

Российский химико-технологический университет  
имени Д. И. Менделеева



## Лекция 1

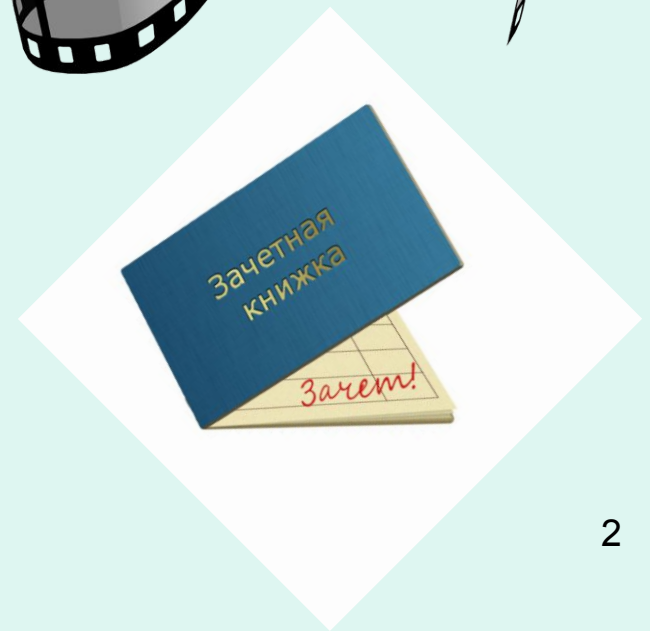
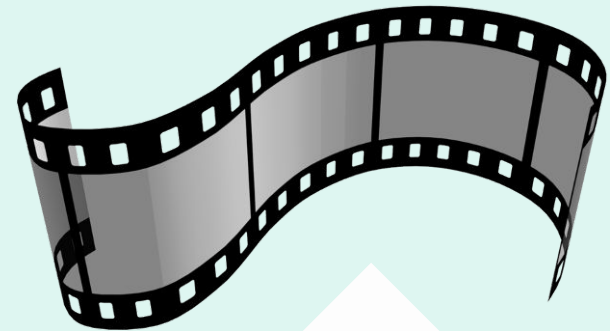
## Введение



Москва  
2019

## Курс состоит из:

- лекций,
- семинаров,
- фильмов,
- имитационных игр.



Преподаватель: Сильвия Олеговна  
E-mail: [silvia\\_gomanova@mail.ru](mailto:silvia_gomanova@mail.ru)

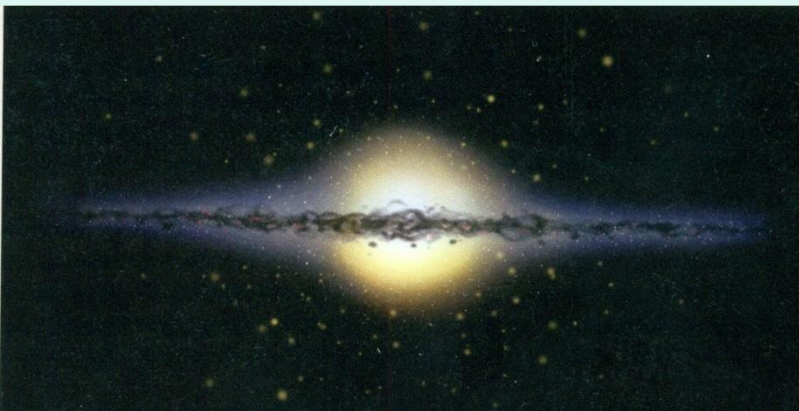
# Портрет Галактики и «место» Солнечной системы

ая система  
п один полный  
руг центра нашей  
ва 225 млн лет.

алактики  
ика столь огромна,  
ту – а это самое быт  
во Вселенной, –  
0 000 лет, чтобы пе  
края до края.

## Сердце Галактики

Рядом с ядром нашей Галактики находится массивное и очень компактное скопление Арка (изображено на рисунке). Все звезды скопления – а их в нем ок. 100 – сгрудились в объеме с поперечником не более одного светового года. Скопление находится на расстоянии 25 световых лет от центра Галактики, где, по мнению астрономов, должна располагаться сверхмассивная черная дыра, которая заглатывает попадающие в нее звезды и газ.



