

# **Вторая волна научной революции 60-90-х годов**

# Вопросы

1. Постнеклассическая наука. Синергетика.
2. Открытия в микро- и макромирах.
3. Развитие информатики и вычислительной техники. Интернет.
4. Освоение Космоса.
5. Новая электротехника.
6. Чудеса медицины.
7. Генная инженерия. Клонирование.

# Литература

- Азимов А. Путеводитель по науке. От египетских пирамид до космических станций. М., 2006.
- Зайцев Г.Н., Федюкин В.К., Атрошенко С.А. История техники и технологий. СПб., 2007.
- Поликарпов В.С. История науки и техники: учебное пособие. Ростов-на-Дону, 1998.
- Соломатин В.А. История науки. М., 2003.
- Шейпак А.А. История науки и техники. Материалы и технологии: Учеб.пособие. М., 2007.

# 1. Постнеклассическая наука. Синергетика

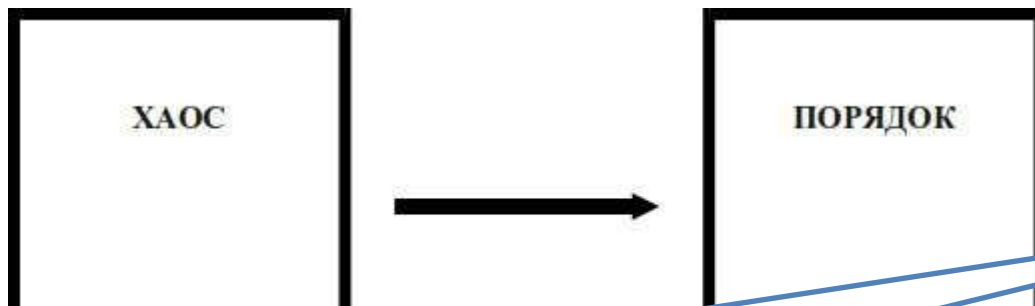
- Постнеклассическая наука – современный этап становления науки, начавшийся в 70-х гг. XX века.
- Основные черты – междисциплинарность, обслуживание потребностей промышленности, дальнейшее внедрение принципа эволюционизма (синергетики).

# СИНЕРГЕТИКА

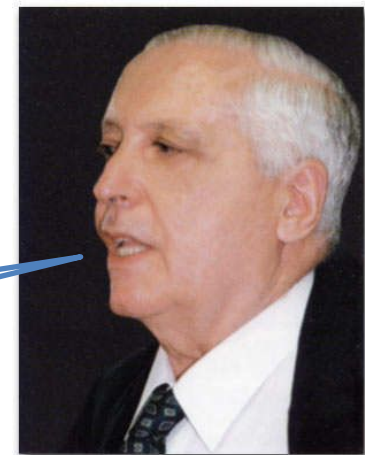
Синергетика – это наука о неожиданных явлениях, о поведении систем в критических ситуациях.



Г. Хакен (р.1927)



Стремление к порядку приводит к наименьшей напряженности системы



И.Р. Пригожин (1917-2003)

# Ключевые понятия

- **Сложность систем:** большая размерность пространства и многоуровневая структура.
- **Неустойчивость:** при отклонении система не возвращается в прежнее состояние.
- **Нелинейность:** многообразие процессов, типов траекторий.
- **Точки бифуркации:** точки ветвления, возможные пути развития.
- **Катастрофы:** резкие изменения поведения системы в ответ на изменение внешних условий.
- **Аттрактор:** тенденция структурирования системы, формирования порядка.

# Процессы самоорганизации в сложных, нелинейных системах

- развитие осуществляется через неустойчивость, в точках бифуркации происходит переход в качественно иное состояние;
- новое появляется как непредсказуемое, но в то же время имеющееся в спектре возможных состояний;
- настоящее не только определяется прошлым, но и формируется из будущего;
- в нелинейной среде предзаданы все будущие состояния, но актуализируется в точке бифуркации лишь одно;
- хаос разрушителен, но он же и созидателен при переходе в новые состояния;
- развитие необратимо, действует «стрела времени».

## 2. Открытия в микро- и макромирах

**Квазар** – особо мощное и далекое активное ядро галактики.

Первый квазар был обнаружен в конце 1950-х Аланом Сендиджем и Томасом Метьюзом.

