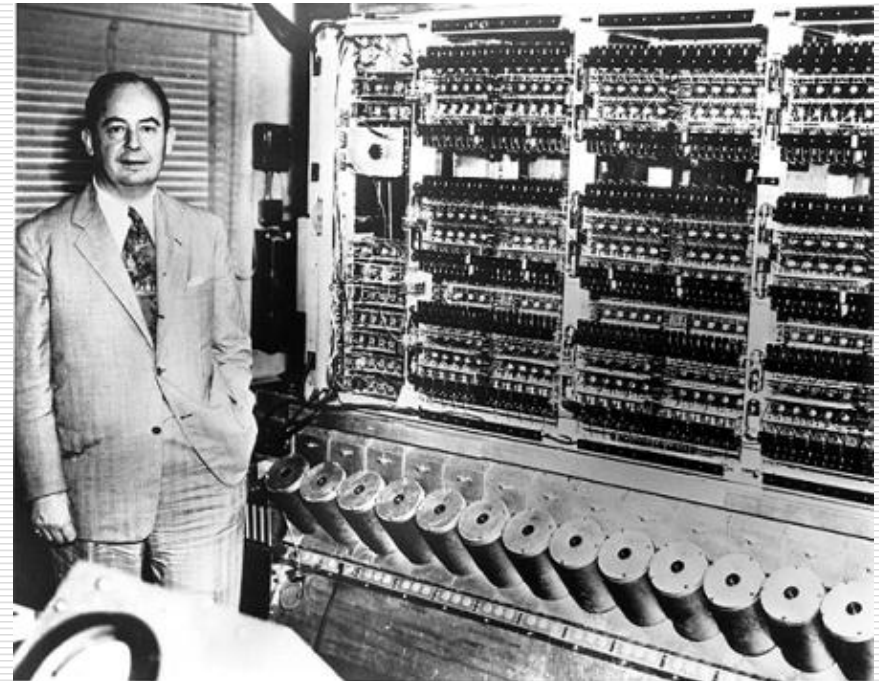
Программа вычислений стала объектом, доступным для преобразования с помощью ВМ.

Так возникло программирование.

Принципы фон Неймана

Архитектура фон Неймана

- ❑ двоичного кодирования;
- ❑ программного управления;
- ❑ однородности памяти;
- ❑ адресуемости памяти.



Von Neumann and EDVAC

Основные устройства ВМ, с помощью которых должны быть реализованы вышеперечисленные принципы: память, устройство управления, арифметико-логическое устройство и устройство ввода/вывода.

Становление информатики в России

В нашу страну сведения о создании новых видов переработчиков информации поступили довольно быстро. Исходя из интересов страны (прежде всего из необходимости поддерживать высокий уровень военных разработок), в СССР начались работы по созданию отечественных вычислительных машин.

В конце 30-х годов в Институте электротехники АН УССР уже начиналась работа по созданию вычислительной машины, использующей двоичную систему счисления, но начавшаяся война прервала эти исследования. После нее наступило время их продолжить.

Основные архитектурные принципы построения ЭВМ были разработаны С.А. Лебедевым (независимо от работ Дж. фон Неймана) в 1947 году.

*«Уметь дать направление -
признак гениальности»
Ф.Ницше*



**Сергей Алексеевич Лебедев
(1902-1974)
основоположник ВТ в СССР,
директор ИТМиВТ**

Становление информатики в России

Основные архитектурные принципы построения ЭВМ Лебедева:

- в состав ЭВМ должны входить арифметическое устройство, память, устройство управления и устройство ввода-вывода;
- программа в машинных кодах должна храниться в той же памяти, что и числа;
- для представления чисел и команд должна применяться двоичная система счисления;
- вычисления должны выполняться автоматически в соответствии с программой, хранящейся в памяти;
- логические операции должны выполняться наряду с арифметическими операциями;
- память машины должна быть организована по иерархическому принципу.

В 1947 году под руководством С.А. Лебедева начаты работы по созданию малой электронной счетной машины (МЭСМ). Эта ВМ была запущена в эксплуатацию в 1950 году и стала первой электронной ВМ в СССР и континентальной Европе.

