

# Лекция 2

***Структура пространства  
и времени***

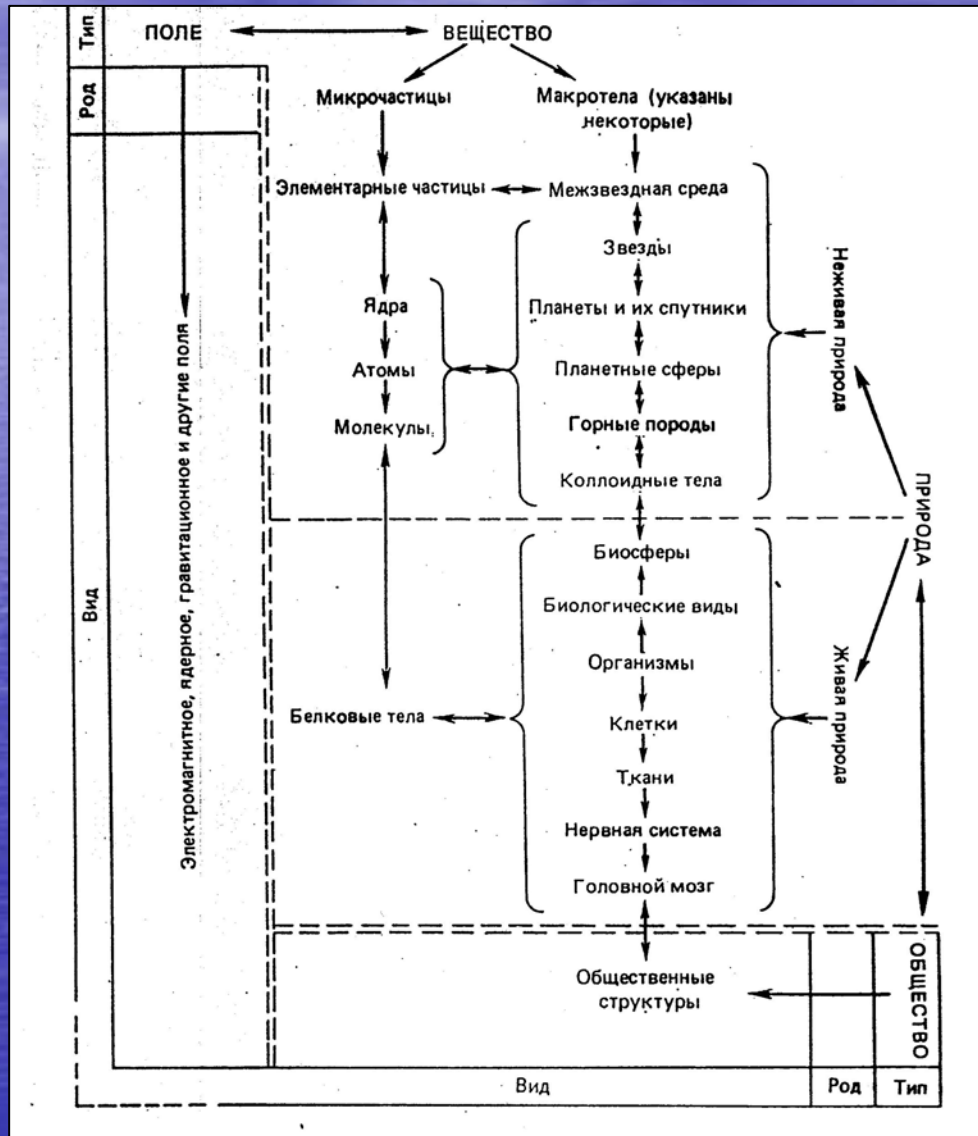
***Место Человека в ней***

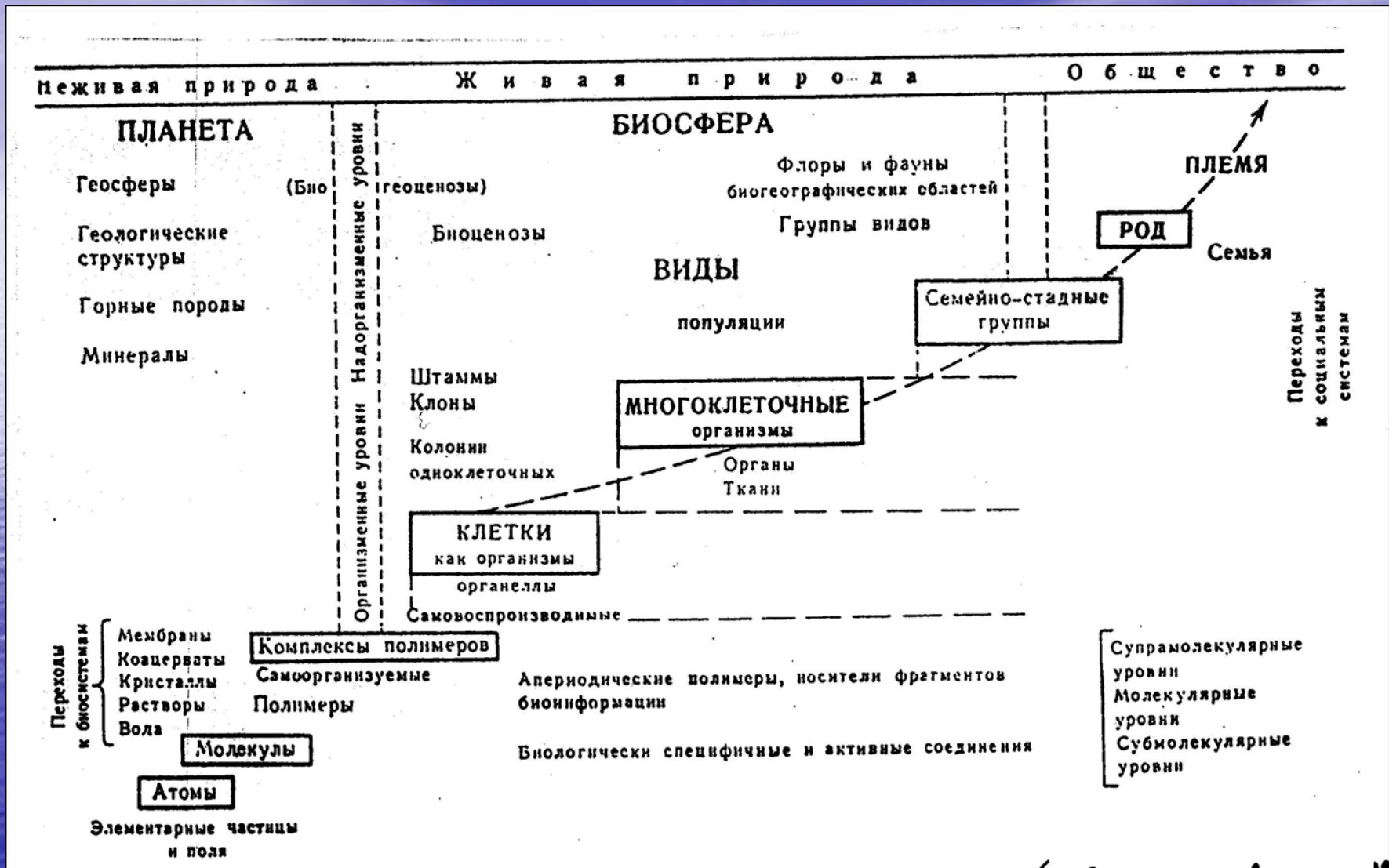
Классификация материальных систем  
(Шепли, 1962)

Класс	Материальные системы
-5	.....
-4	Фундаментальные частицы
-3	Атомы
-2	Молекулы
-1	Молекулярные системы
	I. Кристаллы
	II. Коллоиды
0	Коллоидные и кристаллические агрегаты
	α. Неорганические (минералы, метеориты и т.п.)
	β. Органические (организмы, колонии и т.п.)
+1	Метеоритные ассоциации
	1. Метеоритные потоки
	2. Кометы
	3. Пылевые облака
+2	Системы со спутниками
	I. Типа Земля-Луна
	II. Типа Юпитера
	III. Типа Сатурна
+3	Звезды и семейства звезд
+4	Звездные скопления
+5	Галактики
+6	Агрегаты галактик
+7	Метагалактика
+8	Вселенная
+9	.....

Примечание: 0,1,2,3,.... – различия, сильно зависящие от размера или массы;  
I,II,III,....- различия, сильно зависящие от строения.