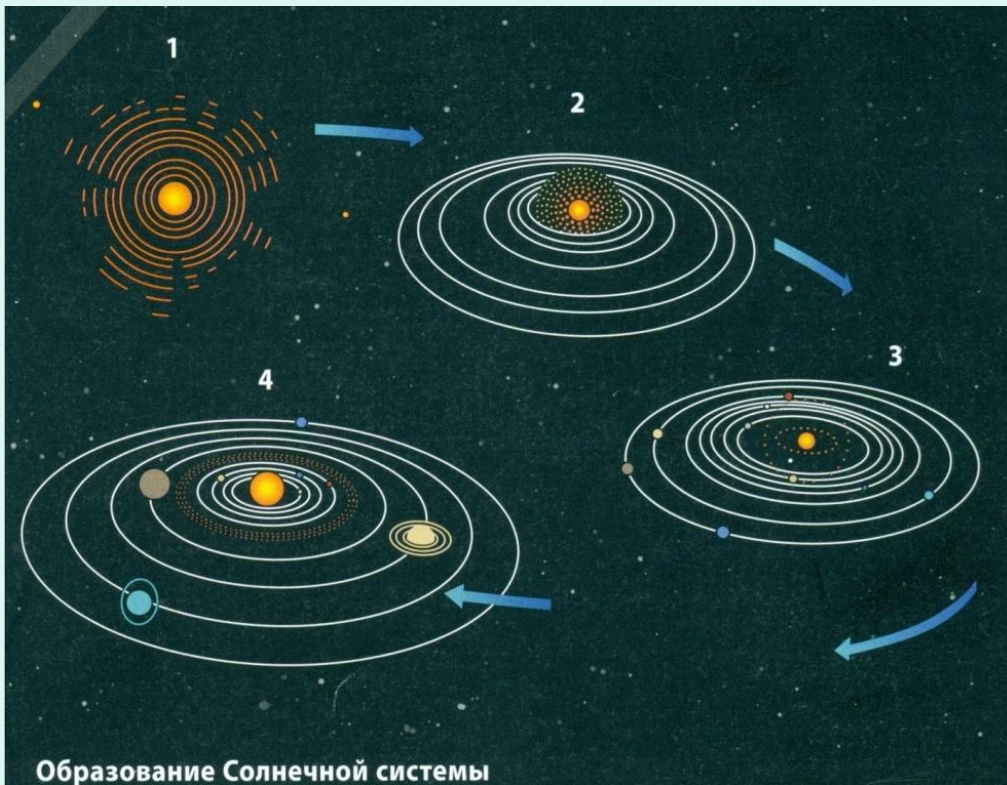
**Спиральные рукава**  
Это своеобразные «ленты», состоящие из ярких звезд и туманностей. Между рукавами находится гораздо меньше звезд высокой светимости и туманностей.

**Черная дыра**  
В центре нашей Галактики притаилась массивная черная дыра. Ее окружает рой звезд и газ, который питает черную дыру.

## Галактика – вид сверху

На этом рисунке хорошо виден спиральный узор диска нашей Галактики. Спирали образованы молодыми звездами, поэтому цвета

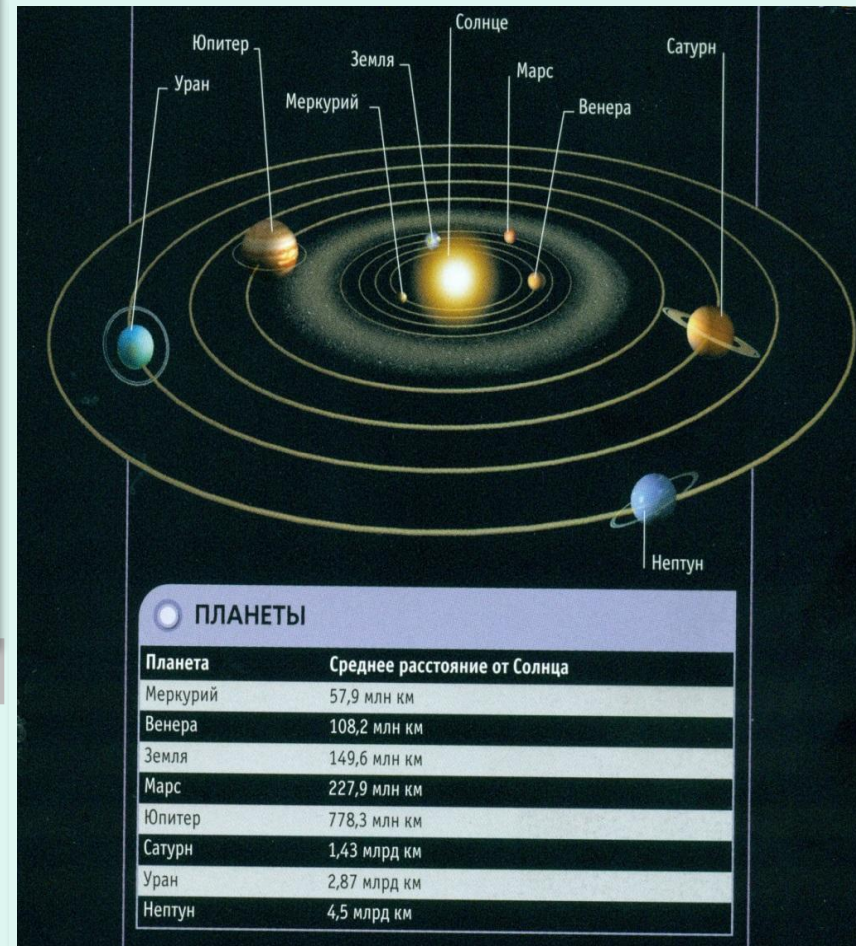
# Образование Солнечной системы



Н.П. Лаверов «Важнейшие вехи в истории Земли»

Возраст Солнечной системы  
составляет ок. 4,6 млрд. лет.

