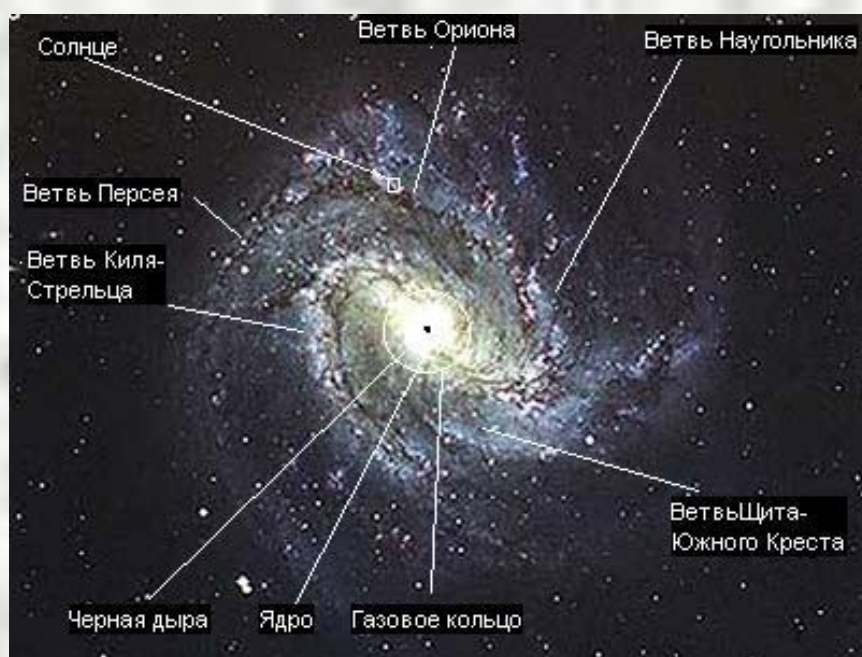


СОСТАВ, СТРОЕНИЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ



Галактика Млечный путь



Газовая туманность в созвездии Ориона



Космические лучи



Комета Галлея

Схема происхождения Солнечной системы:

- 1) образование Солнца в результате аккреции из исходного облака Солнечной системы;**
- 2) размещение газа и пыли, образующих среду около намагниченного центрального тела в тех областях пространства, где позднее произойдет аккреция групп планет и спутников;**
- 3) перенос момента количества движения от центральных тел к окружающей среде, с тем, чтобы пылевые частицы стали двигаться по кеплеровским орбитам относительно Солнца и протопланет;**
- 4) аккреционная эволюция сконденсировавшихся пылеватых частиц, движущихся по кеплеровским орбитам и образующих планетезимали, постепенно увеличивающиеся в размерах. Планетезимали являются зародышами тел, существующих в настоящее время в Солнечной системе;**
- 5) самый поздний и наиболее продолжительный ($3\div 4 \cdot 10^9$ лет) этап медленной эволюции новообразованных планет, астероидов и спутников, которая создала современный вид Солнечной системы.**

Название	Диаметр		Объем, объемов Земли	Масса, масс Земли	Средняя плотность, г/см ³
	км	Диаметро в Земли			
Солнце	1 391 000	109	1 301 000	332 400	1,4
Меркурий	4 865	0,38	0,055	0,055	5,52
Венера	12 105	0,95	0,861	0,815	5,22
Земля	12 756	1,00	1,000	1,000	5,517
Марс	6 800	0,53	0,150	0,107	3,97
Юпитер	141 700	11,11	1344,8	317,82	1,30
Сатурн	120 200	9,41	770	95,28	0,68
Уран	50 700	3,98	61	14,56	1,32
Нептун	49 500	3,88	57	17,28	1,84
Плутон	6 000	0,47	0,1	0,11	6

Характеристика Солнца и больших планет

Название	Среднее расстояние от Солнца, а. е	Период обращения вокруг Солнца	Время обращения вокруг оси	Число спутников
Солнце	-	-		
Меркурий	0,387	88 сут	176 сут	0
Венера	0,723	224,7 сут	117 сут	0
Земля	1,000	365,3 сут	1 сут	1
Марс	1,524	1,881 года	7 ч 37 мин 23 с	2
Юпитер	5,203	11,862 года	9 ч 50 мин	12
Сатурн	9,539	29,458 года	10,25 ч	10
Уран	19,19	84,015 года	10,8 ч	5
Нептун	30,06	164,79 года	15 ч 48 мин	2
Плутон	39,75	250,6 года	6 сут	1