МЭСМ

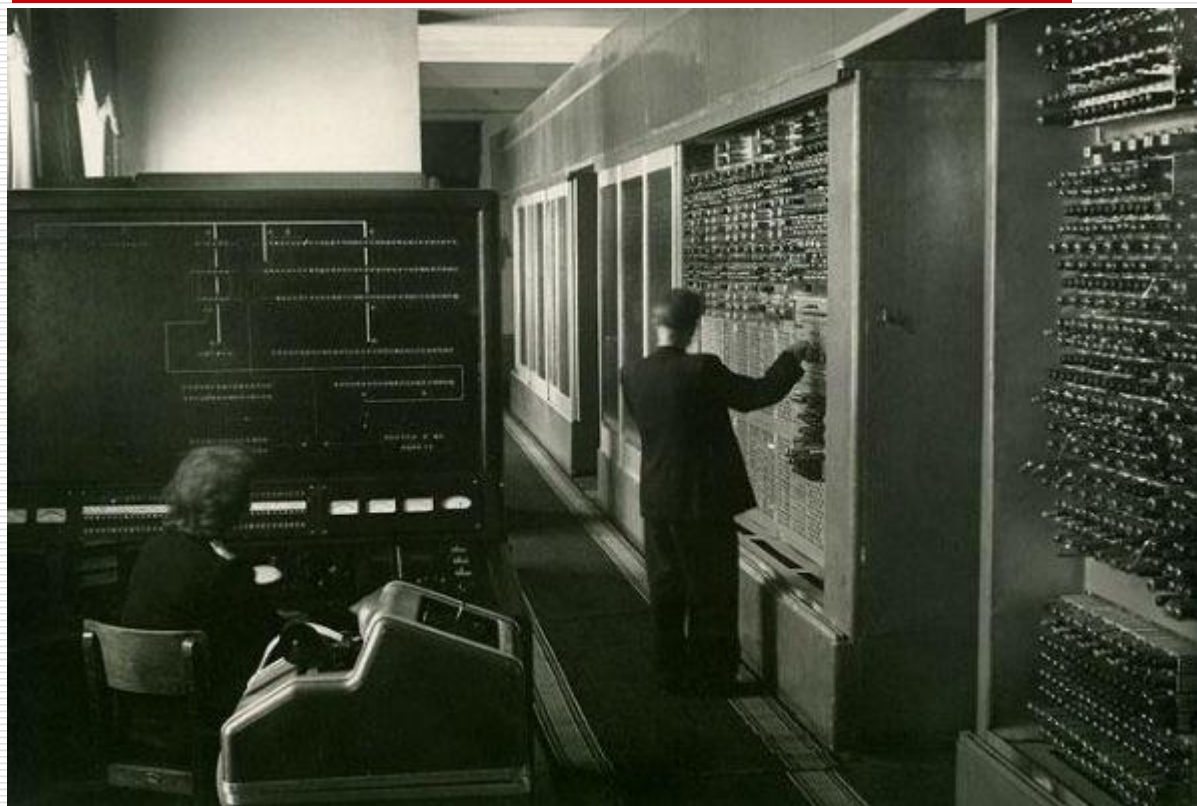


Малая (модель)
электронная счетная машина

Сшиватель	
Лит	Фасон 7
Гар	
Указания кн. предприятия	
ДЕЛО	Какаго: 8/1-1951- Охрана: 2/15-1951
Приложение	МАТЕРИАЛЫ О ПЕРВОЙ ЭВМ
	Хранить ВЕЧНО

БЭСМ

Большая (Быстродействующая) электронно-счётная машина



Являлась самой быстродействующей машиной в Европе и одной из самых быстродействующих ЭВМ в мире. Главный конструктор: академик АН СССР Лебедев.

Организация-разработчик: Институт точной механики и вычислительной техники АН СССР (ИТМ и ВТ).

Завод-изготовитель: Московский завод счетно-аналитических машин (САМ).

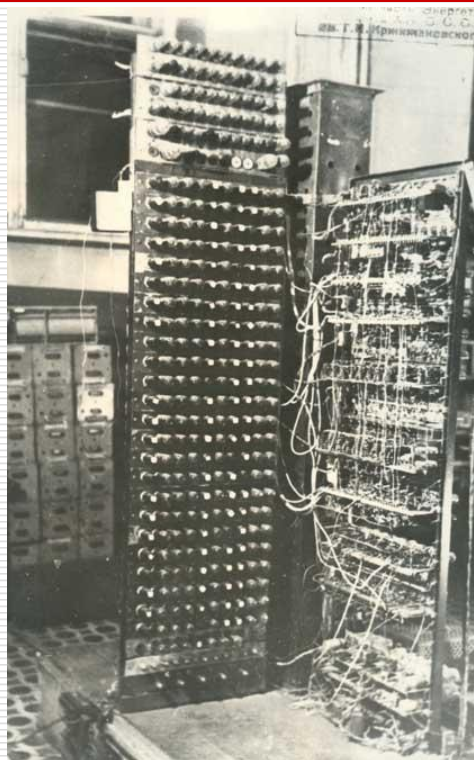
Год окончания разработки: 1953.

Год начала выпуска: 1953.

Число выпущенных машин: 1.

Область применения: крупные научные и производственные задачи.

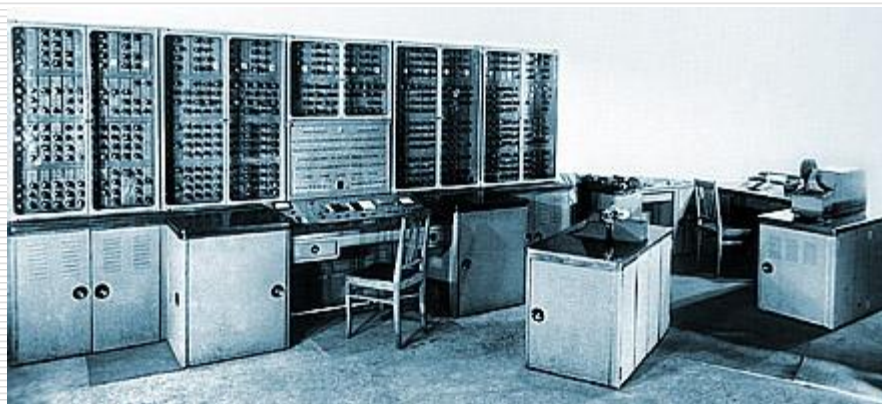
Становление информатики в России



ЭВМ М-1 со стороны АУ
(1952)



ЭВМ «Стрела» (1953)



ЭЦВМ «Урал-1»
(1955)

Становление информатики в России

Все фундаментальные исследования и инженерные разработки, которые могли использоваться в военной сфере, в СССР были скрыты от широкой общественности завесой секретности.