## Земля в Солнечной системе



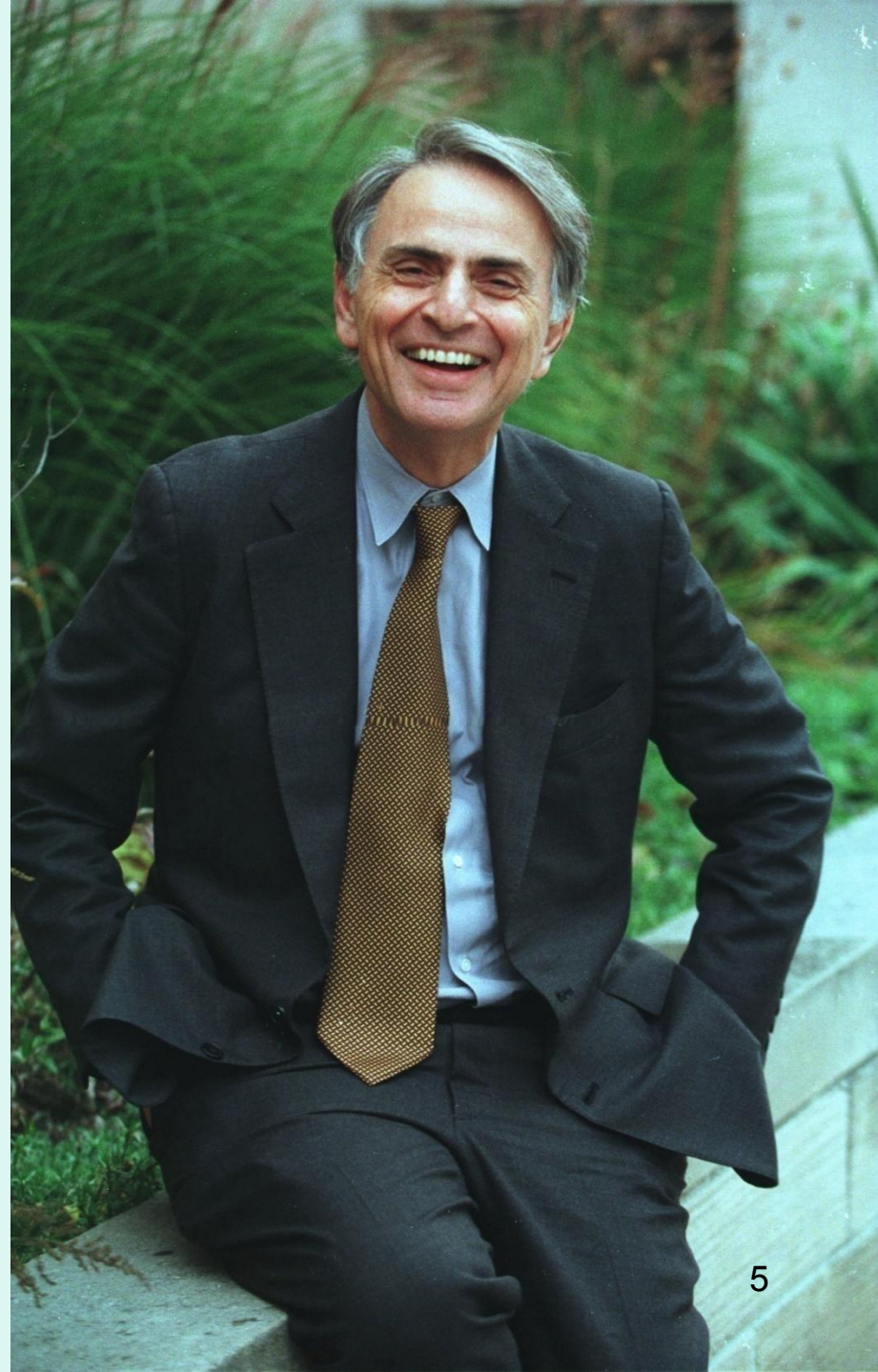
Н.П. Лаверов 4  
«Важнейшие вехи в истории Земли»

# Карл Эдуард Саган (1934-1996)

- Американский астроном.

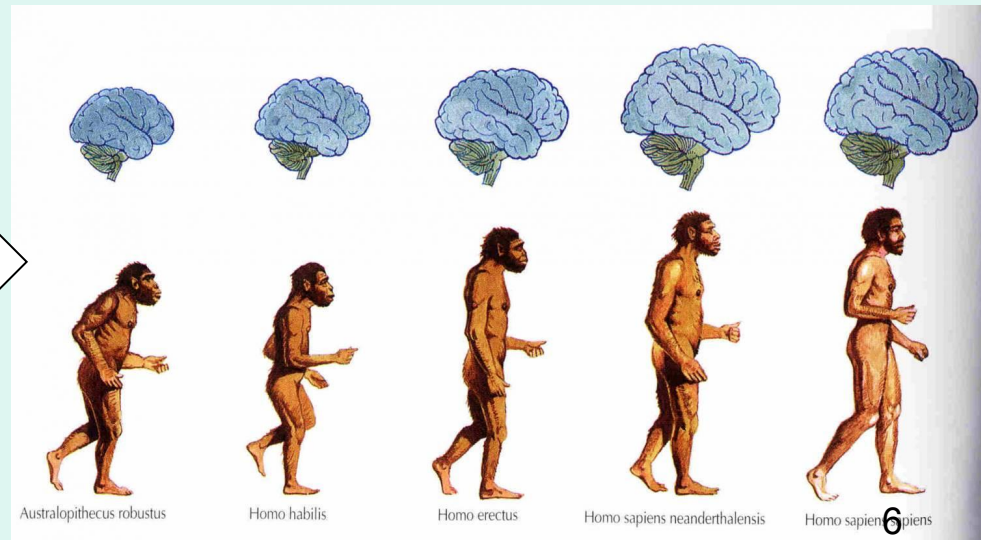
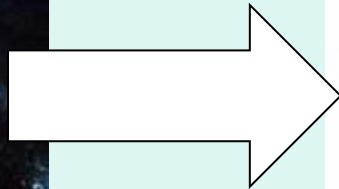
Работы Сагана посвящены:

- физике планет,
- проблемам происхождения жизни и возможности ее существования вне Земли.
- Творец модели ядерной зимы (совместно с Н.Моисеевым).
- Автор научно-популярных книг.



# Космический календарь Карла Сагана

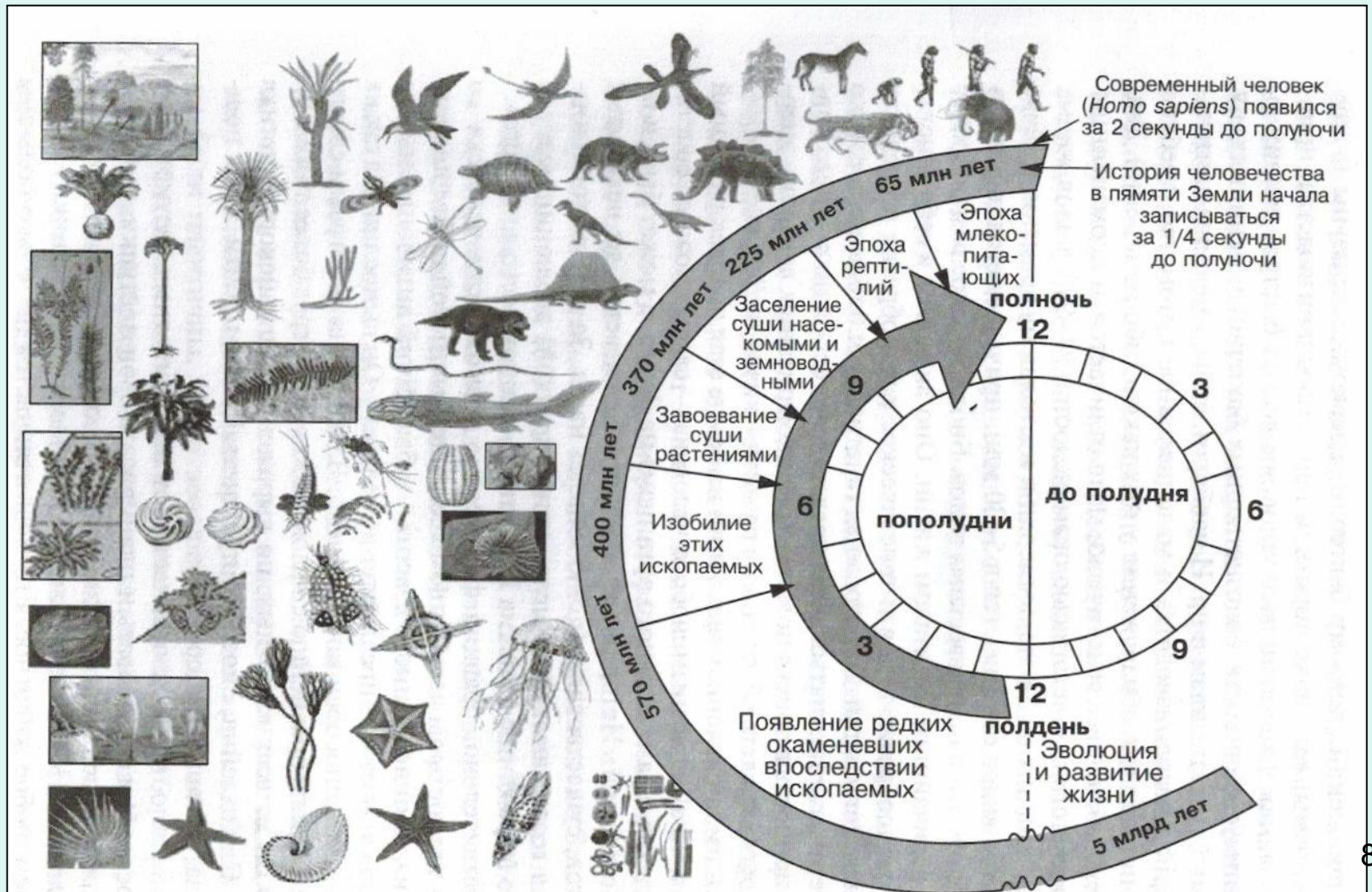
- Большой взрыв – около 15 млрд. лет назад
- $15 \times 10^9$  лет – 365
- X лет – 1 секунда