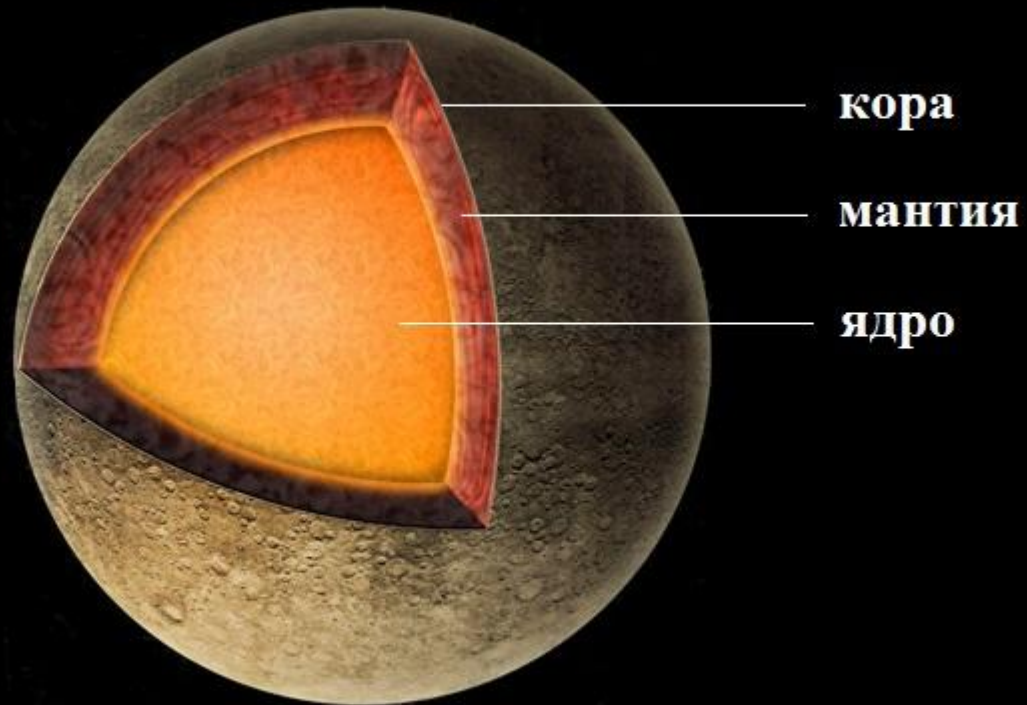


Строение Солнца

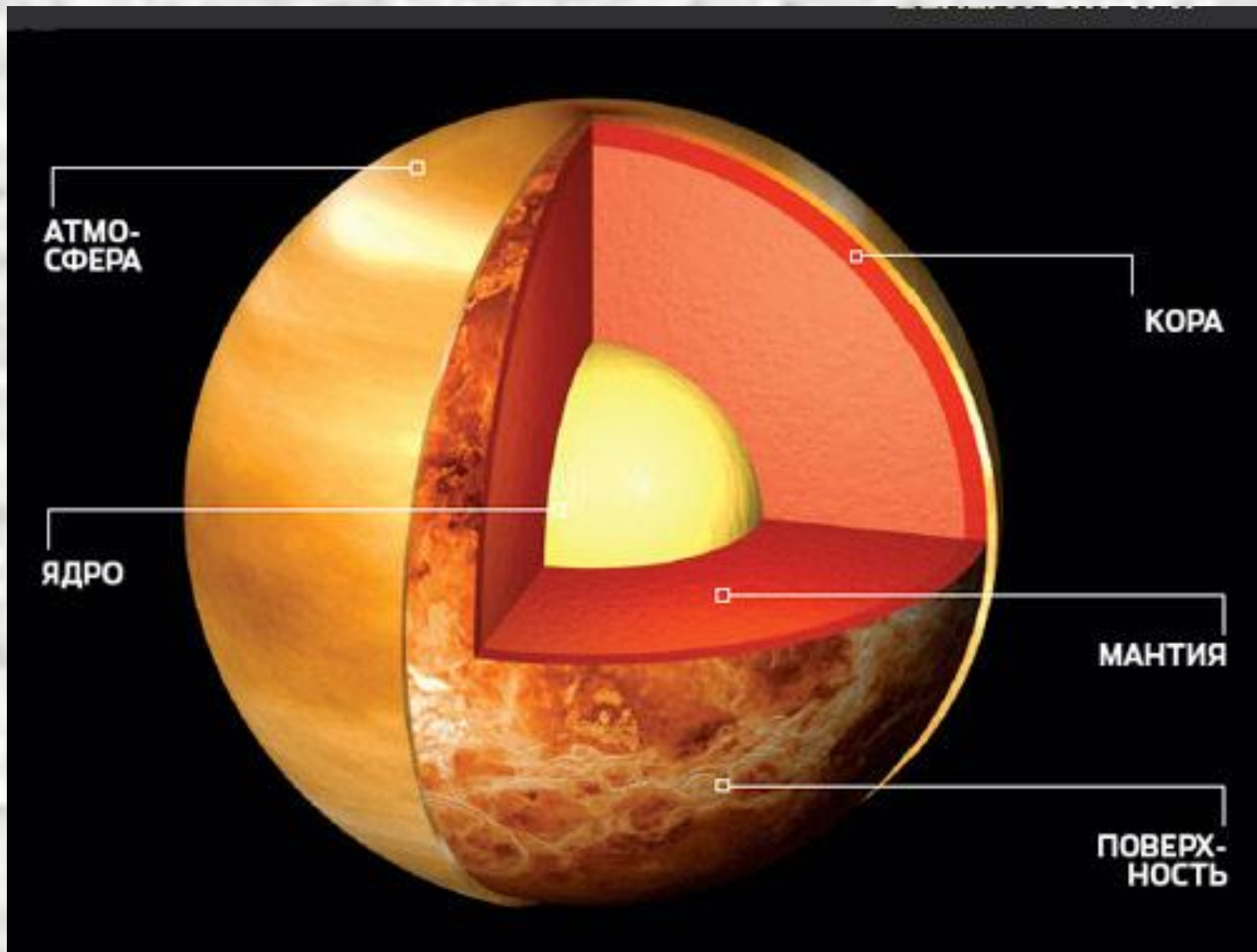
Химический состав Солнца (содержания приведены по отношению к водороду), [по Грeю Д. (1980) г.]