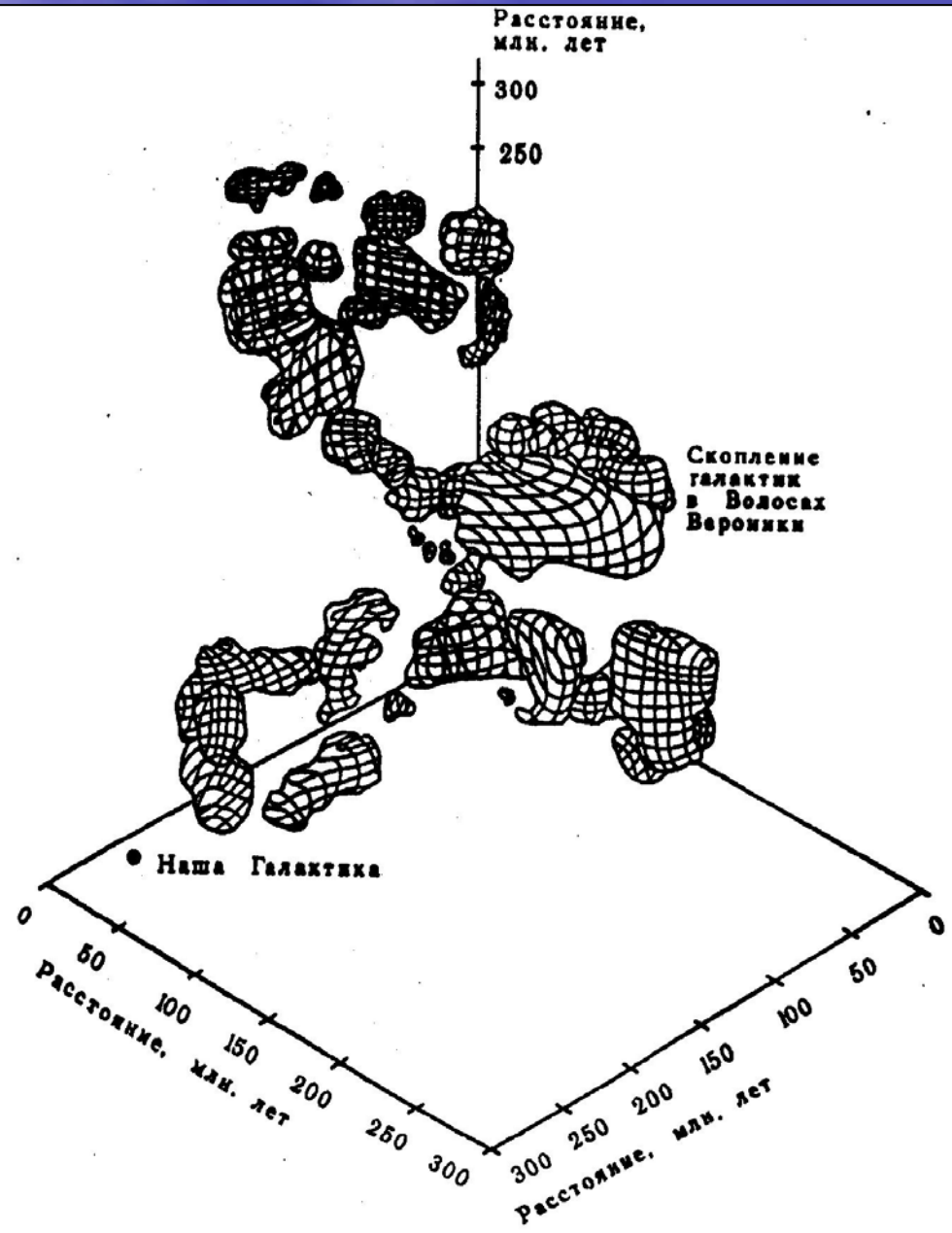
# Структурная организация материи (по А.И. Игнатову, 1954)

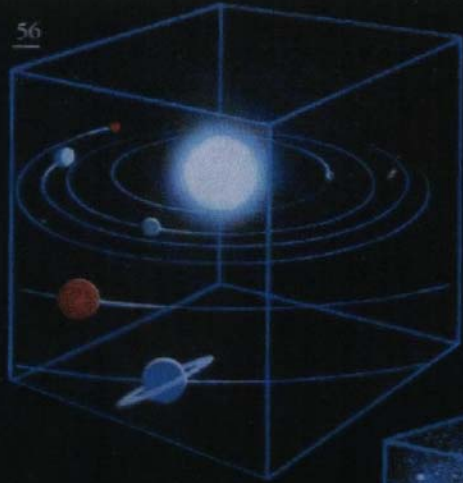




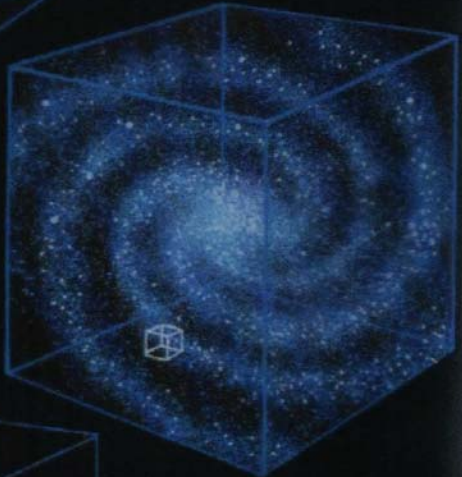
Общая  
картина Мира

Структура  
доступной для  
аблюдения части  
Вселенной

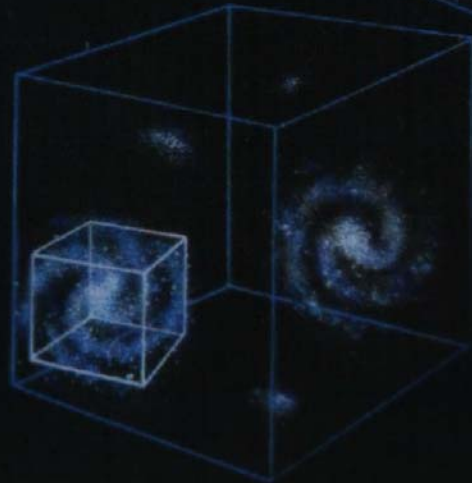




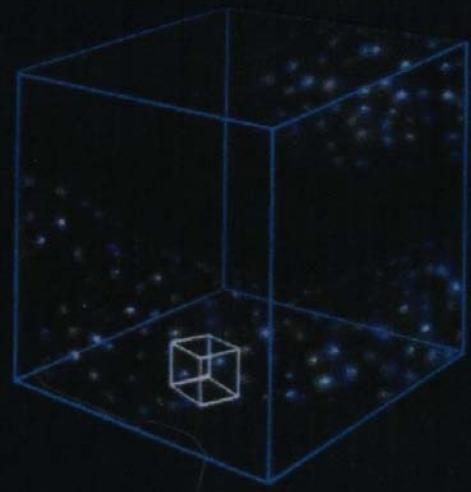
A



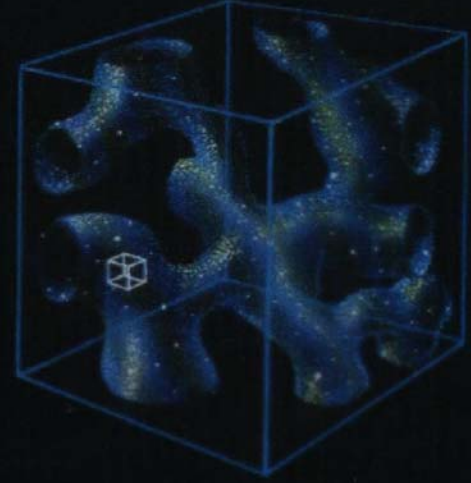
B



C



D



E

Т  
е  
н  
о  
д  
т  
о  
н  
р  
и  
2  
М  
с  
к  
д  
о  
к  
в  
с  
о  
н  
р  
з  
р  
б  
с  
в  
с  
с  
Ц  
п  
с  
б  
л  
д  
Ц  
л  
с  
-  
П  
и  
г  
а  
л  
а  
к  
т  
и  
к  
и  
с  
п  
о  
л  
н  
я  
е  
т  
к  
о  
с  
м  
и