# Космический календарь Карла Сагана

<b>Большой взрыв</b>	<b>1 января 0 ч 0 мин</b>
Образование галактик	10 января
Образование Солнечной системы	9 сентября
Образование Земли	14 сентября
Возникновение жизни на Земле	25 сентября
Океанский планктон	18 декабря
Первые рыбы	19 декабря
Первые динозавры	24 декабря
Первые млекопитающие	26 декабря
Первые птицы	27 декабря
Первые приматы	29 декабря
Первые гоминиды	30 декабря
<b>Первые люди</b>	<b>31 декабря</b> <b>≈ в 22 часа 30 минут</b>

# Схема исторического развития различных форм жизни на Земле в результате биологической эволюции (в сравнении с суточным ходом часовой стрелки)







# **XX век**

**Валовой мировой продукт в товарах и услугах вырос в 33 раза.**

**Мощность производства возросла в 10 раз.**

**Народонаселение Земли увеличилось в 6 раз.**

**Нарастает дефицит воды.**

**Леса сокращаются более, чем на 9 млн. га в год.**

**Пустыни увеличиваются на 156 млн. км<sup>2</sup> в год.**

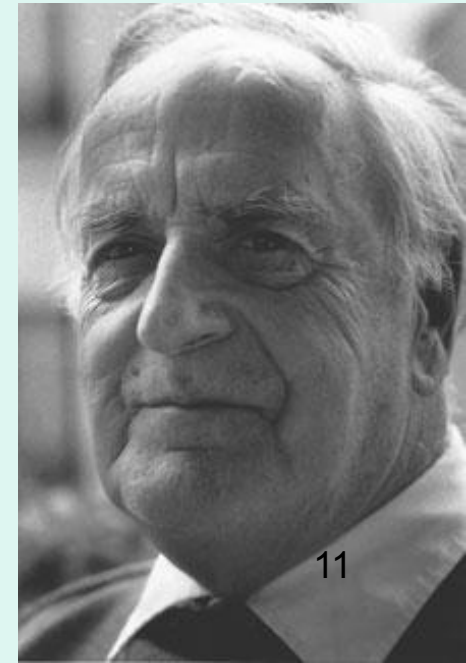
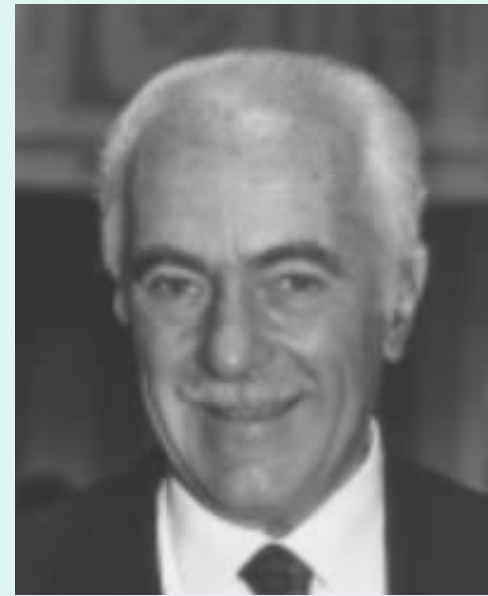
**Изменение климата Земли.**

**Сокращение биоразнообразия.**

# Римский клуб

Международная общественная организация, объединяющая около 100 предпринимателей, управляющих, политических деятелей, высокопоставленных служащих, доверенных экспертов, деятелей культуры, ученых различных стран.

Создан 6-7 апреля 1968 года  
Аурелио Печчеи  
и Александром Кингом.



# Основные цели Римского клуба:

1. дать обществу методичку, с помощью которой можно было бы научно анализировать «затруднения человечества», связанные с физической ограниченностью ресурсов Земли, бурным ростом производства и потребления – этими «принципиальными пределами роста»,