Первая научная монография по теории ЭВМ и программированию* имела гриф и выдавалась лишь по предъявлении документа о допуске к государственным секретам.

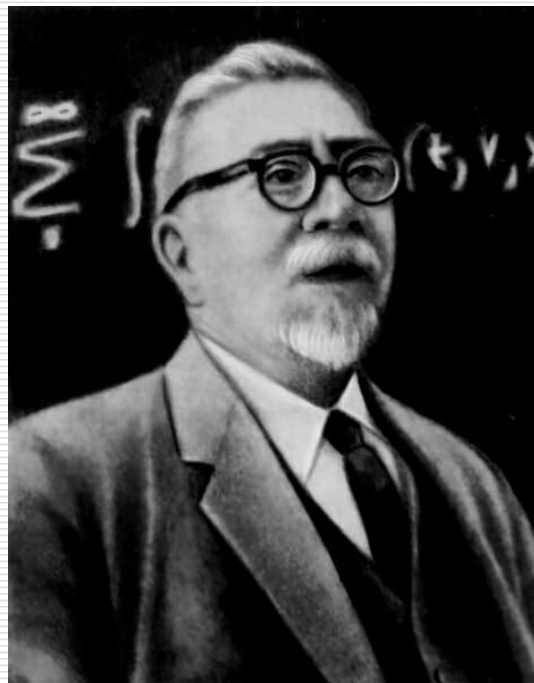
Изданная в 1948 году книга американского математика Норберта Винера «Кибернетика или управление и связь в животном и машине»** попала на полки с секретными изданиями по другой причине.

Ее автор высказал идеи, не согласующиеся с официальными доктринами, пропагандируемыми в советском обществе.

* Л.А. Люстерник, А.А. Абрамов, В.И. Шестаков, М.Р. Шура-Бура. Решение математических задач на автоматических цифровых машинах. Программирование для быстродействующих электронных счетных машин. М.: Издательство АН СССР, 1952.

** Norbert Wiener. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. Hermann & Cie Editeurs, Paris, The Technology Press, Cambridge, Mass., John Wiley & Sons Inc., New York, 1948.

Кибернетика



Для Винера было абсолютно ясно, что многие концептуальные схемы, определяющие поведение живых организмов при решении конкретных задач, практически идентичны схемам, характеризующим процессы управления в сложных технических системах.

Он был убежден, что социальные модели управления и модели управления в экономике могут быть проанализированы на основе тех же общих положений, которые разработаны в области управления системами, созданными людьми.

Эти крамольные идеи не могли стать достоянием советских граждан, которым настойчиво внушался тезис марксистской философии о несводимости «высших форм» существования материи к «низшим формам».

Поэтому место книги Винера было однозначно определено – спецхран.

Кибернетика

- У истоков развития кибернетики (информатики) в СССР стояли сотрудники различных закрытых ведомств и предприятий, в большинстве своем носившие **военную форму**.
- Все первые книги в области кибернетики, вычислительных машин и программирования, выпущенные уже во второй половине 50-х годов без грифа секретности, были написаны военными.
- Этот нетривиальный для истории науки факт имел для отечественной информатики немаловажное значение.
- Если бы не активная наступательная позиция военных, поддержанная членами АН СССР, то идеологические концепции, охраняемые представителями консервативной философской элиты, задержали бы на много десятилетий развитие информатики, как это случилось с генетикой и другими неугодными придворной философии науками.



Полковник
А.И. Китов,
пионер кибернетики и информатики, разработчик электронно-вычислительной техники в СССР



Подполковник
И.А. Полетаев
работал в секретном НИИ-5, подчинённом Академии артиллерийских наук

Кибернетика

Апофеоз наступления на кибернетику: статья, напечатанная в пятом номере журнала «Вопросы философии» в 1953 году. Она была помещена в разделе, носившем название «Критика буржуазной идеологии» и называлась «Кому служит кибернетика».

Идея статьи: ВМ не могут внести качественно новую струю в процесс познания окружающего мира.

«Кибернетика – одна из тех лженаук, которые порождены современным империализмом и обречены на гибель еще до гибели империализма».

«По мнению Винера, деятельность вычислительных машин дает ключ к познанию самых разнообразных природных и общественных явлений. Эта в корне порочная идея послужила Винеру основанием для создания новой «науки» – кибернетики».

«Теория кибернетики, пытающаяся распространить принципы действия вычислительных машин новейшей конструкции на самые различные природные и общественные явления без учета их качественного своеобразия, является механицизмом, превращающимся в идеализм. Это пустоцвет на древе познания, возникший в результате одностороннего и чрезмерного раздувания одной из черт познания».