Положение  
ближайших  
к земной  
галактик



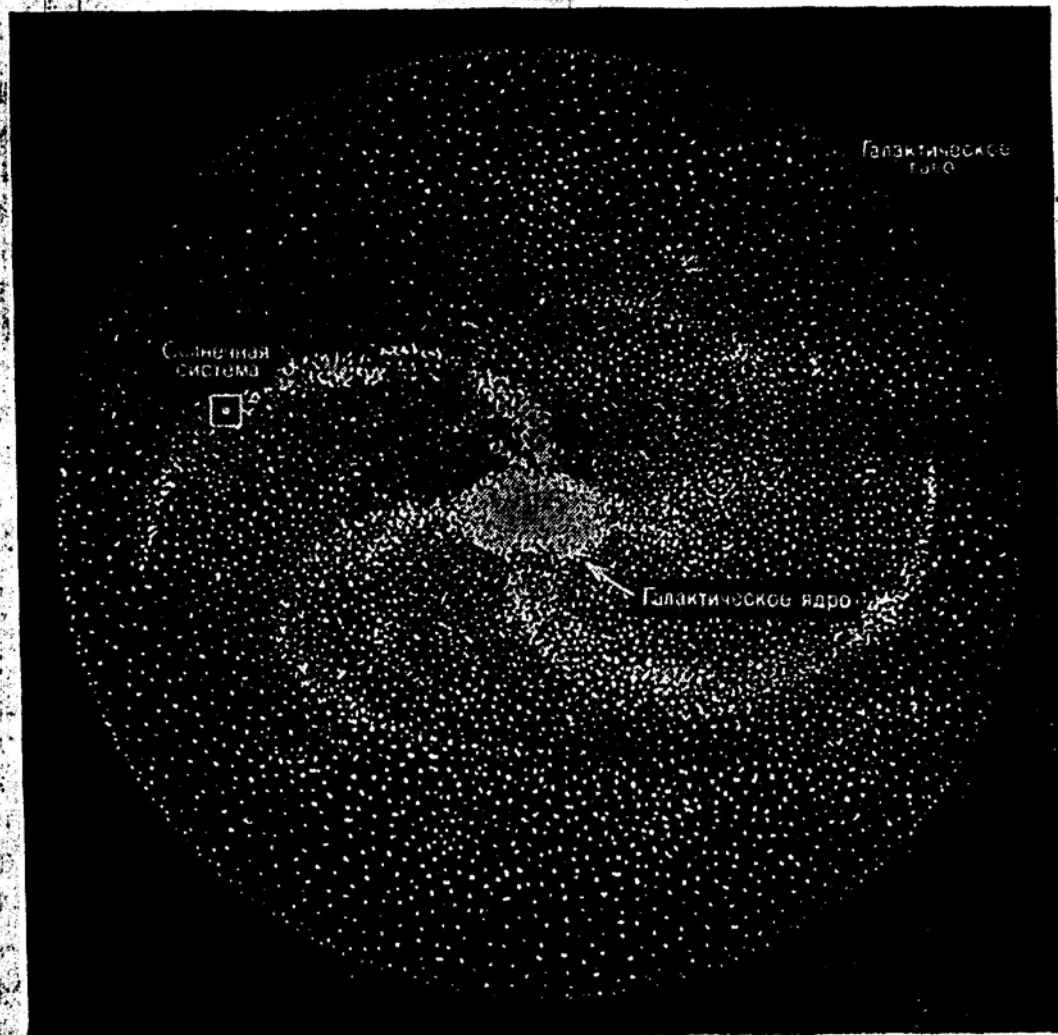


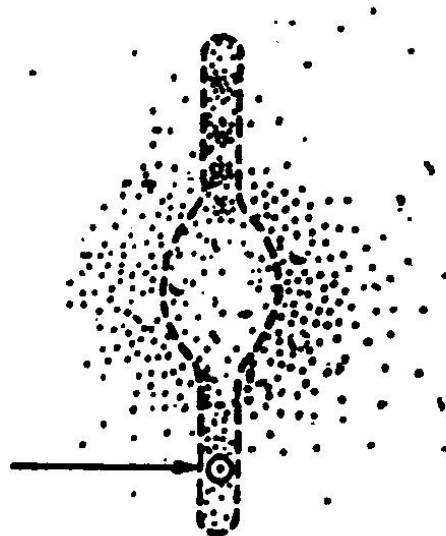
Рис. 2.4. Схема нашей Галактики. Плотность межзвездного газа уменьшается от нескольких атомов на  $1 \text{ см}^3$  в областях с наибольшей плотностью в спиральных рукавах до  $<10^{-2}$  атом/ $\text{см}^3$  в области гало (диаметр гало 30 кпс)