Z	Элемент	Содержание	Z	Элемент	Содержание	Z	Элемент	Содержание
1	H	1.00	24	Cr	$5.0 \cdot 10^{-7}$	56	Ba	$6.3 \cdot 10^{-11}$
2	He	$6.2 \cdot 10^{-3}$	25	Mn	$1.6 \cdot 10^{-7}$	57	La	$6.5 \cdot 10^{-11}$
3	Li	$4.0 \cdot 10^{-12}$	26	Fe	$2.5 \cdot 10^{-5}$	58	Ce	$4.4 \cdot 10^{-11}$
4	Be	$1.1 \cdot 10^{-11}$	27	Co	$3.2 \cdot 10^{-8}$	59	Pr	$4.3 \cdot 10^{-11}$
5	B	$6.3 \cdot 10^{-10}$	28	Ni	$1.9 \cdot 10^{-6}$	60	Nd	$6.6 \cdot 10^{-11}$
6	C	$3.7 \cdot 10^{-4}$	29	Cu	$2.8 \cdot 10^{-8}$	62	Sm	$4.6 \cdot 10^{-11}$
7	N	$1.1 \cdot 10^{-4}$	30	Zn	$2.6 \cdot 10^{-8}$	63	Eu	$3.1 \cdot 10^{-12}$
8	O	$6.8 \cdot 10^{-4}$	31	Ga	$6.9 \cdot 10^{-10}$	64	Gd	$1.3 \cdot 10^{-11}$
9	F	$3.6 \cdot 10^{-8}$	32	Ge	$2.1 \cdot 10^{-10}$	66	Dy	$1.3 \cdot 10^{-11}$
10	Ne	$2.8 \cdot 10^{-5}$	37	Rb	$4.3 \cdot 10^{-10}$	68	Er	$5.8 \cdot 10^{-11}$
11	Na	$1.7 \cdot 10^{-6}$	38	Sr	$6.6 \cdot 10^{-10}$	69	Tm	$2.7 \cdot 10^{-12}$
12	Mg	$3.5 \cdot 10^{-5}$	39	Y	$4.2 \cdot 10^{-11}$	70	Yb	$6.5 \cdot 10^{-12}$
13	Al	$2.5 \cdot 10^{-6}$	41	Nb	$2.0 \cdot 10^{-10}$	71	Lu	$6.9 \cdot 10^{-12}$
14	Si	$3.5 \cdot 10^{-5}$	42	Mo	$7.9 \cdot 10^{-11}$	74	W	$3.7 \cdot 10^{-10}$
15	P	$2.7 \cdot 10^{-7}$	44	Ru	$3.7 \cdot 10^{-11}$	76	Os	$5.6 \cdot 10^{-12}$
16	S	$1.6 \cdot 10^{-5}$	45	Rh	$3.5 \cdot 10^{-11}$	77	Ir	$1.6 \cdot 10^{-10}$
17	Cl	$4.5 \cdot 10^{-7}$	46	Pd	$3.7 \cdot 10^{-11}$	79	Au	$2.1 \cdot 10^{-12}$
18	Ar	$5.4 \cdot 10^{-6}$	47	Ag	$4.7 \cdot 10^{-12}$	80	Hg	$1.0 \cdot 10^{-9}$
19	K	$1.1 \cdot 10^{-7}$	48	Cd	$9.3 \cdot 10^{-11}$	81	Tl	$1.6 \cdot 10^{-12}$
20	Ca	$2.1 \cdot 10^{-6}$	49	In	$5.1 \cdot 10^{-11}$	82	Pb	$7.4 \cdot 10^{-11}$
21	Sc	$1.2 \cdot 10^{-9}$	50	Sn	$5.1 \cdot 10^{-11}$	83	Bi	$6.3 \cdot 10^{-12}$
22	Ti	$5.5 \cdot 10^{-8}$	51	Sb	$5.6 \cdot 10^{-12}$	90	Th	$6.6 \cdot 10^{-12}$
23	V	$1.3 \cdot 10^{-8}$	55	Cs	$6.2 \cdot 10^{-11}$	92	U	$4.0 \cdot 10^{-12}$