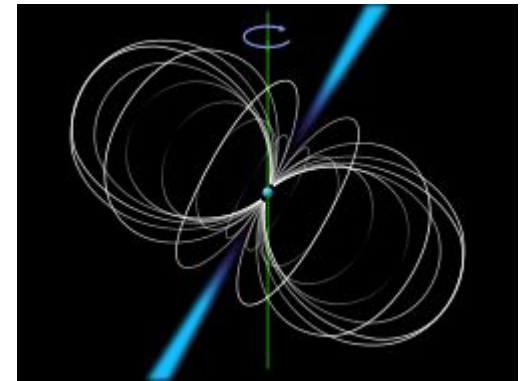
Квазары представляют собой галактики на начальном этапе развития, в которых сверхмассивная чёрная дыра поглощает окружающее вещество.





# Пульсары

- Пульсары представляют собой вращающиеся нейтронные звёзды с магнитным полем.
- Первый пульсар был открыт в июне 1967 г. Джоселин Белл, аспиранткой Энтони Хьюиша. За этот выдающийся результат Хьюиш получил в 1974 году Нобелевскую премию.



# Кварки

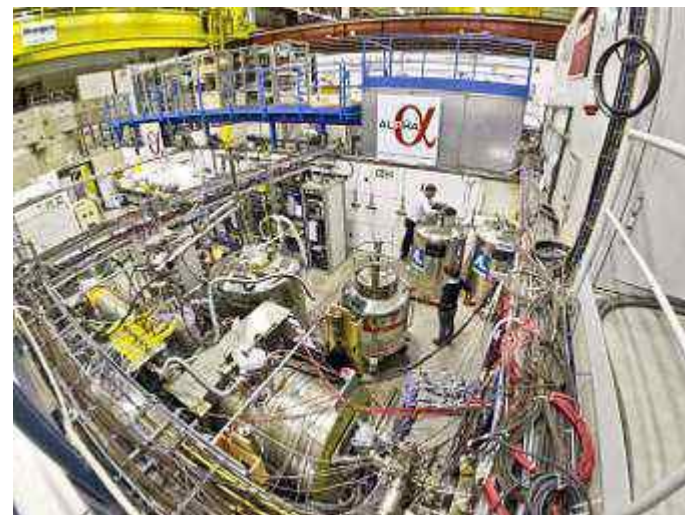
- **Кварк** – фундаментальная частица, не наблюдающаяся в свободном состоянии. Кварки примерно в 20 тысяч раз меньше размера протона. Из кварков состоят адроны, в частности, протон и нейтрон.
- Гипотеза о том, что адроны построены из специфических субъединиц, была впервые выдвинута М. Гелл-Манном и Дж. Цвейгом в 1964 году.

# Глюоны

- **Глюоны** – элементарные частицы, являющиеся причиной взаимодействия кварков, ответственные за соединение протонов и нейтронов в атомном ядре.
- Первое прямое экспериментальное доказательство существования глюонов было получено в 1979 году в экспериментах на электрон-позитронном коллайдере PETRA в исследовательском центре DESY (Гамбург, ФРГ).

# Антивещество

- Антивещество – вещество, состоящее из античастиц. Структура антивещества идентична структуре обычного вещества.
- При взаимодействии частиц вещества и антивещества происходит их взаимное уничтожение.
- В 2010 году физикам впервые удалось кратковременно поймать в «ловушку» атомы антивещества.
- При вступлении во взаимодействие 1 кг антивещества и 1 кг вещества выделится энергия выделяемая при взрыве 43 мегатонны тротила.



# 3. Развитие информатики и вычислительной техники. Интернет

Появление микропроцессоров привело к разработке микрокомпьютеров – небольших недорогих компьютеров, которыми могли владеть небольшие компании или отдельные люди. Микрокомпьютеры, представители четвёртого поколения, первые из которых появились в 1970-х, стали повсеместным явлением в 1980-х и позже. Стив Возняк и Стив Джобс, основатели Apple Computer, стали известны как разработчики первого массового домашнего компьютера, а позже — первого персонального компьютера.



# Интернет

- Первый сервер ARPANET (прообраз интернета) был установлен 2 сентября 1969 года в Калифорнийском университете (Лос-Анджелес).
- К 1971 году была разработана первая программа для отправки электронной почты по сети.
- В 1973 году к сети были подключены через трансатлантический телефонный кабель первые иностранные организации из Великобритании и Норвегии, сеть стала международной.
- 1 января 1983 года сеть ARPANET перешла с протокола NCP на TCP/IP, тогда же термин «Интернет» закрепился за сетью ARPANET.
- В 1989 году в Европе, в стенах Европейского совета по ядерным исследованиям (ЦЕРН) родилась концепция Всемирной паутины. Её предложил Тим Бернерс-Ли, он же в течение двух лет разработал протокол HTTP, язык HTML и идентификаторы URI.