Материалист

Становление информатики в России

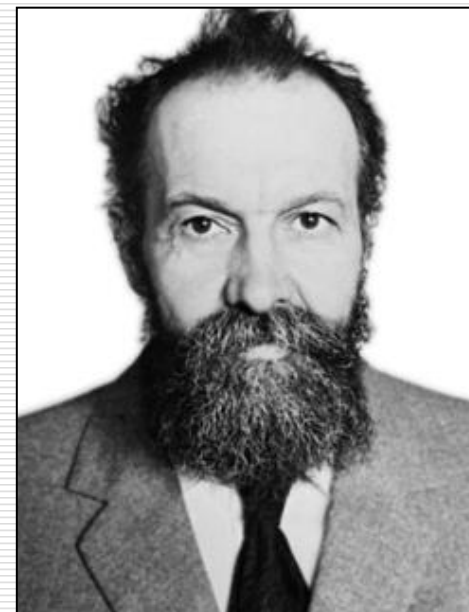
Статья С.Л. Соболева, А.И. Китова, А.А. Ляпунова «Основные черты кибернетики», опубликованная в журнале «Вопросы философии» (1955 г., № 4), сыграла определяющую роль в изменении отношения к кибернетике.



А.И. Китов (1920-2005)



С.Л. Соболев (1908-1989)



А.А. Ляпунов (1911-1973)

Борьба против кибернетики была в основном закончена.

Становление информатики в Новосибирске

Сибирское отделение Российской академии наук (СО РАН) образовано в 1957 г. по инициативе академиков М.А. Лаврентьева, С.Л. Соболева, С.А. Христиановича.



Научная деятельность в области информатики в Новосибирске была заложена Лаврентьевым.

Михаил Алексеевич Лаврентьев (1900-1980)

Им были получены блестящие результаты в математике и механике, многое сделано для развития советского самолётостроения. Он участвовал в работах по созданию отечественного атомного оружия, основал школу по народнохозяйственному использованию взрыва, стоял у истоков разработки первых советских ЭВМ.

Окончил физико-математический факультет МГУ в 1922 г.
В 1923-1926 – аспирант Н.Н. Лузина.

С 1931 года – профессор МГУ.

С 1934 года – н.с. МИ имени В.А. Стеклова.

С 1939 года работал в Академии наук УССР (Киев).

С 1948 года снова работает в МГУ, был заведующим кафедрой математики физико-технического факультета МГУ.

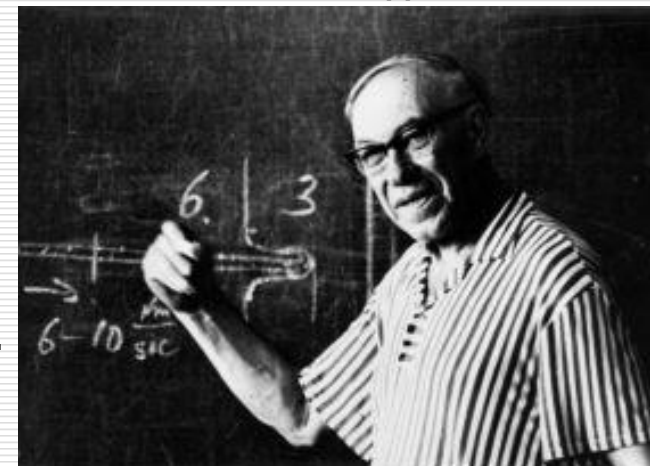
18 мая 1957 года было принято решение о создании СО АН СССР. Лаврентьев стал его председателем.

С 1960 года читал лекции в НГУ.

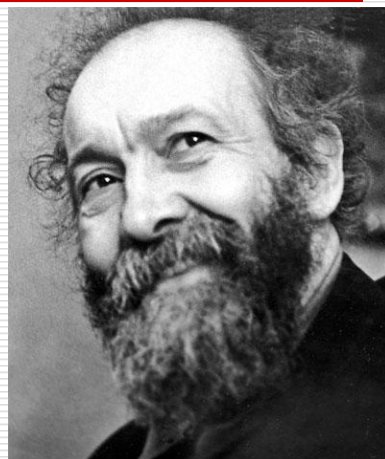
С 1975 года вновь работал в Москве, возглавлял Российский национальный комитет по теоретической и прикладной механике.

*«Послушайте, ребята,
Что вам расскажет дед.
Земля наша богата,
Порядка в ней лишь нет»*

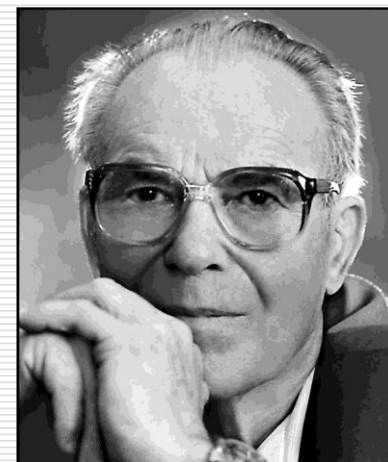
А.К. Толстой.
История Государства
Российского от Гостомысла
до Тимашева



Становление информатики в Новосибирске



Традиции в области
информационных технологий
были заложены выдающимися
Российскими учеными –
основателями СО РАН и НГУ.



Сергей Львович Соболев (1908-1989)



Академик Соболев – один из крупнейших математиков XX в. Им созданы новые разделы теоретической и прикладной математики, введены важные понятия, основаны научные школы, получившие мировую известность.