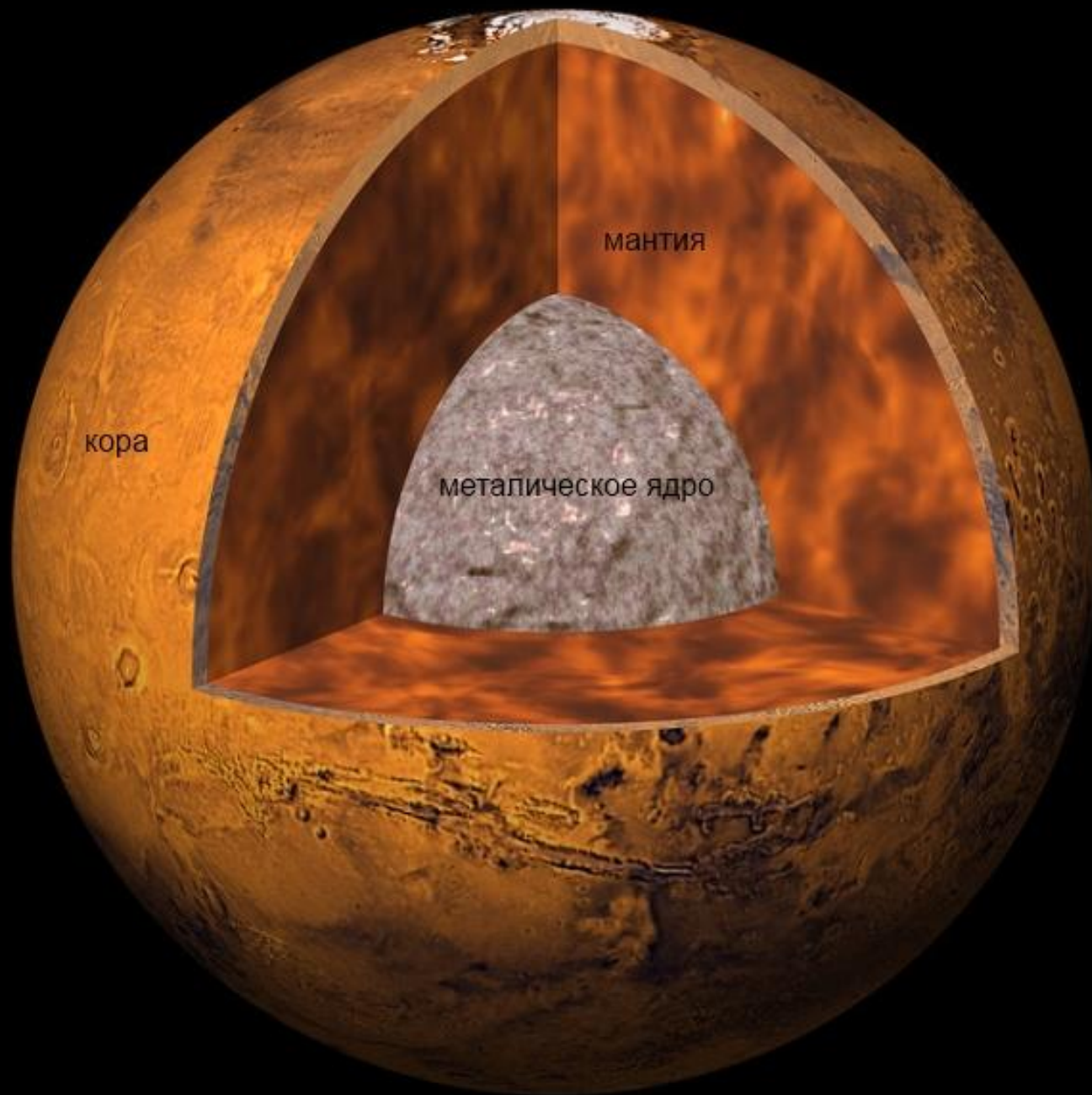
Строение Меркурия