# 4. Освоение Космоса

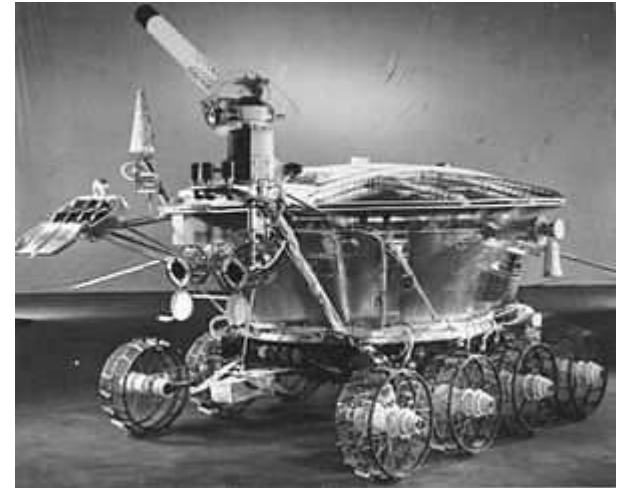
16 июля 1969 года с мыса Канаверал стартовал американский корабль «Аполлон-11». 20 июля была совершена посадка на Луну, а 21 июля Нил Армстронг совершил выход на поверхность Луны.

В последующем США провели ещё 5 успешных экспедиций на Луну.



# Луноходы

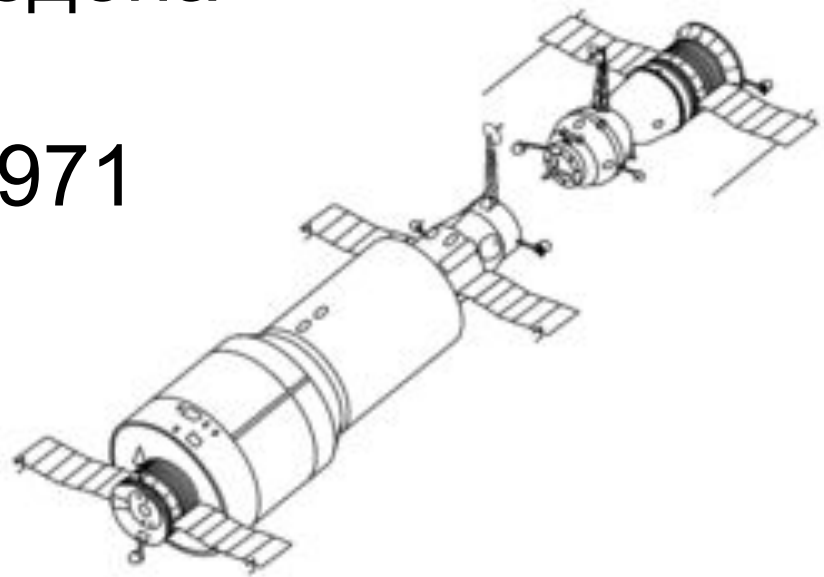
- Несмотря на отставание в пилотируемых лунных программах, в СССР были развёрнуты программы автоматических лунных межпланетных станций и самоходных аппаратов.
- В 1970 и 1973 гг. на Луну доставлялись и успешно работали первые в мире телеуправляемые с Земли советские лунные самоходные аппараты «Луноходы».





# Пилотируемая орбитальная станция

Первая пилотируемая орбитальная станция, «Салют-1», была введена в строй Советским Союзом 19 апреля 1971 года.



# Челноки

Продолжением большой американско-советской космической гонки можно считать создание пилотируемых многоразовых транспортных космических систем. Первой это удалось сделать США («Спейс Шаттл», введен в регулярную эксплуатацию с 1981 года).



# 5. Новая электротехника

## Банкоматы

Первый банкомат по выдаче наличных денег был установлен 27 июня 1967 в районе Энфилд на севере Лондона в отделении британского банка Barclays. Изобретателем его был шотландец Джон Шепард-Баррон.

Пластиковых карточек в то время не существовало, и для снятия денег использовались специальные ваучеры.



# Игровые приставки

- Первое поколение видеоконсолей началось в 1972 году с релиза Magnavox Odyssey и продлилось до 1977, когда изготовители приставок типа «pong» покинули рынок из-за успеха консолей основанных на микропроцессорах.



