

Периоды развития математики и информатики

История и методология прикладной
математики и информатики

Ю.Б.Буркатовская, доцент ОИТ

Периодизация по А.Н.Колмогорову

Андрей Николаевич Колмогоров

(12(25).04.1903 – 20.10.1987)

Работал в областях:

- Теория вероятностей
- Топология
- Функциональный анализ
- Теория информации
- Теория сложности алгоритмов
- Теория динамических систем
- Философия, история, методология и преподавание математики
- ...



Периодизация по А.Н.Колмогорову

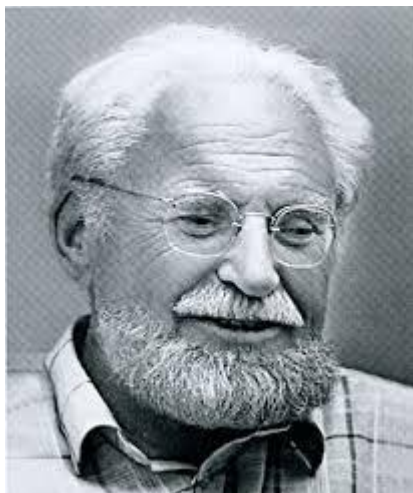
- *Я принадлежу к тем крайне отчаянным кибернетикам, которые не видят никаких принципиальных ограничений в кибернетическом подходе к проблеме жизни и полагают, что можно анализировать жизнь во всей её полноте, в том числе и человеческое сознание, методами кибернетики. Продвижение в понимании механизма высшей нервной деятельности, включая и высшие проявления человеческого творчества, по-моему, ничего не убавляет в ценности и красоте творческих достижений человека.*

А. Н. Колмогоров

Периодизация по А.Н.Колмогорову

- Период *зарождения математики*, на протяжении которого был накоплен достаточно большой фактический материал
- Период *элементарной математики* (VI – V вв. до н.э. – конец XVI в.)
- Период *математики переменных величин* (XVII – XVIII вв.)
- Период *современной математики* (XIX – XX вв.) («отнестись к процессу расширения предмета математических исследований сознательно, поставив перед собой задачу систематического изучения с достаточно общей точки зрения возможных типов количественных отношений и пространственных форм»)

Периодизация по А.Д.Александрову



Александр Данилович Александров

(22.07(04.08).1912— 27.07.1999)

Работал в областях :

- Теория относительности
- Квантовая физика
- Геометрия
- Теория дифференциальных уравнений

Написал новые учебники по геометрии для средних школ и для педагогических университетов

Периодизация по А.Д.Александрову

- *... тот, кто думал, вдумывался, искал, тот знает, насколько туп и несообразителен бывает человек. Сообразительностью своей любуются обычно люди, которым не приходилось упорно вдумываться и искать, – легко дается удача тому, кто не ставит перед собою трудных задач, серьезных целей.*

А. Александров.

Тупость и гений. Квант, №11–12, 1982.

Периодизация по А.Д.Александрову

- Период элементарной математики разбивается на два – *греческий*, характеризующийся глубоким развитием и господством геометрии, и *этап развития алгебры и формирования общего понятия числа*
- Период *математики переменных* величин продлевается до середины XIX века
- Период *современной математики* также предлагается разделить на два
 - на первом математика «превращается из науки о количественных и пространственных отношениях и формах, какой она была прежде, в науку о логически возможных чистых формах, только сходных, вообще говоря, с количественными и пространственными,
 - на втором, начиная с середины XX века, «приобретают особую роль разделы, посвященные исследованию самих способов и возможностей математического вывода»

Периодизация по И.Г.Башмаковой

Изабелла Григорьевна Башмакова

(03.01.1921–17.07.2005)

Научные интересы:

- История математики в Древней Греции
- История диофантова анализа
- История алгебры и теории чисел



ISABELLA GRIGORYEVNA BASHMAKOVA
Photo by I. M. Vandoulakis, Moscow 1987.