Несколько лет Соболев работал в Институте атомной энергии у академика И.В. Курчатова, занимаясь проблемами атомной энергетики, теоретическими вопросами и расчетами, связанными с созданием атомной бомбы.

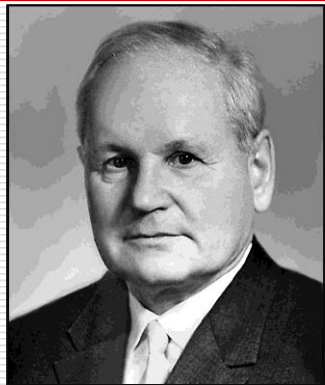
Вместе с Лаврентьевым и Христиановичем стал инициатором создания и организатором Сибирского отделения Академии наук СССР.



С 1957 по 1983 гг. возглавлял созданный им Институт математики Сибирского отделения АН СССР, где появились крупные математические школы в области функционального анализа, дифференциальных уравнений, математической экономики, алгебры и логики, геометрии и топологии, кибернетики. Сейчас ИМ СО РАН носит его имя.

Способствовал становлению новосибирских школ вычислительной математики и программирования.

Сергей Алексеевич Христианович (1908-2000)



Круг научных интересов академика Сергея Алексеевича Христиановича необычайно широк и разнообразен. Это гидро- и аэродинамика, теории фильтрации и пластичности, механика горных пород, принципиально новые энергетические устройства. Хотя годы «сибирского периода» занимают в жизни Христиановича сравнительно немного времени, значение его в области развития сибирской науки огромно.



После создания Сибирского отделения АН СССР стал первым заместителем Председателя Лаврентьева. Был одним из основателей НГУ и его физического факультета.

Основал в Новосибирске новый институт – Теоретической и прикладной механики, которым руководил с 1957 по 1965 годы.

Институт создавался для решения новых задач аэродинамики, энергетики и механики твердого тела.

Леонид Витальевич Канторович (1912-1986)



- Лауреат Нобелевской премии по экономике 1975 года «за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов». Один из создателей линейного программирования.
- Представитель петербургской математической школы П.Л. Чебышёва, ученик Г.М. Фихтенгольца и В.И. Смирнова, Канторович разделял и развивал взгляды Чебышёва на математику как на единую дисциплину, все разделы которой взаимосвязаны.
- Выдвигал тезис взаимопроникновения математики и экономики, стремился к синтезу гуманитарных и точных наук.

С 1960 года жил в Новосибирске, где создал и возглавил Математико-экономическое отделение Института математики СО АН СССР и кафедру вычислительной математики Новосибирского университета.

В начале 1960-х годов С.Л. Соболев выступил в поддержку работ Канторовича по применению математических методов в экономике, которые тогда считались в СССР отступлением от «чистопородного» марксизма-ленинизма.

26 июня 1964 года избран академиком АН СССР (математика). За разработку метода линейного программирования и экономических моделей удостоен в 1965 году вместе с академиком Ленинской премии.

Анатолий Иванович Мальцев (1909-2067)



В 1958 году академик М.А. Лаврентьев приглашает Мальцева на работу в Сибирский научный центр.

В том же году избран действительным членом АН СССР.

В 1959 году переезжает в Новосибирский Академгородок, где участвует в создании Механико-математического факультета в только что организованном НГУ. С 1960 по 1967 год заведует отделом алгебры Института математики СО АН СССР, а также заведует кафедрой алгебры и математической логики механико-математического факультета НГУ.

Основоположник сибирской школы алгебры и логики.

Создал уникальную алгебро-логическую научную школу, которая продолжает успешно работать, развиваться и даже расти уже спустя много лет после его кончины, в настоящее время под руководством академика Юрия Ершова.

Термины «теорема Мальцева о компактности», «условия Мальцева», «терм Мальцева», «классы Мальцева» и другие навсегда вошли в математику.

Его именем названа одна из аудиторий НГУ.

Иван Борисович Погожев (1923-2011)



Учёный в области математического моделирования. Окончил Артиллерийскую академию имени Дзержинского (1953) в Москве. Доктор технических наук (1967), профессор (1981). В 1974-1982 гг. работал в Вычислительном центре Сибирского отделения АН СССР (Новосибирск). С 1982 г. в Институте вычислительной математики АН СССР (Москва).

➤ *Погожев И.Б. Беседы о подобии процессов в живых организмах и о том, как можно измерять Жизненную Теплоту и почему это важно? М.: Наука, 1999. – 224 с.*

Предложил модель процессов, происходящих в живых организмах. Погожеву удалось «статистически связать столь разные показатели, как плотность митохондрий в клетках организма, содержание в крови глюкозы, жизненную ёмкость лёгких, а также рождаемость, смертность от рака и сердечно-сосудистых заболеваний, смертность от инфекций, возрастную структуру населения и др.»

Игорь Андреевич Полетаев (1915-1983)



«Мы живем творчеством разума, а не чувства, поэзией идей, теорией экспериментов, строительства. Это наша эпоха. Она требует всего человека без остатка, и некогда нам восклицать: ах, Бах! ах, Блок!...