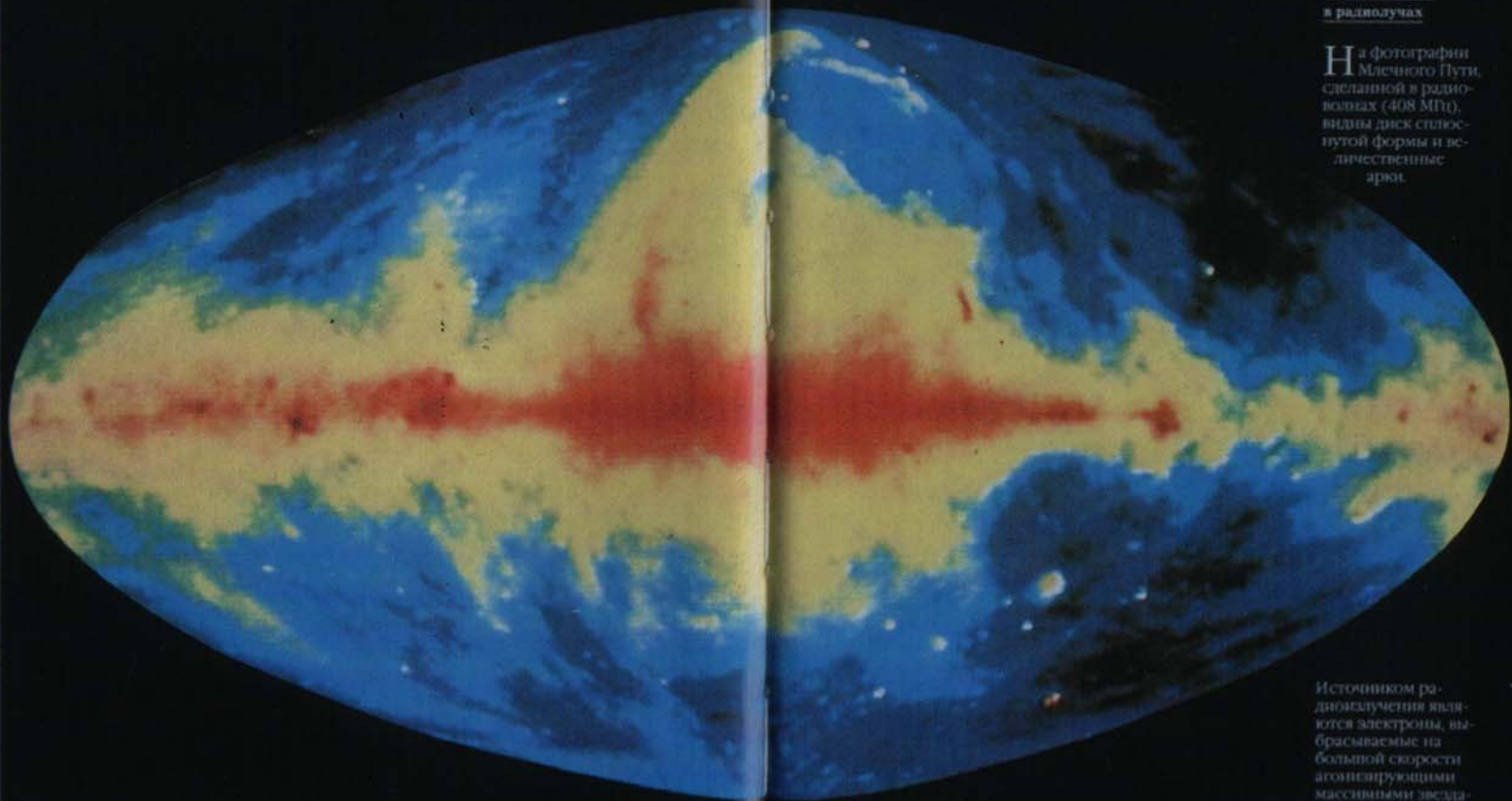
Структура  
нашей  
Галактики



Солнце



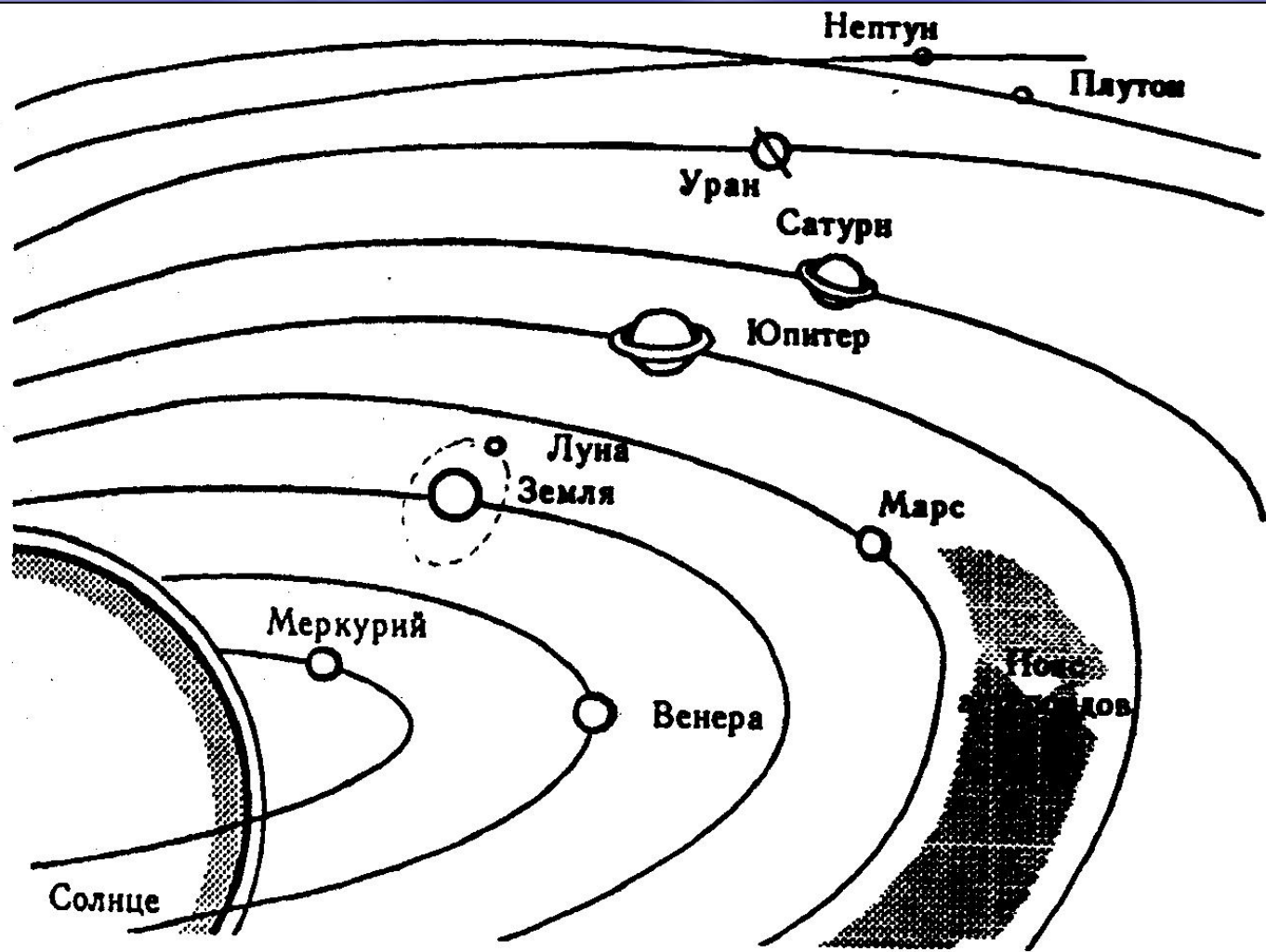
Андромеда

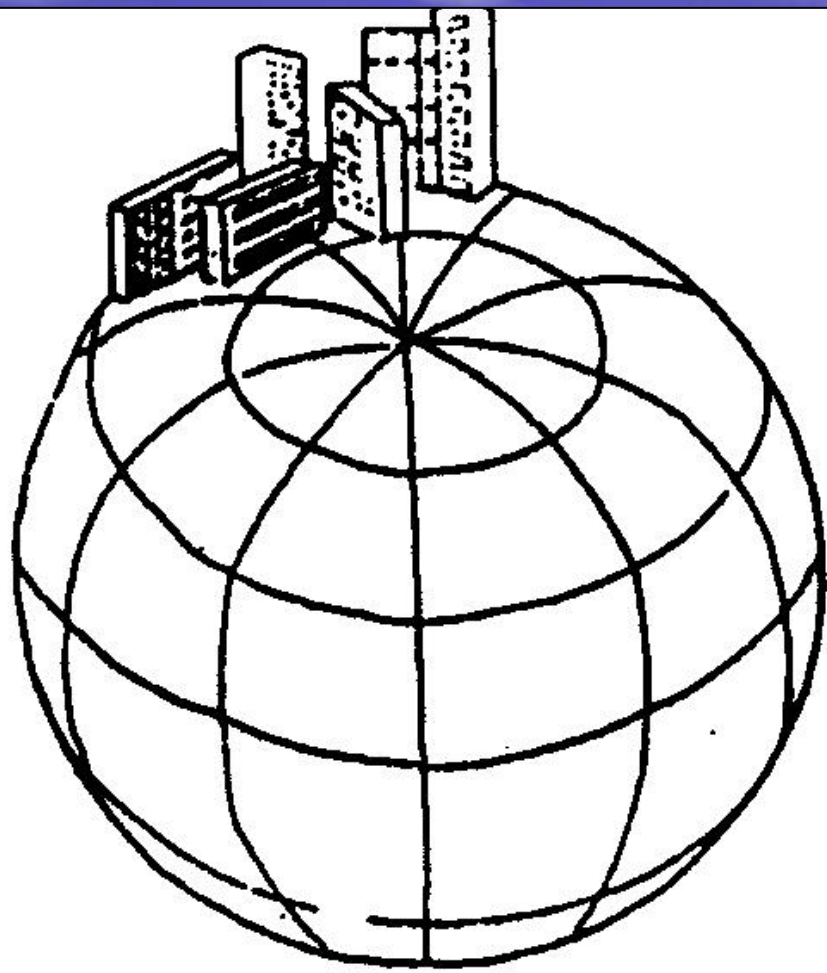


Млечный Путь  
в различных  
изображениях:  
в радиолучах

На фотографии Млечного Пути, сделанной в радиоволнах (408 МГц), видны диск сплюснутой формы и величественные арки.

Источником радиоблучения являются электроны, выбрасываемые на большой скорости агонизирующими массивными звездами (вспышки сверхновых звезд) и взаимодействующие с магнитным полем самого Млечного Пути.





## ***Некоторые параметры планеты Земля***

**Масса атмосферы -  $5.3 \times 10^{18}$  кг**

**Масса океана -  $1.4 \times 10^{21}$  кг**

**Масса воды в породах -  $2 \times 10^{20}$  кг**

**Масса льда на планете -  $2.2 \times 10^{19}$  кг**

**Масса воды в атмосфере -  $1.3 \times 10^{16}$  кг**

**Площадь Earth -  $5.1 \times 10^{14}$  м<sup>2</sup>**

**Площадь океана –  $3.61 \times 10^{14}$  м<sup>2</sup>**

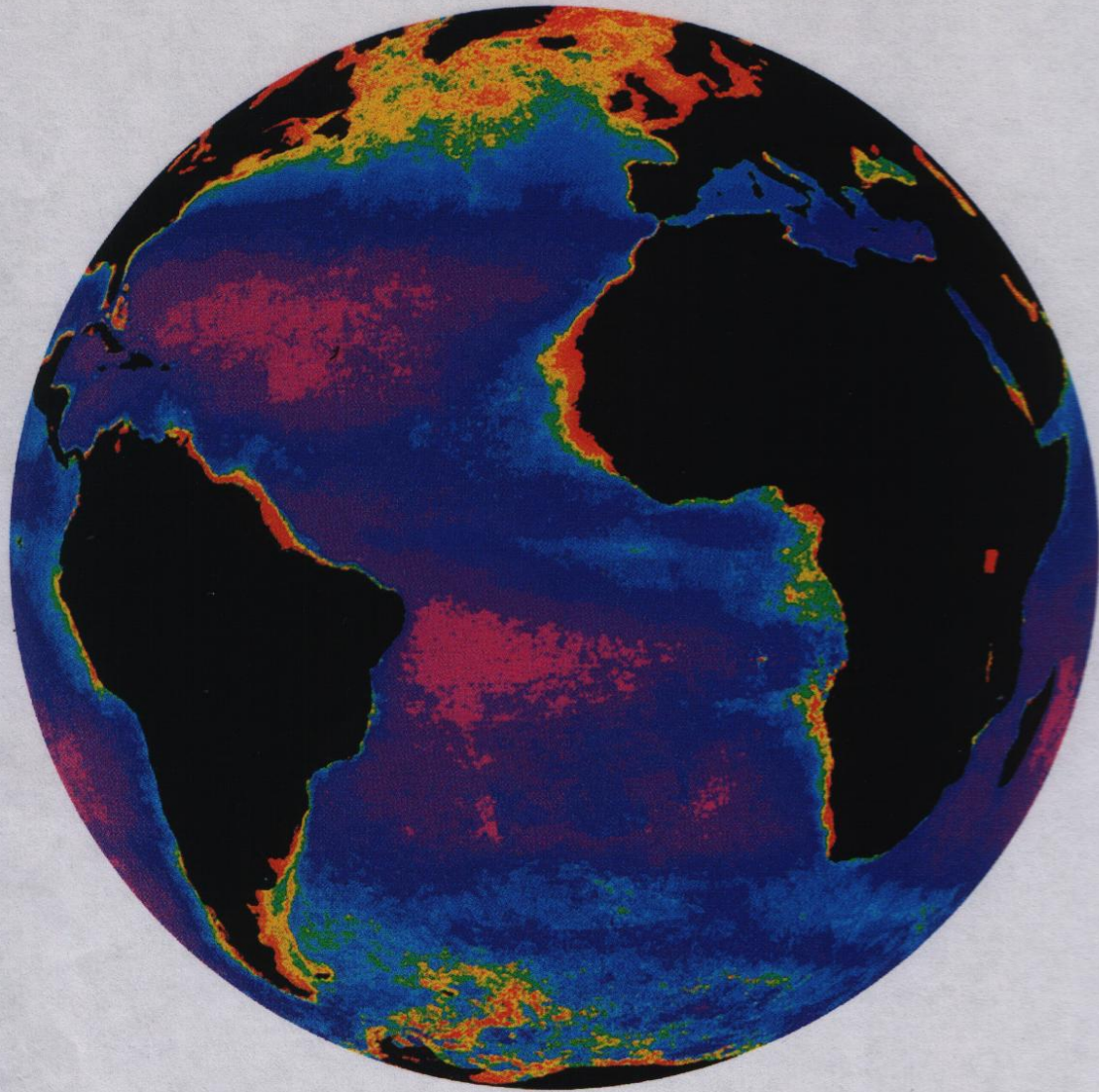
**Площадь Земли (суша) –  $1.49 \times 10^{14}$  м<sup>2</sup>**

**Площадь льда и ледников –  $1.62 \times 10^{13}$  м<sup>2</sup>**

**Площадь морского льда:**

**-  $1.75 \times 10^{13}$  м<sup>2</sup> в марте**

**-  $2.84 \times 10^{13}$  м<sup>2</sup> в сентябре**



Distribution of phytoplankton in the ocean. Produced by scientists at the NASA Goddard Space Flight Center from data taken by the Coastal Zone Color Scanner on the *NIMBUS 7* satellite, the image is an ensemble of data from different seasons. Red, yellow: high concentrations; blue, purple: low concentrations. (Source: Courtesy of NASA.)