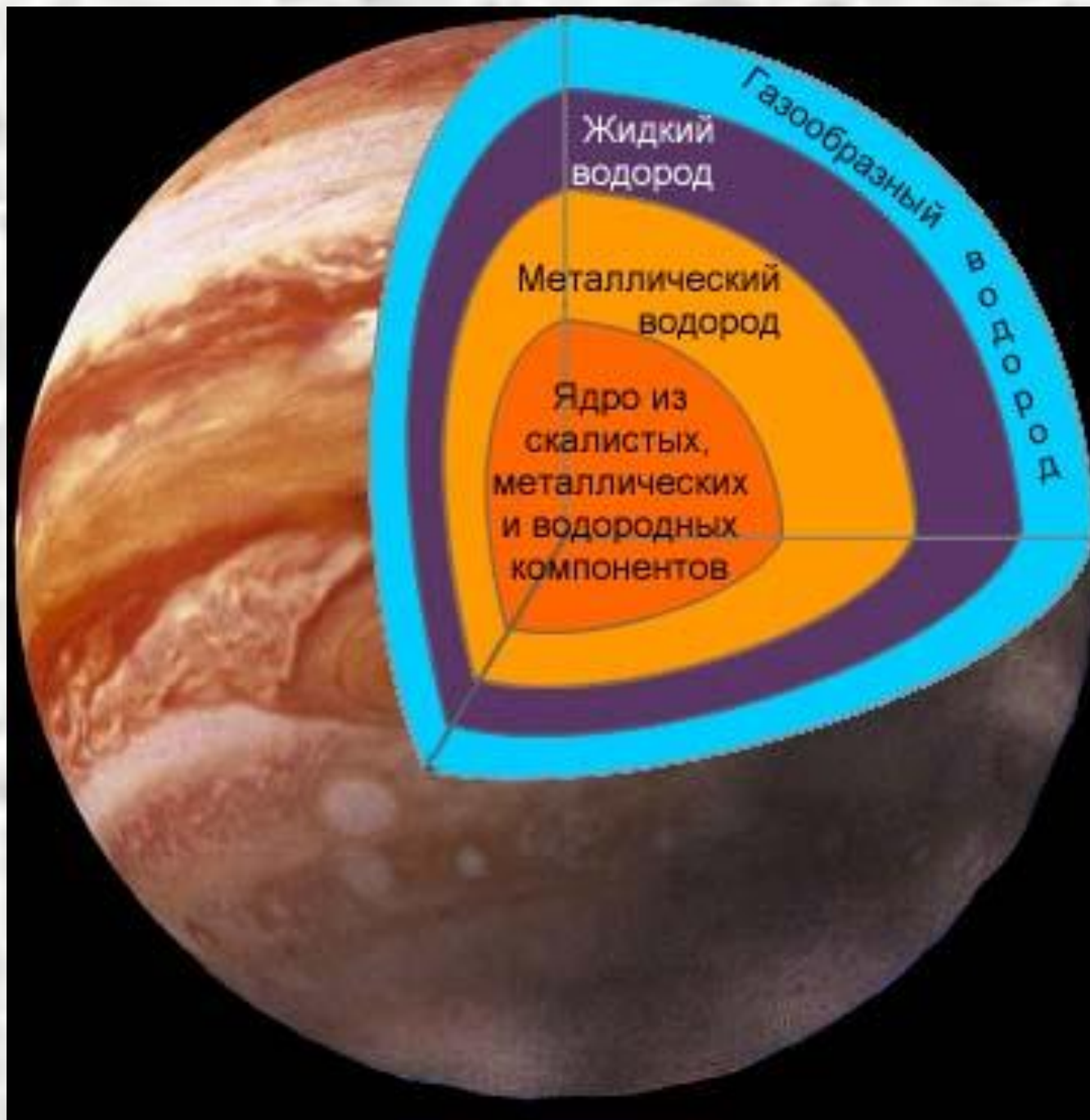


Строение Венеры