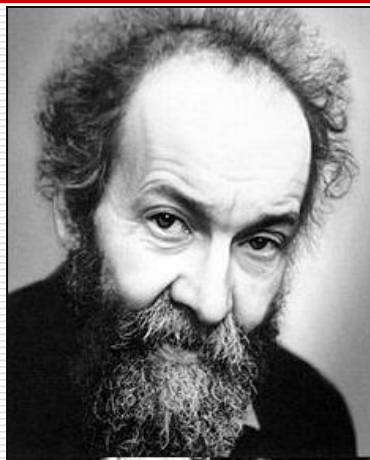
Хотим мы этого, или нет, они стали досугом, развлечением, а не жизнью».

Автор первой в СССР отечественной монографии по кибернетике («Сигнал», 1958), написанной по предложению А.А. Ляпунова, переводчик и научный редактор ряда зарубежных книг по кибернетике, вышедших вскоре после снятия партийных запретов на кибернетику в 1955 году.

Принимал участие в Великой Отечественной войне. Анализируя опыт этой войны Полетаев пришел ко многим идеям науки об управлении – кибернетики, независимо от Винера. С 1954 года активно участвует в работе семинара по кибернетике в МГУ, руководимого Ляпуновым. С 1961 года Полетаев работал в Новосибирске, руководил лабораторией ИМ СО РАН. Был эрудитом. Прекрасно владел тремя основными европейскими языками, читал польски и по-итальянски, сделал большие успехи в изучении японского. Был тонким ценителем литературы, музыки, живописи.

Написал вызвавшую бурную полемику статью, доказывавшую приоритет «физиков» над «лириками».

Алексей Андреевич Ляпунов (1911-1973)



Ученик Николая Николаевича Лузина.

С 1934 года работал в МИ им. В.А. Стеклова.

В 1953 академик М.В. Келдыш организовал в составе МИ АН СССР Отделение прикладной математики (ныне Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН)

А.А. Ляпунов возглавил в нём работы по программированию.

С осени 1952 года преподавал на механико-математическом факультете МГУ, профессор кафедр математической логики и вычислительной математики.

В середине 1950-х годов вёл на мехмате МГУ кибернетический семинар, работа которого получила заметную известность в Москве. По его совету участники семинара И.А. Полетаев и М.Г. Гаазе-Рапопорт написали книги по кибернетике, вышедшие первыми в СССР по этому направлению.

С 1961 года Алексей Андреевич работал в Институте математики Сибирского отделения АН СССР, где фактически создал отделение кибернетики.

В Новосибирске он также основал кафедру теоретической кибернетики Новосибирского университета и лабораторию кибернетики Института гидродинамики СО АН СССР, которыми руководил до конца своей жизни.

Кибернетика



После публикации статьи «Основные черты кибернетики» с *«технической» кибернетикой, необходимой «оборонке»*, не стали спорить, а вот исследования по информационным и кибернетическим моделям в биологии и обществе еще долго были проблематичными.

В связи с этими проблемами у нас и появились для этих научных направлений такие названия как *«информатика»* и *«системный анализ»*.



Кибернетика



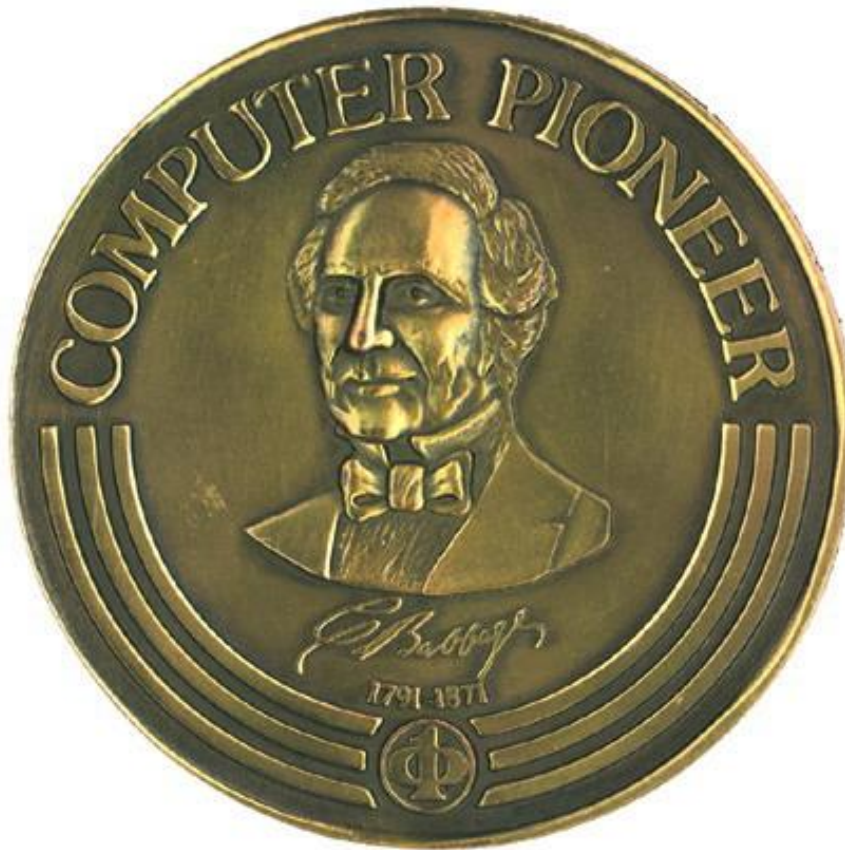
Становление информатики в России

Одним из первых советских ученых, осознавших будущность кибернетической науки и смело выступивших в ее защиту, стал профессор кафедры вычислительной математики МГУ Алексей Андреевич Ляпунов.