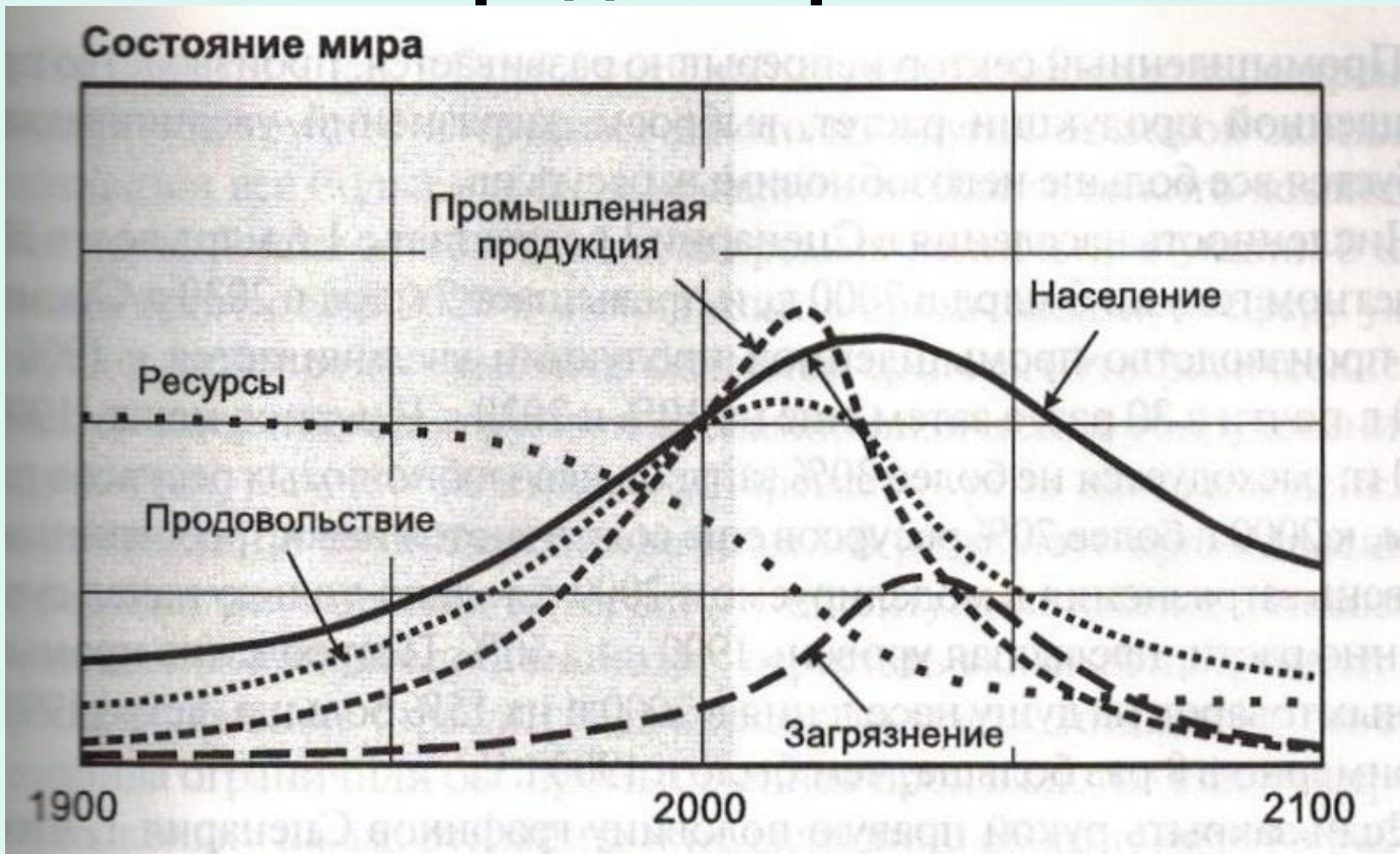


2. донести до человечества тревогу представителей Р.К. относительно критической ситуации, которая сложилась в мире по ряду аспектов,
3. предсказать обществу, какие меры оно должно предпринять, чтобы «разумно вести дела» и достичь «глобального равновесия».

Профессор **Деннис Л.Медоуз** – один из крупнейших ученых, занимающихся глобальными экологическими проблемами. Внес вклад в организацию подготовки специалистов и студентов в области моделирования природных ресурсов и охраны окружающей среды.



# Пределы роста



Сценарий 1. Отправная точка («Стандартный»)