# Широтная зональность природных поясов Земли



# Экосистема города

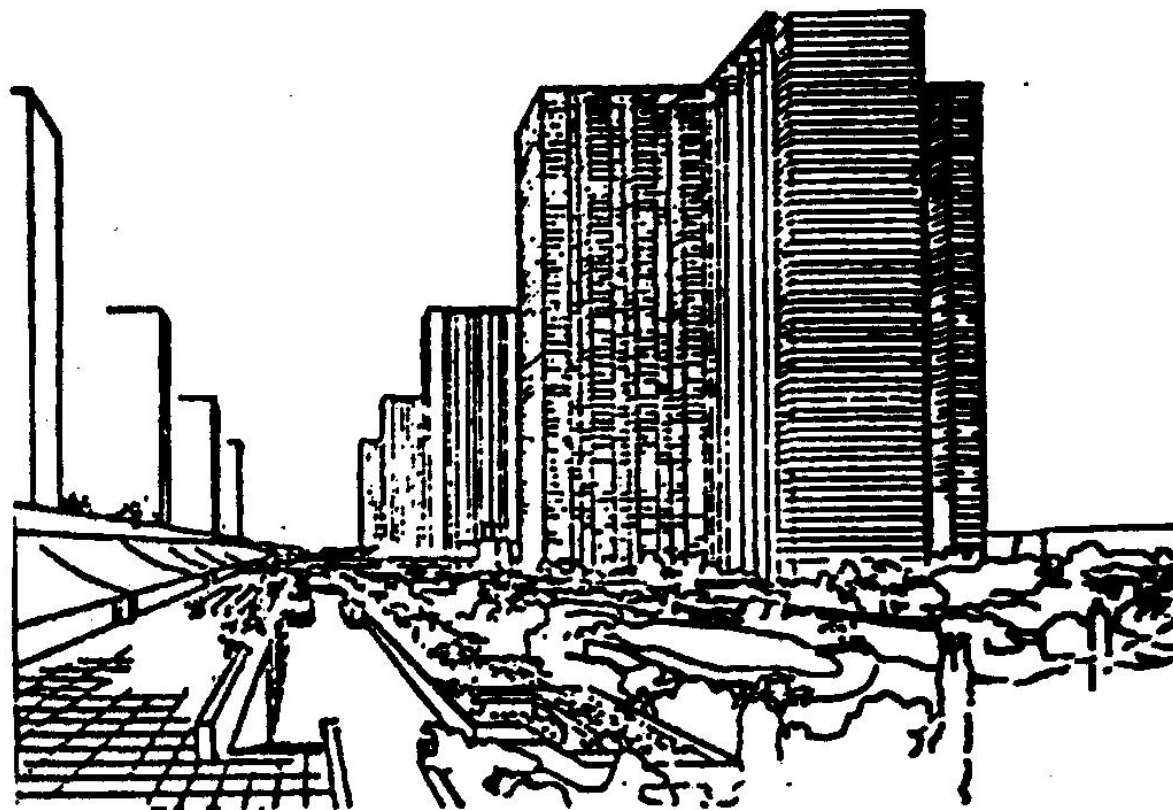
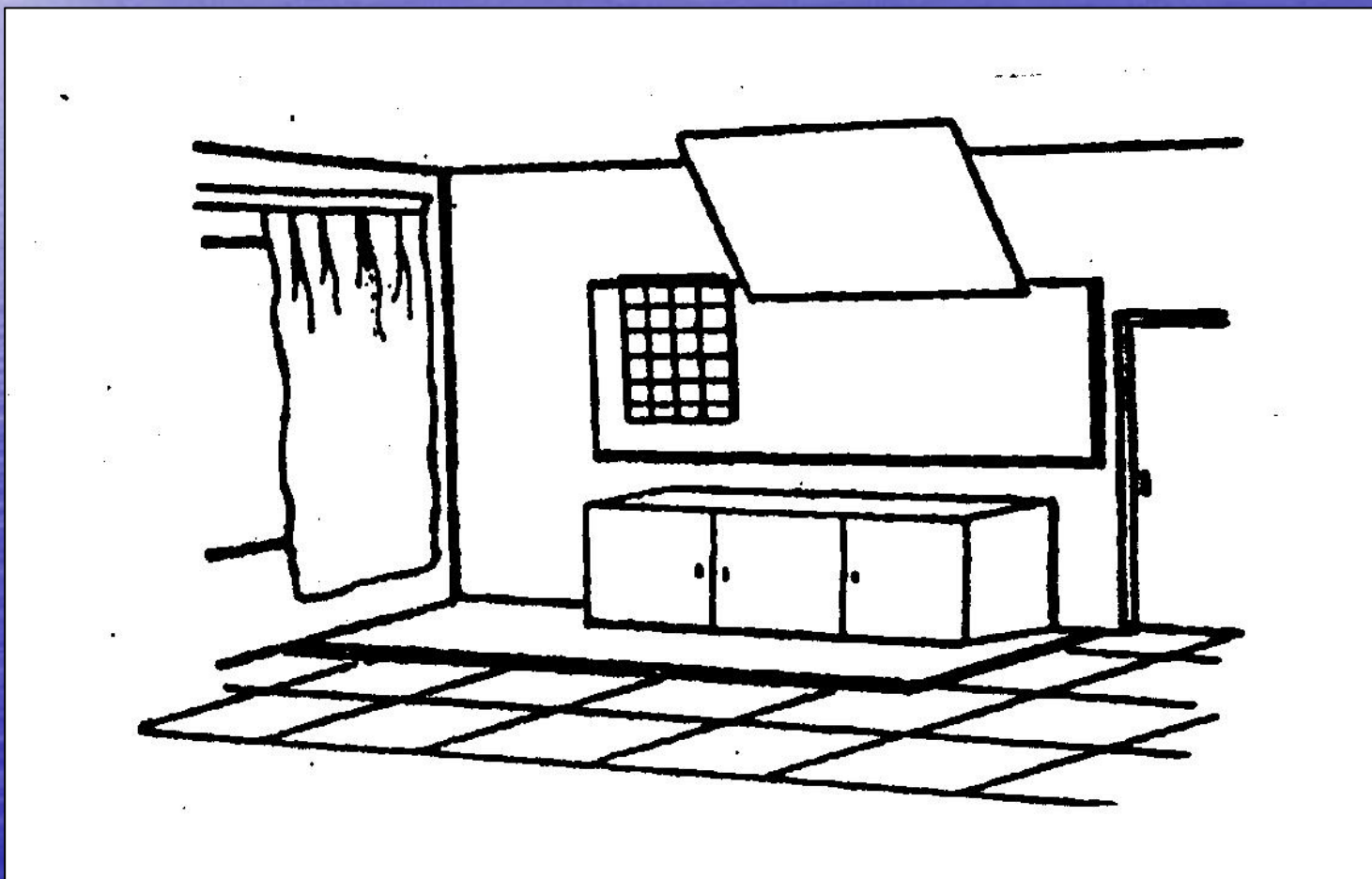