Его значение в истории отечественной кибернетики уникально. Достаточно сказать, что в 1996 г. он был награжден самой престижной наградой мирового компьютерного сообщества – медалью «Computer Pioneer» с формулировкой: «Создателю операторного метода программирования, основателю советской кибернетики и программирования».



«Computer Pioneer»



Кибернетика

Ляпунов публикует несколько циклов статей, охватывающий широкий круг вопросов кибернетической науки.

Он организует в МГУ первый в нашей стране научный семинар по кибернетике, готовит издание сборников «Проблемы кибернетики». Для нас особенно важно, что основные результаты в области кибернетики были получены Ляпуновым, когда он работал в Сибирском отделении АН СССР.

Отметим, что сборники «Проблемы кибернетики», основанные и редактировавшиеся Ляпуновым (под его редакцией вышли 29 сборников), регулярно издавались в США в переводе на английский язык, под названием "System analysis".



Кибернетика



Велико значение А.А. Ляпунова в создании в 60-х годах в Сибири одного из ведущих научных кибернетических центров России и мира. Здесь, в новосибирском Академгородке, Алексей Андреевич сыграл определяющую роль в создании Отделения кибернетики в Институте математики СО АН СССР, организовал в Новосибирском университете кафедру математического анализа и кафедру теоретической кибернетики, давшие России множество известных ученых и талантливых работ.

Начала информатики

В 1950 году А.А. Ляпуновым был предложен **операторный метод** для описания программ.

В течении 1950-1953 годах впервые был создан способ представления программ на обозримом уровне.

Вместо неэффективного для человека задания программ в машинных кодах А.А. Ляпунов предложил формализованное представление высокого уровня. Особенно важным было то, что операторный метод позволял создать теорию синтаксических структур программ.

В 1953 году А.А. Ляпунов сформулировал постановку задачи автоматизации программирования. Эта оригинальная постановка была успешно использована в первых отечественных трансляторах, называвшихся тогда программирующими программами.

Летом 1954 года появилась программирующая программа ПП-1 (отдел прикладной математики Института математики АН СССР), а в 1955 году – ее улучшенный вариант ПП-2.

Начала информатики



В 1953-1954 годах Л.В. Канторович разработал технологию крупноблочного программирования, которая также давала обозримое описание программ и обеспечивала степень формализации, достаточную для исследования синтаксических структур программ и создания программирующих программ.



В 1962 году Э.В. Евреиновым и Ю.Г. Косаревым предложена модель коллектива вычислителей и обоснована возможность построения суперкомпьютеров на принципах параллельного выполнения операций, переменной логической структуры и конструктивной однородности.



Теоретическое программирование



«Информатика не более наука о компьютерах, чем астрономия — наука о телескопах».

Эдсгер В. Дейкстра

1970-е годы А.П. Ершов:

- разработка оптимизирующих трансляторов;
- создание универсального программирующего процессора и внутреннего языка его описания «Бета».

В середине 1980-х годов предложил создать открытый язык, на котором можно описать будущую программу, конструкции, её образующие, и объекты предметной области задачи. Этот язык получил наименование «Лексикон».

Под его руководством и при его участии были созданы такие языки программирования, как Альфа, Альфа-6 и трансляторы с них.

Андрей Петрович Ершов (1931-1988)



Андрей Петрович Ершов, выдающийся программист и математик, лидер советского программирования, создатель Сибирской школы информатики.

Руководитель работ и автор одной из первых программирующих программ для отечественных ЭВМ – БЭСМ и «Стрела».

В 1958 году опубликовал монографию «Программирующая программа для быстродействующей электронной счетной машины», которая сразу же была издана за рубежом.

В 1960 году переехал в Новосибирский Академгородок, с которым была связана вся последующая научная и педагогическая деятельность.

С 1966 по 1972 год руководил созданием программно-аппаратной системы разделения времени АИСТ («автоматическая информационная станция») в СО АН СССР.

В 1985 году Ершовым совместно с группой соавторов был выпущен школьный учебник «Основы информатики и вычислительной техники» и началось преподавание информатики как учебного предмета во многих школах Советского Союза. Для записи алгоритмов в этом учебнике применялся алголоподобный язык, так называемый Русский алгоритмический язык (или Учебный алгоритмический язык), в шутку называемый «Ершол».