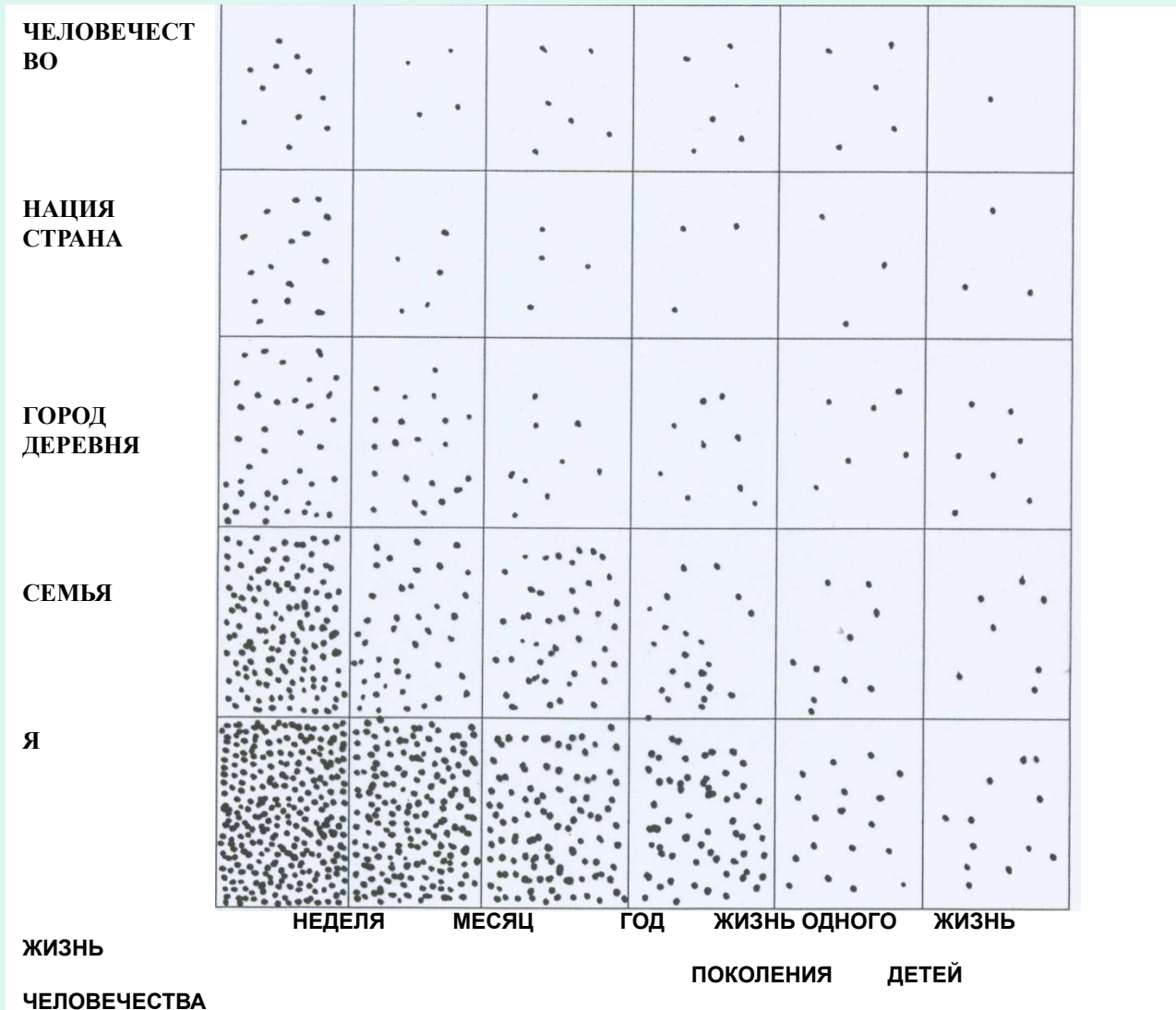
## Состояние мира



Сценарий 2: больше имеющихся в изобилии невозобновимых ресурсов



# Области интересов человека



## Стокгольмская конференция 1972 г.

- Решение Генеральной Ассамблеи ООН созвать в 1972 году первую Конференцию ООН по проблемам окружающей человека среды для определения общих принципов дальнейших действий.
- Принята декларация (26 принципов), в которой провозглашены идеи свободы, равенства, мирного сосуществования, борьбы с бедностью, помощи развивающимся странам и тревоги за сохранение природных богатств для будущих поколений.
- Создание в структуре ООН специального департамента – Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП).



- **1980 г.** – первое упоминание устойчивого развития в Всемирной стратегии охраны природы (ВСОП). Вторая редакция ВСОП получила название «*Забота о планете – стратегия устойчивой жизни*» (1981).
- **1982 г.** – принята Всемирная хартия природы.
- **1983 г.** – создание Комиссии ООН по окружающей среде и развитию во главе с Харлем Брундтланд.
- **1987 г.** – работа «Наше общее будущее», где впервые сформулировано определение понятия «*устойчивое развитие*».



# Устойчивое развитие

*“развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего поколения, и не ставит под угрозу удовлетворение потребностей будущих поколений.”*

*ООН, Мировая Комиссия по Окружающей Среде и Развитию*



# Всемирный саммит в Рио-де-Жанейро 1992 г.

*Конференция ООН по окружающей среде и развитию.*

Участие приняли 17 000 человек из 178 государств.

*Социально-экономическое решение экологических задач.*

Были приняты 2 основных документа:

- Декларация Рио-де-Жанейро.
- **«Повестка дня на XXI век»** – программа, ориентированная на изменение взаимоотношений между людьми, государствами, человечеством в целом и окружающей средой.



- **2002 г.** – Всемирный саммит по проблемам устойчивого развития, Йоханнесбург. *Приняты «План действий» и «Политическая декларация».*
- **2005-2014 гг.** – Декада образования для устойчивого развития (ООН).
- **2005 г.** – принята *Стратегия образования для устойчивого развития (ЕЭК).*
- **2011 г.** – Международный год химии. Девиз: «Химия- наша жизнь, наше будущее!».
- **2012 г.** – Всемирный саммит «Рио+20».
- **2015 г.** – Саммит ООН по устойчивому развитию. Принятие Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.  
17 Целей устойчивого развития.