Рис. 1.6



# Экосистема квартиры

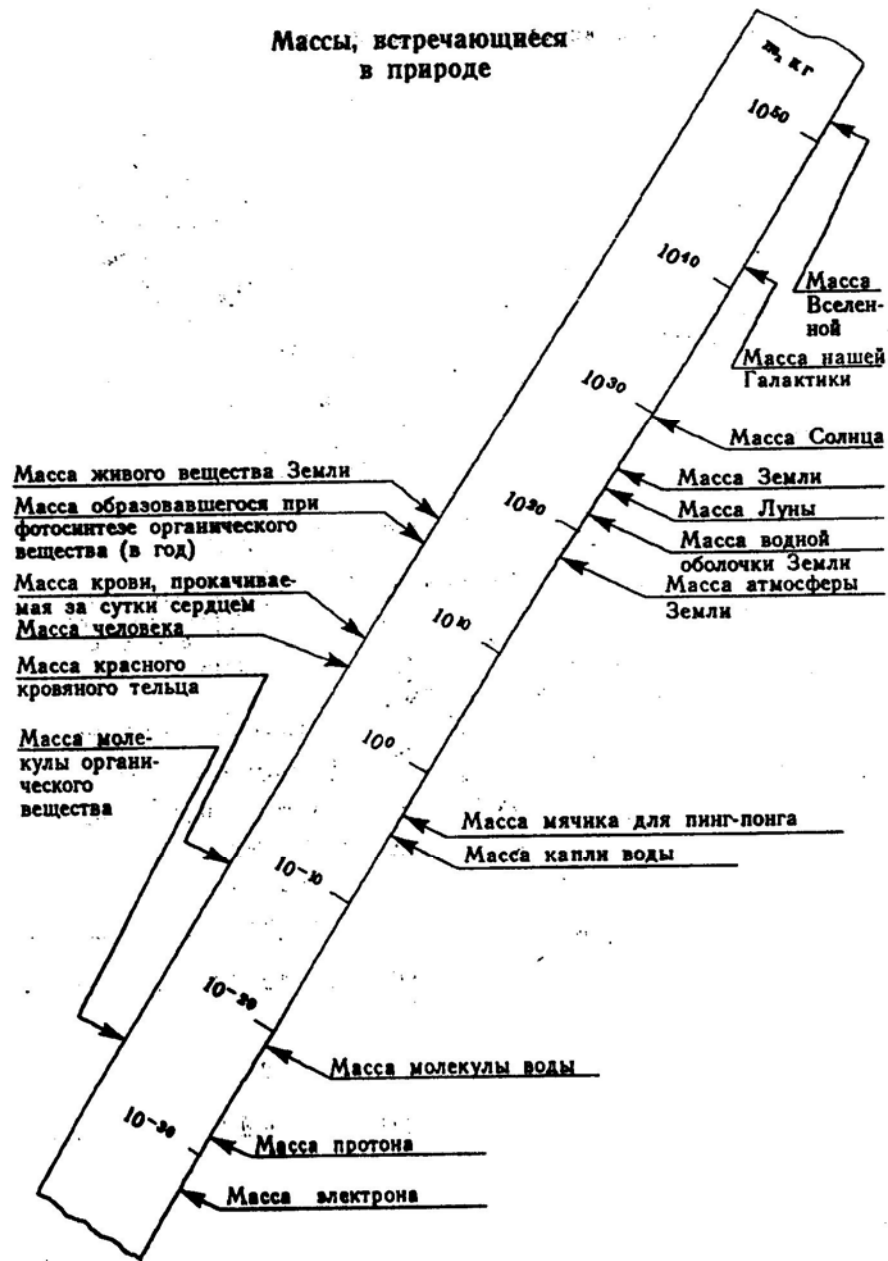


Таблица

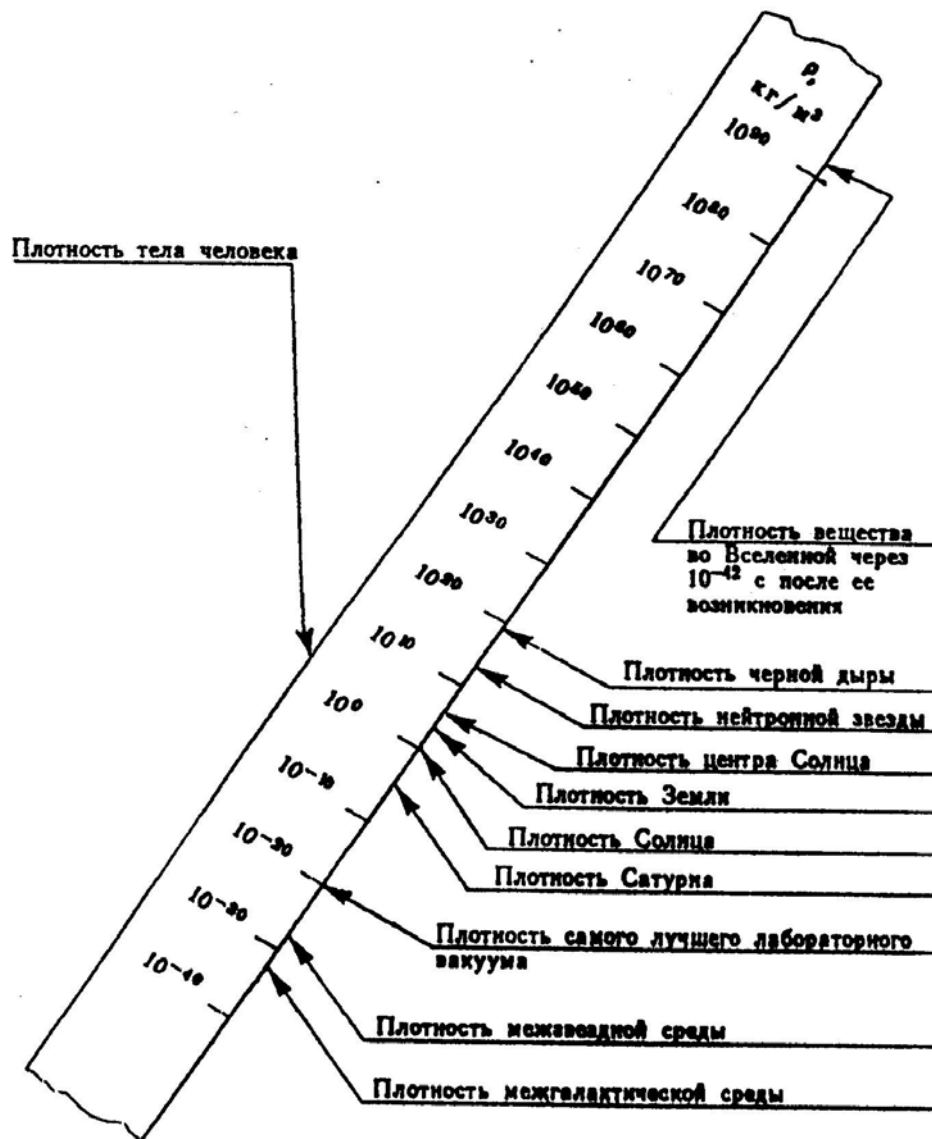
**Экстремальные условия солнечной системы  
(по Хорну Р., 1972)**

Область системы	Среды	Температура, °С	Давление, атм	Поле гравитации
Земля, море	Вода 0,5 М NaCl	От 0 до +25	1-1000	1
Земля, атмосфера	O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	От -60,7 до +57	0-1	1
Земля, центр	Fe	+4000	3 700 000	0
Мировое пространство	Почти вакуум	-	0	Различное
Луна	Почти вакуум	От - 153 до +134	0	0,165
Солнце	H <sub>2</sub> , He	От +4700 до 5700	~ 1	-
Меркурий	Почти вакуум	От -253 до+340	0,003	0,37
Венера	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	+427	0,1	0,89
Марс	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub>	От -100 до +10	0,1	0,38
Юпитер	H <sub>2</sub> , He, NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub>	- 138	-	27
Сатурн	CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub>	-153	-	11
Уран	CH <sub>4</sub>	-170	-	0,96
Нептун	CH <sub>4</sub>	-170	-	15