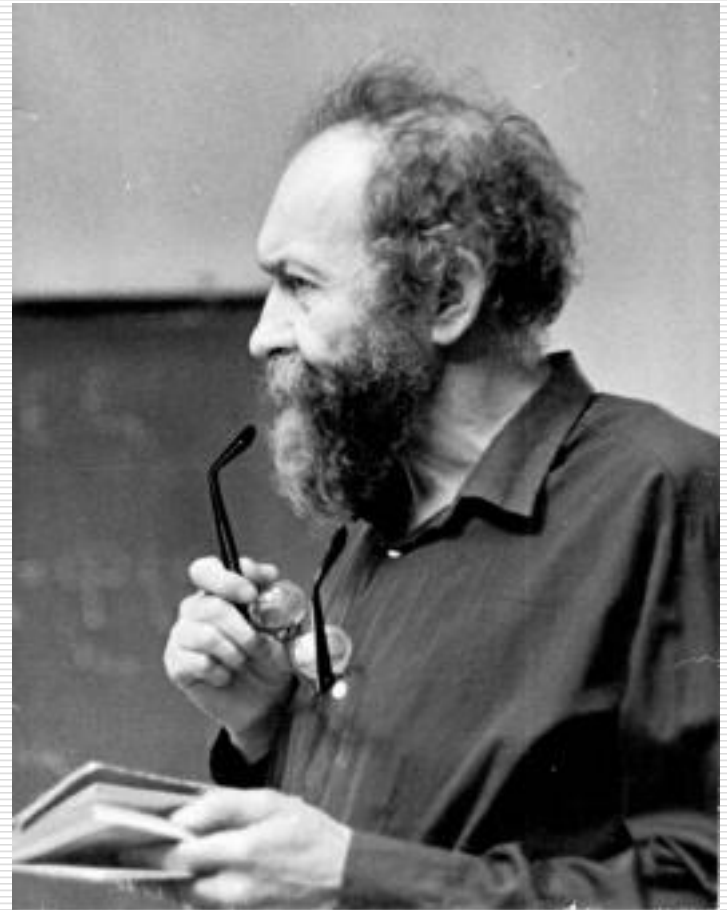
Семинары Ляпунова

«Что дало кибернетике возможность объединить очень разных людей? Почему семинары Ляпунова стали центром, объединявшим людей разнообразных профессий и научных взглядов?»

Что происходило в начальные годы становления кибернетики?

Мне кажется, происходило объединение вокруг кибернетики как научной деятельности, которая помогла бы выявить естественные пути возникновения в мире организации, вплоть до разума. Увлекала задача рационального объяснения того, как действует интеллект...»

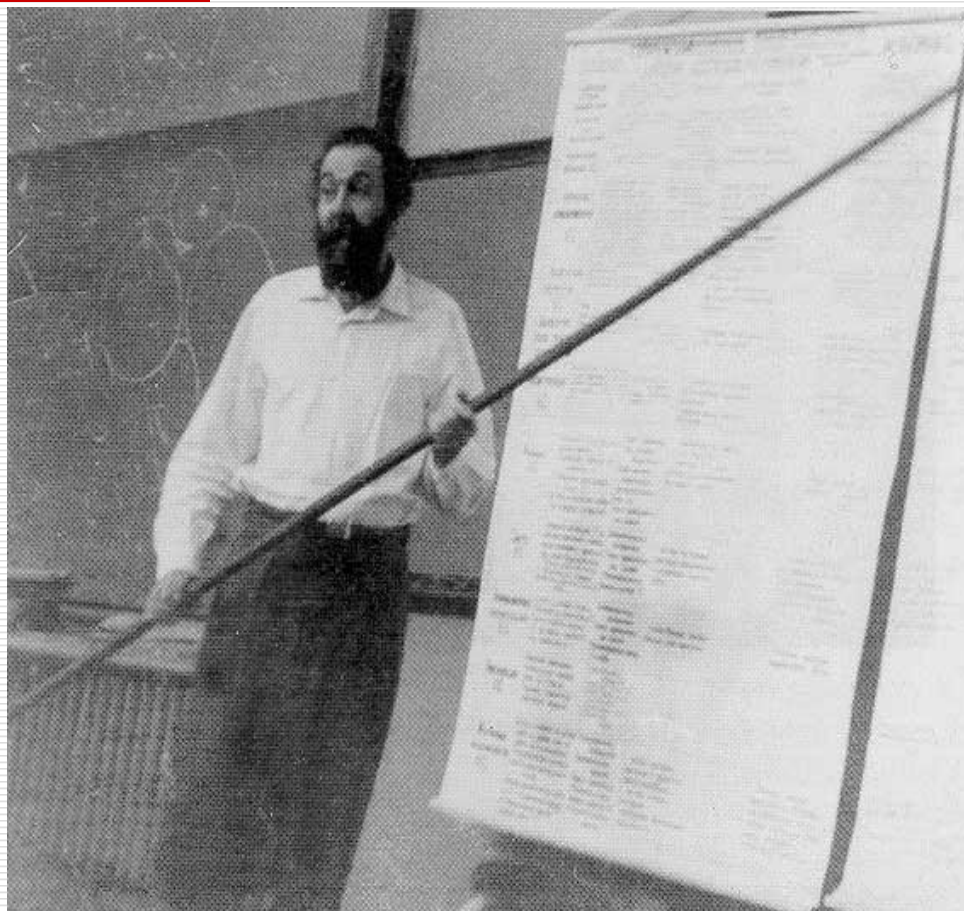
Ю.А. Шрейдер



ФМШ

Ляпунов был одним из организаторов сибирских математических олимпиад и летних физматшкол в Академгородке. Вместе с М.А. Лаврентьевым он был инициатором создания в 1962 году первой в нашей стране физико-математической школы (ФМШ) при Новосибирском университете.

Большой удачей для ФМШ было то, что в начале её пути, в первые, самые трудные годы её становления, ученый совет школы возглавлял А.А. Ляпунов.



Алексей Андреевич Ляпунов