Периодизация по И.Г.Башмаковой

- *Донаучная математика* (математика первобытных народов, древних египтян и вавилонян)
- *Античная греческая математика* (математика становится наукой)
- *Элементарная математика* (древняя и средневековая Индия, Китай, арабская математика, Европа до эпохи Возрождения)
- *Создание буквенного исчисления и математического анализа*
- *Современная математика*

Другие дополнения

- А.П. Юшкевич высказывал мнение о целесообразности выделения в самостоятельный период *средневековой математики* и предлагал последние два столетия назвать эпохой *нестандартной математики*
- Б.А.Розенфельд считал необходимым выделять в отдельный период появление *машинной математики*

Три кризиса оснований математики

- V век до н.э., осознание понятий непрерывности и несоизмеримости
- XVII–XVIII вв., некритическое использование бесконечно малых величин
- Конец XIX – начало XX века, вопрос о точности математики, безупречности ее основных понятий

Научные революции в математике

- Переход к теоретической математике Древней Греции
- Переход от постоянных к переменным величинам (XVII век)
- Неевклидовы геометрии и новое понимание принципов построения математики на основе аксиоматического метода

«... пример математики и естествознания, которые благодаря быстро совершившейся в них революции стали тем, что они есть в наше время, достаточно замечателен, чтобы поразмыслить над сущностью той перемены в способе мышления, которая оказалась для них столь благоприятной»

Иммануил Кант

Прикладная математика

- С одной стороны, прикладная математика зародилась в глубокой древности, изначально вся математика была прикладной
- С другой стороны, до последнего времени она рассматривалась не как самостоятельная наука, а как совокупность математических методов, используемых в приложениях

Прикладная математика

- *Древность и средние века*: нет терминологического выделения прикладной математики; математика, как правило, тесно связана с приложениями
- *XVI – начало XX века*: методы вычислений, т.е. получение числового ответа на возникающие в практике задачи
- *Середина XX века*: развитие приложений математики к аэрокосмическим и атомным проблемам, невозможность либо высокая стоимость экспериментов. Разработка математических моделей и вычислительных методов. Создание ЭВМ.

Информатика

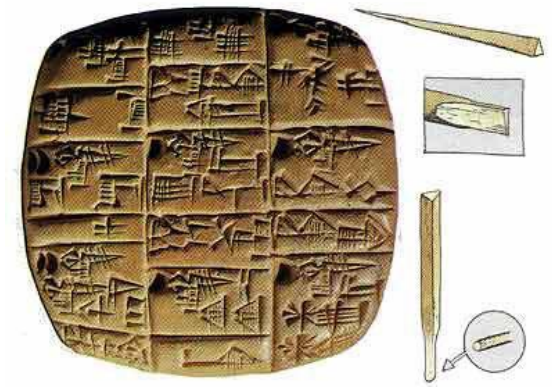
- **Информатика** – наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений (Большая российская энциклопедия, 2008).
- В 1963 г. советский ученый Ф. Е. Темников одновременно с зарубежными авторами определяет информатику как науку об информации вообще, состоящую из трех основных частей – *теорий информационных элементов, информационных процессов и информационных систем*.
- В конце 70-х годов 20 века МКПИ (Международный конгресс по информатике) дал определение термина информатики в современном мире. «**Информатика** – это наука, охватывающая все аспекты, взаимосвязанные с разработкой, формированием, использованием и технико-материальным обслуживанием систем обработки информации, а также совокупность производственного, потребительского, административного и социального воздействия».

Информатика

- Немецкий термин *Informatik* ввёл немецкий специалист Карл Штейнбух в статье *Informatik: Automatische Informationsverarbeitung* (Информатика: Автоматическая обработка информации) 1957 года.
- Термин «Computer science» («Компьютерная наука») появился в 1959 году в научном журнале *Communications of the ACM*, в котором Луи выступал за создание *Graduate School in Computer Sciences*.
- Французский термин «informatique» введён в 1962 году Филиппом Дрейфусом, который также предложил перевод на ряд других европейских языков.
- Термины «информология» и «информатика» предложены в 1962 году членом-корреспондентом АН СССР Александром Харкевичем. Основы информатики как науки были изложены в книге «Основы научной информации» 1965 года, которая была переиздана в 1968 году, под названием «Основы информатики».

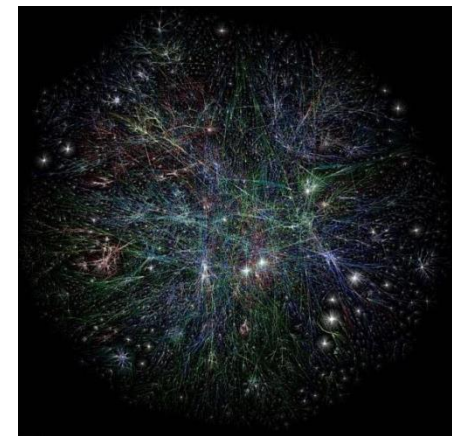
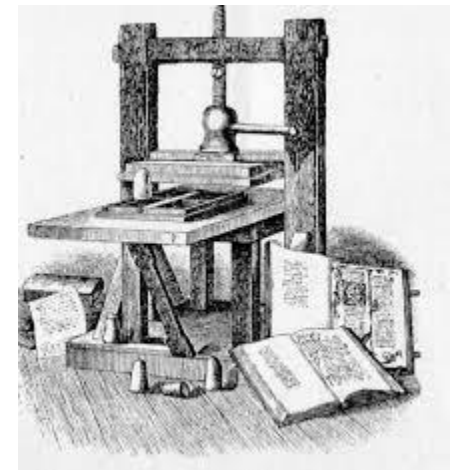
Предыстория информатики