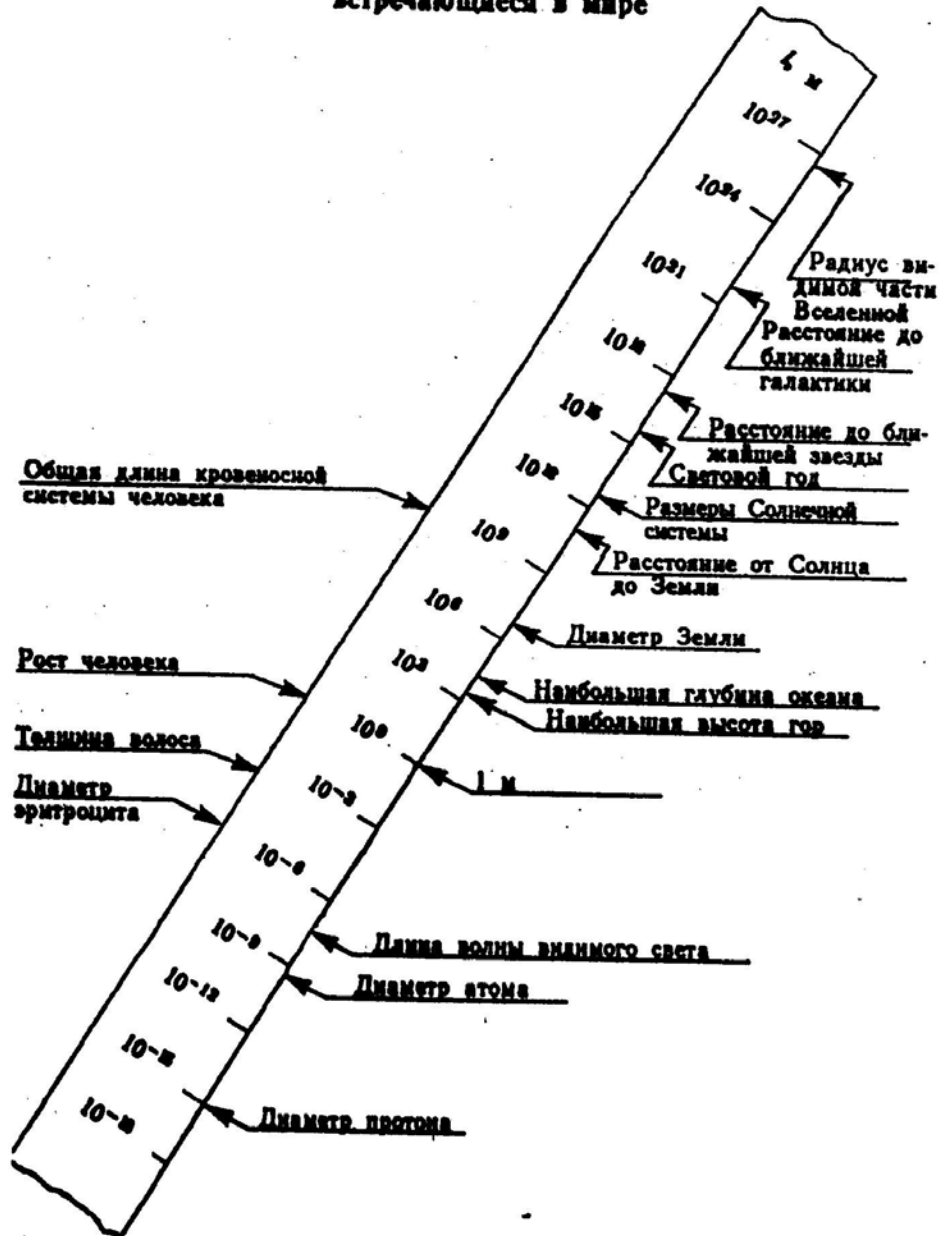
# Массы, встречающиеся в природе



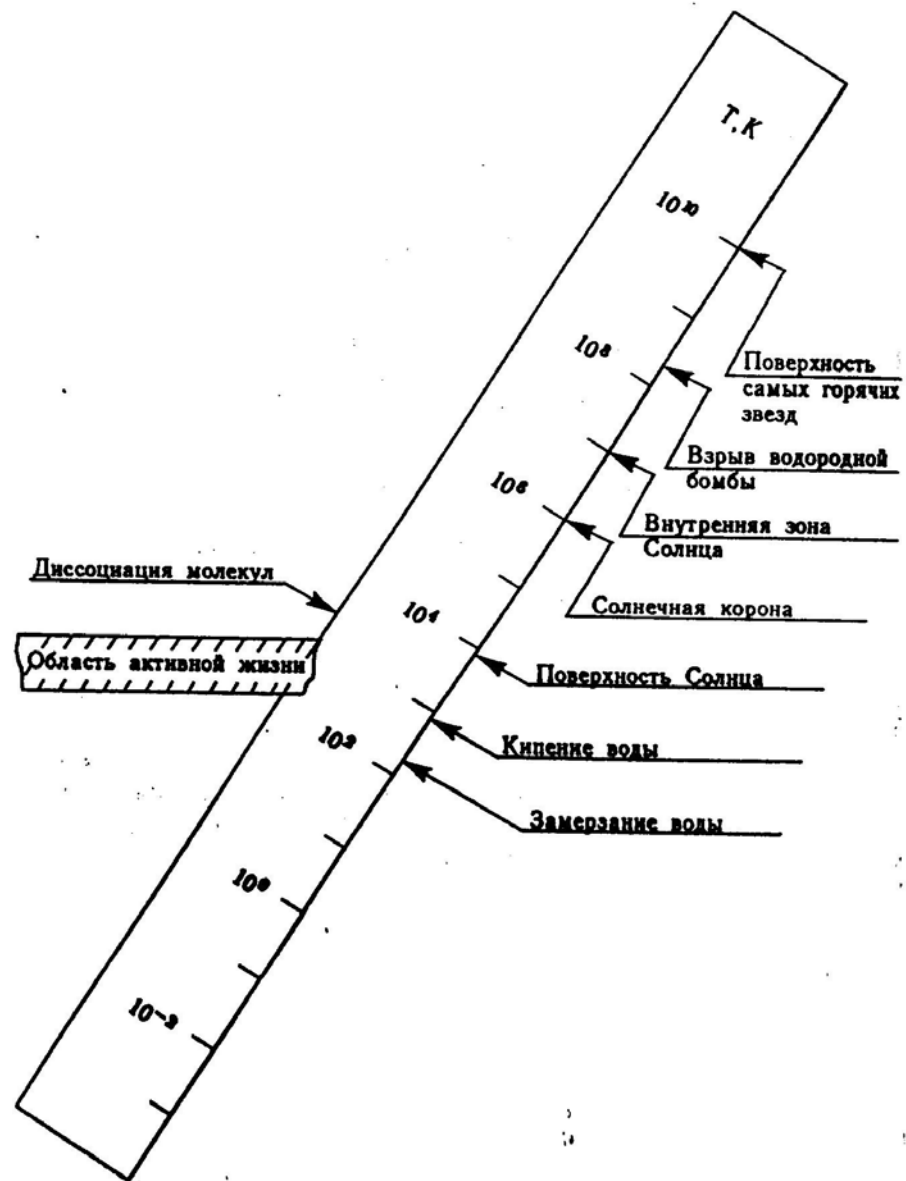
# Плотность вещества во Вселенной



Линейные размеры,  
встречающиеся в мире

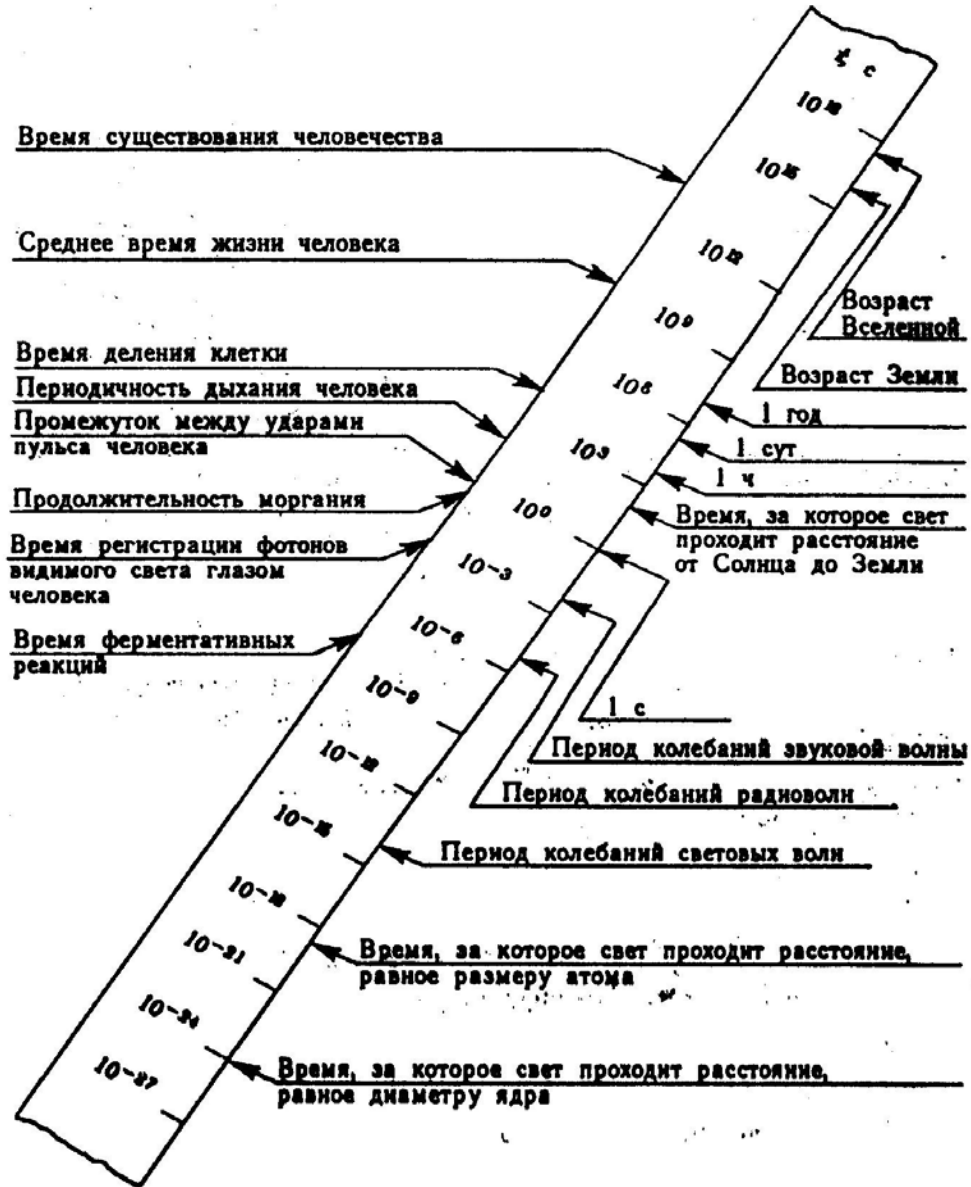


# Температура



# Время в природе

И. П. ПАВЛОВ



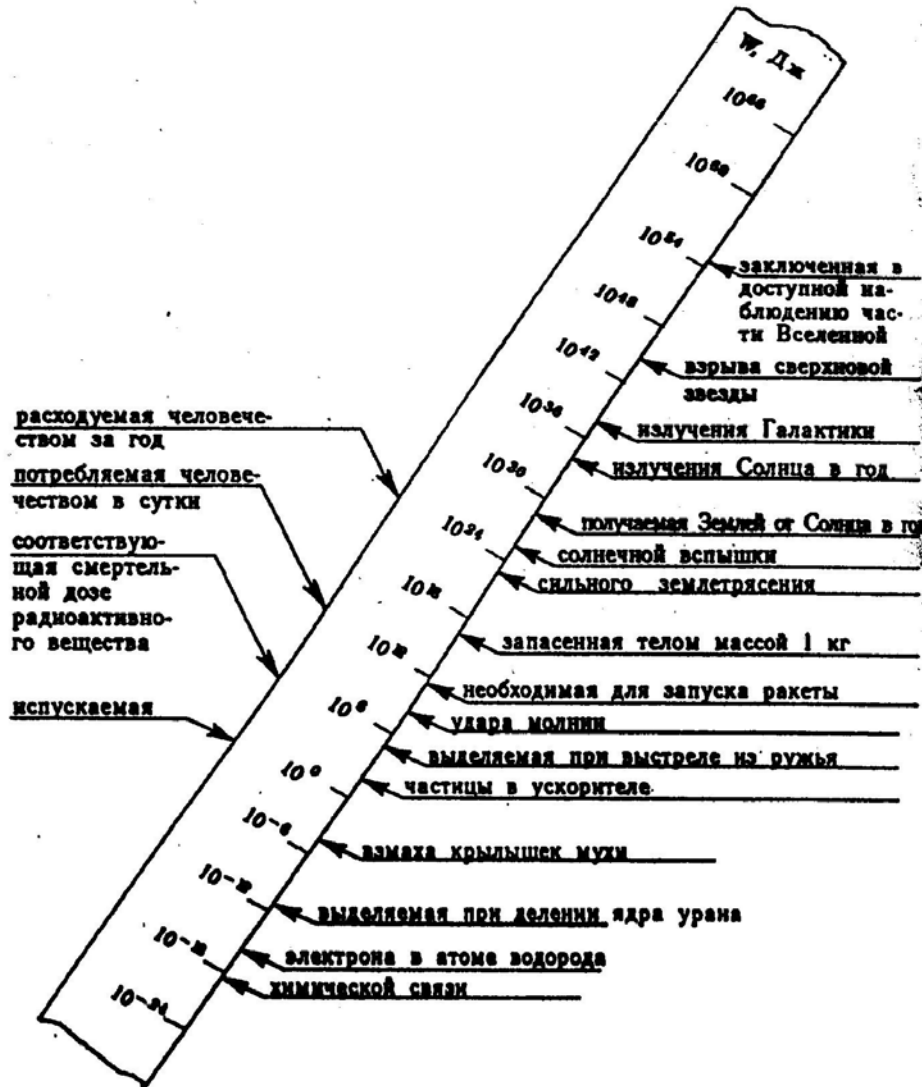
Таблица

Уровни организации, геологические циклы, геохронологические и стратиграфические подразделения  
(Афанасьев, 1983)

Уровни организации	Циклы		Средняя продолжительность циклов	Геохронологические подразделения (геологическое время)	Стратиграфические подразделения				
	Тип	Класс			Циклиты		Литомы	Биомы	Магнитные интервалы
					Тип	Класс			
Оболочки	мега	1	5 млрд.лет	История Земли	мегациклокомплексы	1	Земная кора	Мегатема	
		2	1,6 млрд.лет	Мегахрон		2	Оболочка земной коры	Акротема	
		3	650 млн.лет	Эон		3	Структурный этаж	Эонотема	Эон
		4	215 млн. лет 180 млн.лет	Эра		4	Структурный ярус	Эратема	Эра
Формации	Макро	5	55 млн лет	Период	Макроциклолиты	5	Комплекс	Система	Период