# ПЛАНЕТАРНЫЕ ГРАНИЦЫ

## КЛИМАТ

350 ppm CO<sub>2</sub>  
+1 W/m<sup>2</sup>

## ОЗОНОВЫЙ СЛОЙ

276 DU

## БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

35 MT N/yr  
11 MT P/yr

## АТМОСФЕРНЫЙ АЭРОЗОЛЬ

TBD

## ПОТЕРЯ БИОРАЗНО- ОБРАЗИЯ

10 E/MSY

## ЗАКИСЛЕНИЕ ОКЕАНА

Aragonite saturation  
ratio > 2.75

## С/Х ЗЕМЛИ

15%

## ПРЕСНАЯ ВОДА

4000 km<sup>3</sup>/yr

## ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

TBD





# Антропогенная нагрузка превосходит пределы естественных планетарных границ и постоянно усиливается



Rockström, J. et al., 2009. Nature, 461: 472-475



# ЦЕЛИ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ



**1** ЛИКВИДАЦИЯ НИЩЕТЫ



**2** ЛИКВИДАЦИЯ ГОЛОДА



**3** ХОРОШЕЕ ЗДОРОВЬЕ И БЛАГОПОЛУЧИЕ



**4** КАЧЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ



**5** ГЕНДЕРНОЕ РАВЕНСТВО



**6** ЧИСТАЯ ВОДА И САНИТАРИЯ



**7** НЕДОРОГОСТОЯЩАЯ И ЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ



**8** ДОСТОЙНАЯ РАБОТА И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ



**9** ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ, ИННОВАЦИИ И ИНФРАСТРУКТУРА



**10** УМЕНЬШЕНИЕ НЕРАВЕНСТВА



**11** УСТОЙЧИВЫЕ ГОРОДА И НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ



**12** ОТВЕТСТВЕННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО



**13** БОРЬБА С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА



**14** СОХРАНЕНИЕ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ



**15** СОХРАНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ СУШИ



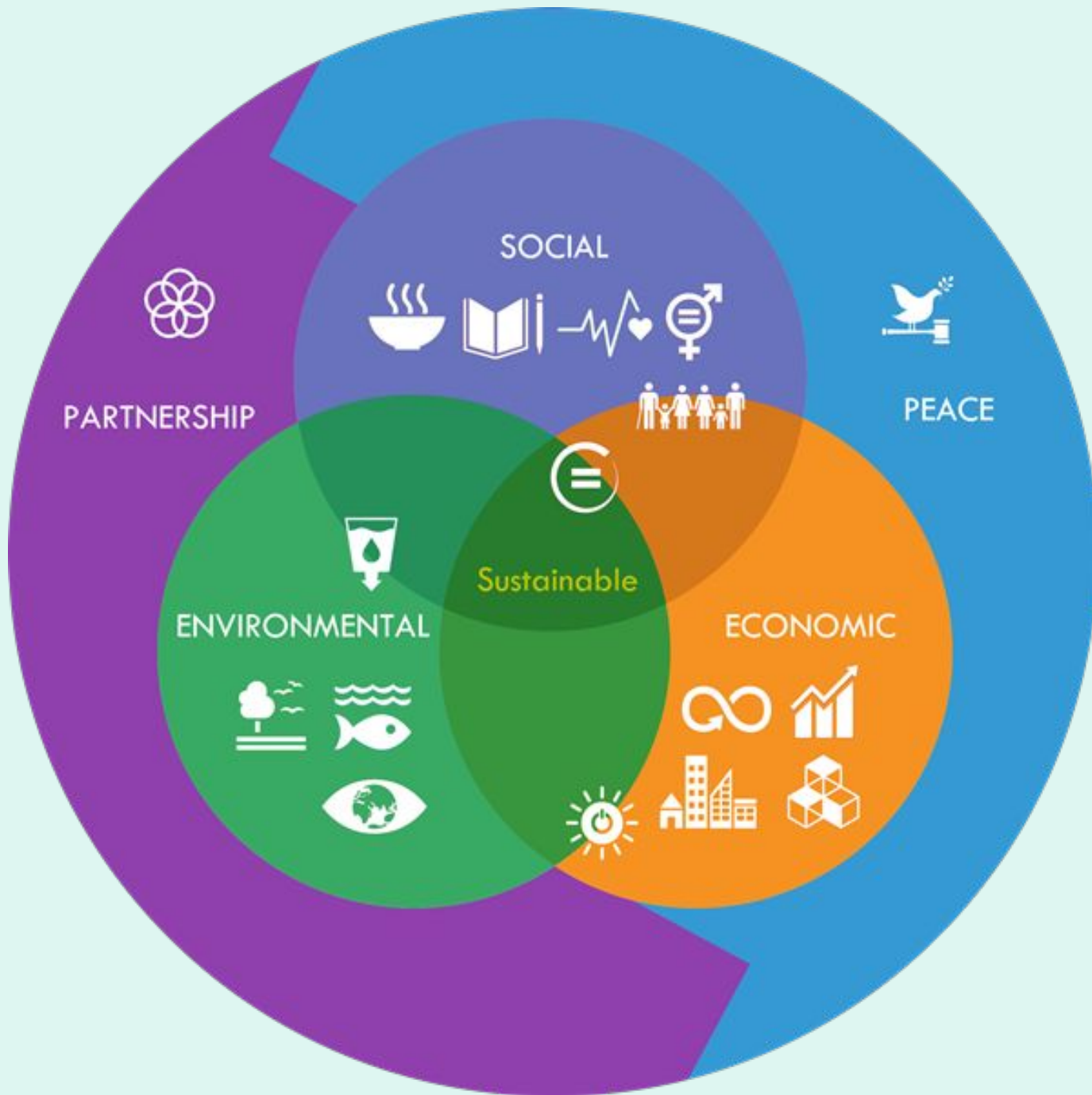
**16** МИР, ПРАВОСУДИЕ И ЭФФЕКТИВНЫЕ ИНСТИТУТЫ



**17** ПАРТНЕРСТВО В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ



**ЦЕЛИ**  
В ОБЛАСТИ  
УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ



# Спасибо за внимание!