- *Начальный этап* – характеризуется освоением человеком речи. Она стала способом хранения и передачи информации. Нет однозначного ответа на вопрос «Когда человек начал говорить». Одни ученые утверждают, что это произошло 50 000 лет назад, другие называют цифру в миллионы лет.
- *Второй этап* – появление письменности. На втором этапе возросли возможности хранения информации. Считается, что письменность возникла в конце IV тысячелетия до н.э. в Двуречье (клинопись). Позже письменностью стали пользоваться в Египте, затем и в Китае в 2000 г. до н. э. Сначала смысл передавался с помощью рисунков и символов, затем появились иероглифы, а в I тысячелетии до н.э. появился финикийский алфавит.



Предыстория информатики

- *Третий этап* – характеризуется появлением книгопечатания. В Европе – 1458 г., когда Иоганн Гутенберг издал первую печатную книгу с помощью металлических шрифтов. Информация стала более доступной.
- *Четвертый этап* – связан с научно-технической революцией (1945–1950 гг.). Информационная революция – возрастание роли информации в жизни общества. Появление компьютеров и все более широкое их применение.



ИМИТ – граф Интернет

Три парадигмы информатики

- **Питер Вегнер** выделял науку, технологию и математику.
- Рабочая группа **Питера Деннинга** утверждала, что это теория, абстракция (моделирование) и проектирование.
- **Амнон Х. Эден** описывал эти парадигмы, как:
 - *рационалистическую парадигму*, где информатика — это раздел математики, математика доминирует в теоретической информатике и в основном использует логический вывод,
 - *технократическую парадигму*, используемую в инженерных подходах, наиболее важных в программной инженерии,
 - и *научную парадигму*, где информатика — это ветвь естественных (эмпирических) наук, но информатика отличается тем, что в ней эксперименты проводятся над искусственными объектами (программами и компьютерами).

Математические основы информатики

- **Теория чисел**
- **Булева логика** (Джордж Буль)
- **Теория информации** (Клод Шеннон, Норберт Винер, Ральф Хартли, Александр Харкевич, Гарри Найквист, Владимир Котельников)
- **Логическая организация компьютеров** (Джон фон Нейман, Алан Тьюринг)
- **Теория алгоритмов** (Курт Гедель, Алан Тьюринг, Эмиль Пост, Алонзо Черч, Андрей Марков, Дональд Кнут, Альфред Ахо, Джеффри Ульман)
- **Теория формальных грамматик и языков** (Ноам Хомский, Альфред Ахо, Джеффри Ульман, Джон Хопкрофт)

Этапы развития вычислительной техники

- **Механический** (до 90х годов XIX в.)
- **Электромеханический** (до 40х годов XX в.)
- **Электронный** (после 40х годов XX в.)
 - **Первое поколение ЭВМ (1940–60гг.)** Электровакуумные лампы (диоды и триоды), триггеры.
 - **Второе поколение ЭВМ (1960–70гг.)** Транзисторы, магнитные сердечники.
 - **Третье поколение ЭВМ (1970–75гг.)** Малые интегральные схемы.
 - **Четвертое поколение ЭВМ (1975–90гг.)** Большие и сверхбольшие интегральные схемы, микропроцессоры.
 - **Пятое поколение ЭВМ (1970–...)** Новые архитектуры, искусственный интеллект.



Литература

- *Александров А.Д.* Математика. // Философская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1964, Т.3, С. 329–335.
- *Колмогоров А.Н.* Математика в ее историческом развитии. – М., Наука, 1991.
- *Бычков С.Н.* Математика в историческом измерении. <http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/VIET/BEEHCOW.HTM>
- *Кун Т.* Структура научных революций. – М., Прогресс, 1975.
- *Волкова В. Н., Чёрный Ю. Ю.* [К 50-летию появления термина «информатика» в отечественной научной литературе](#) // Прикладная информатика, № 4 (46), 2013
- *Коллин К. К.* [Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы.](#) — 2006. — С. 1.