		6	14 млн. лет	Эпоха		6	Серия	Отдел	Эпоха
		7	3,5 млн.лет	Век		7	Свита	Ярус	Век
Пачки	Мезо	8	800 тыс. лет	Фаза	Мезоциклотемы	8	Подсвита (субсвита)	Зона	Фаза
		9	185 млн. лет	Пора		9	Пачка	Звено	Пора
		10	40 тыс. лет	Геоминута		10	Подпачка (субпачка)	Событие	Событие



# Энергия



10<sup>27</sup> 10<sup>13</sup> Температура по Кельвину 10<sup>8</sup>

10<sup>4</sup> 10<sup>2</sup>

Вселенной

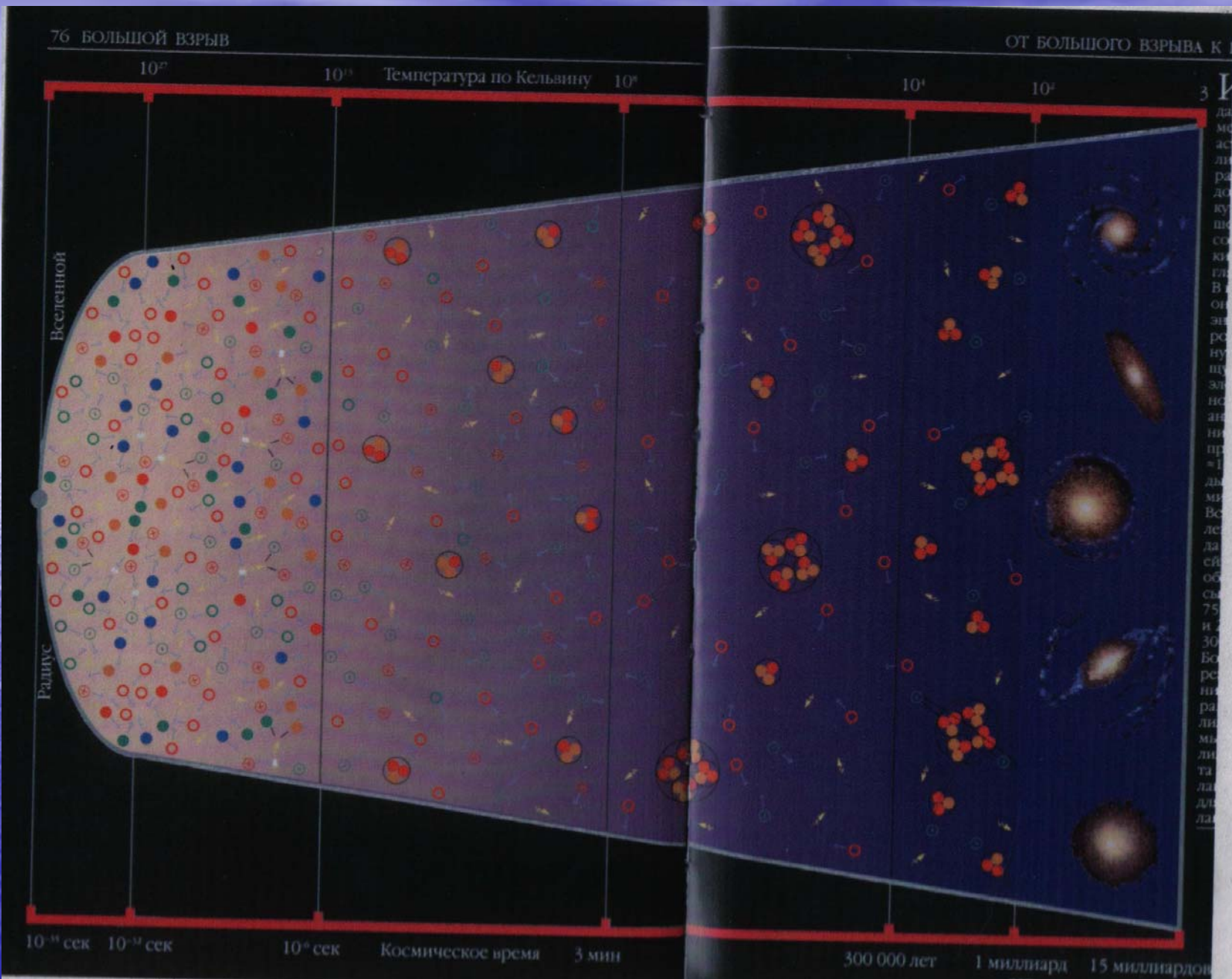
Радиус

10<sup>-43</sup> сек 10<sup>-32</sup> сек

10<sup>6</sup> сек Космическое время 3 мин

300 000 лет 1 миллиард 15 миллиардов

3 И  
 да  
 ме  
 эс  
 ли  
 ра  
 до  
 ку  
 ш  
 со  
 ки  
 гл  
 В  
 он  
 эн  
 ро  
 ну  
 пу  
 эл  
 не  
 ан  
 ни  
 пр  
 = 1  
 ды  
 ми  
 Вс  
 ле  
 да  
 ей  
 об  
 сы  
 75  
 и 2  
 30  
 Бо  
 ре  
 ни  
 ра  
 ли  
 мы  
 ли  
 та  
 ла  
 дл  
 ла



Символическое  
послание землян на пластинках  
космических кораблей "Пионер-10,11"  
(1977) всем разумным существам