# ЖК-дисплеи

- Жидкокристаллические дисплеи были разработаны в 1963 году в исследовательском центре Давида Сарнова компании RCA.
- Вначале маленькие ЖК-дисплеи нашли применение в наручных часах, калькуляторах, индикаторах и т. п.



# CD

Компакт-диск – оптический носитель информации, процесс записи и считывания информации которого осуществляется при помощи лазера. Компакт-диск был разработан в 1979 году компанией Sony. Первым компакт-диском, попавшим на прилавки музыкальных магазинов, был альбом Билли Джоэла 1978 года «52nd Street».



# DVD

- Имеет более плотную структуру рабочей поверхности, что позволяет хранить и считывать больший объём информации.
- Первые диски и проигрыватели DVD появились в ноябре 1996 года в Японии, и в марте 1997 года в США и СНГ.
- «DVD» официально вообще никак не расшифровывается.



# Мобильные телефоны

- Сотовая связь – самая распространённая из всех видов мобильной связи, но мобильными телефонами, помимо сотовых, являются также спутниковые телефоны, радиотелефоны и аппараты магистральной связи.
- В 1957 году Л.И. Куприянович (СССР) создал экспериментальный образец мобильного телефона ЛК-1 весом 3 кг и базовую станцию к нему, связанную с ГТС.
- В 1973 году был выпущен первый прототип портативного сотового телефона – Motorola DynaTAC. Его изобрел Мартин Купер.



Мартин Купер



# 6. Чудеса медицины

- Одним из основоположников трансплантологии является советский ученый В.П. Демихов, который в 1951 году детально разработал пересадку донорского сердца собаке.
- 3 декабря 1967 года хирург из ЮАР Кристиан Барнард, пройдя предварительно стажировку у Демихова, впервые в мире осуществил успешную трансплантацию сердца человеку в Кейптауне.



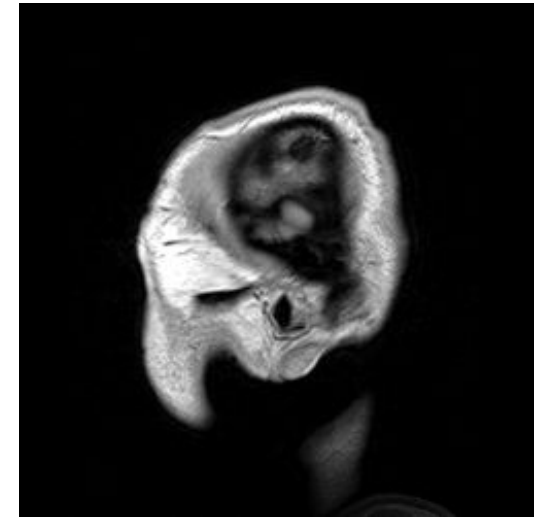
# Искусственное сердце

- В 1937 году, будучи студентом-третьекурсником, В.П. Демихов сконструировал и собственными руками изготовил первое в мире искусственное сердце и вживил его собаке. Собака жила два часа.
- В центре имени Бакулева 26 марта 2010 года была произведена операция по полной замене сердца человека на искусственный аналог кардиохирургом Лео Бокерия.



# Магнитно-резонансная томография

- Магнитно-резонансная томография – томографический метод исследования внутренних органов и тканей с использованием физического явления ядерного магнитного резонанса.
- Годом основания МРТ принято считать 1973 год, когда профессор химии Пол Лотербур опубликовал в журнале Nature статью про МРТ. Позже Питер Мэнсфилд усовершенствовал математические алгоритмы получения изображения.
- За изобретение метода МРТ Питер Мэнсфилд и Пол Лотербур получили в 2003 году Нобелевскую премию.



# 7. Генная инженерия. Клонирование

- Во второй половине XX века было сделано несколько важных открытий и изобретений, лежащих в основе генной инженерии.
- Генная инженерия позволяет непосредственно вмешиваться в генетический аппарат, применяя технику молекулярного клонирования.
- Примерами применения генной инженерии являются получение новых генетически модифицированных сортов зерновых культур, производство человеческого инсулина путём использования генномодифицированных бактерий, новых пород экспериментальных мышей для научных исследований.

# Клонирование

- Клонирование – получение нескольких генетически идентичных организмов путем бесполого размножения.
- Первые успешные опыты по клонированию животных были проведены в 1960-е годы английским эмбриологом Дж. Гёрдоном в экспериментах на лягушках.
- В окончательном виде проблема клонирования животных была решена группой Яна Вильмута (Шотландия) в 1997 г., когда родилась овца по кличке Долли.