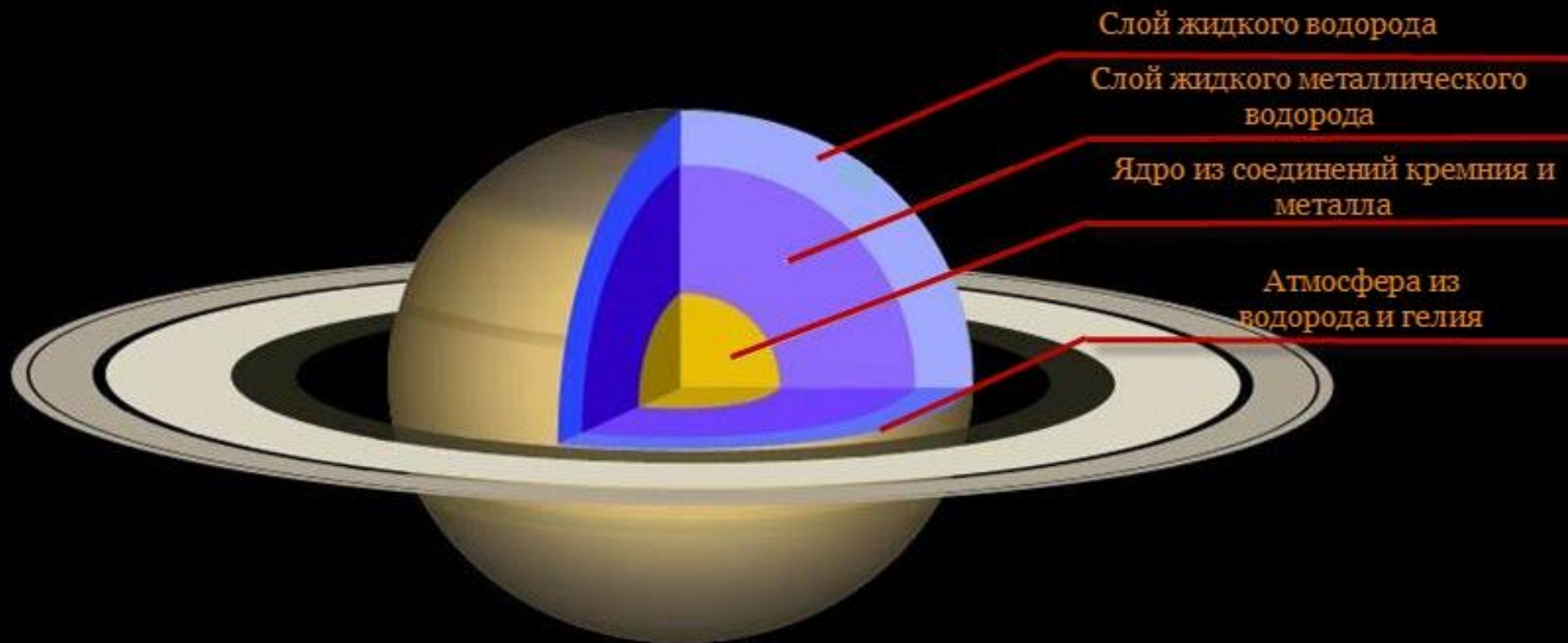
Строение Марса



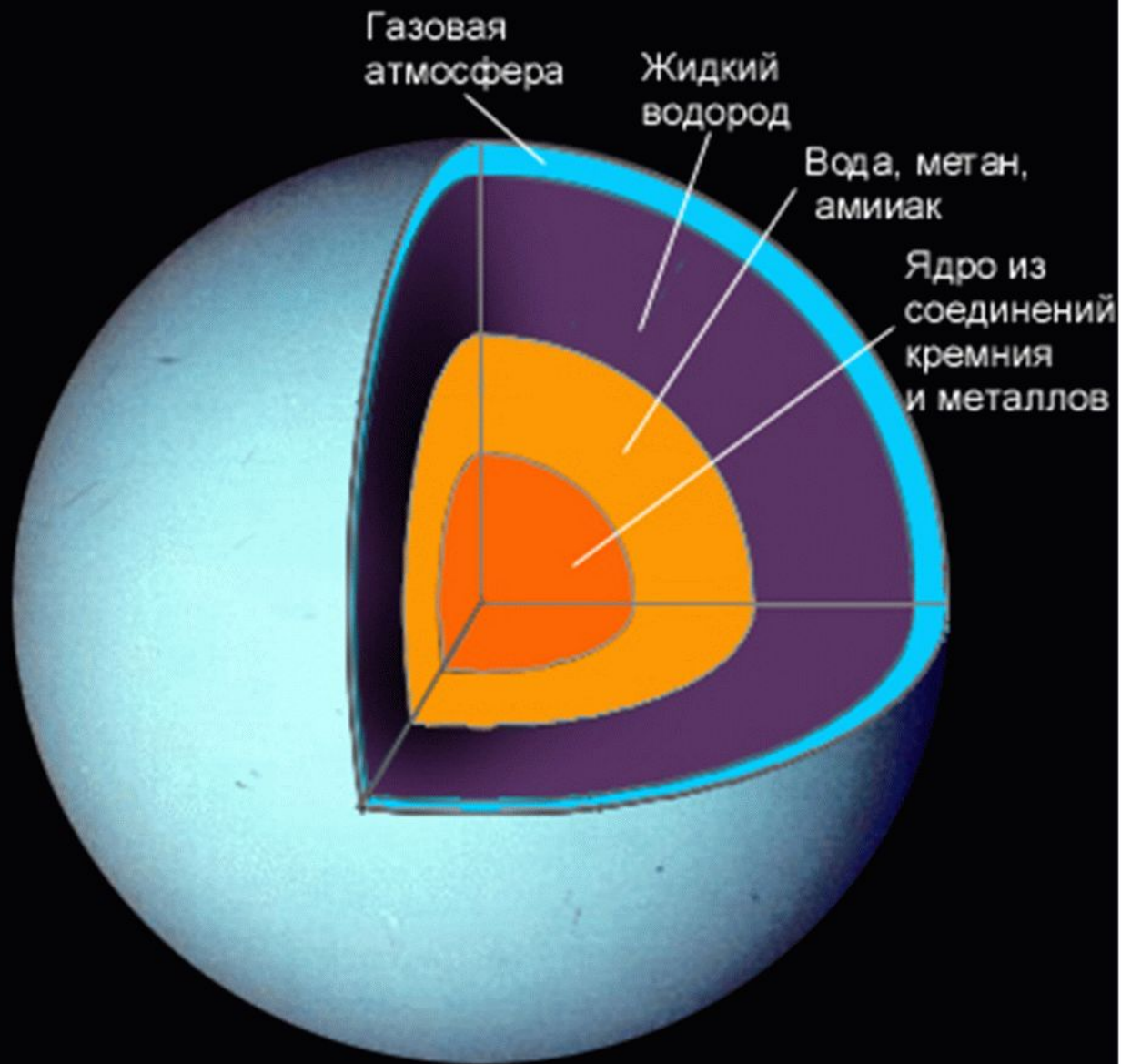


Строение Юпитера

Строение Сатурна



Строение Урана





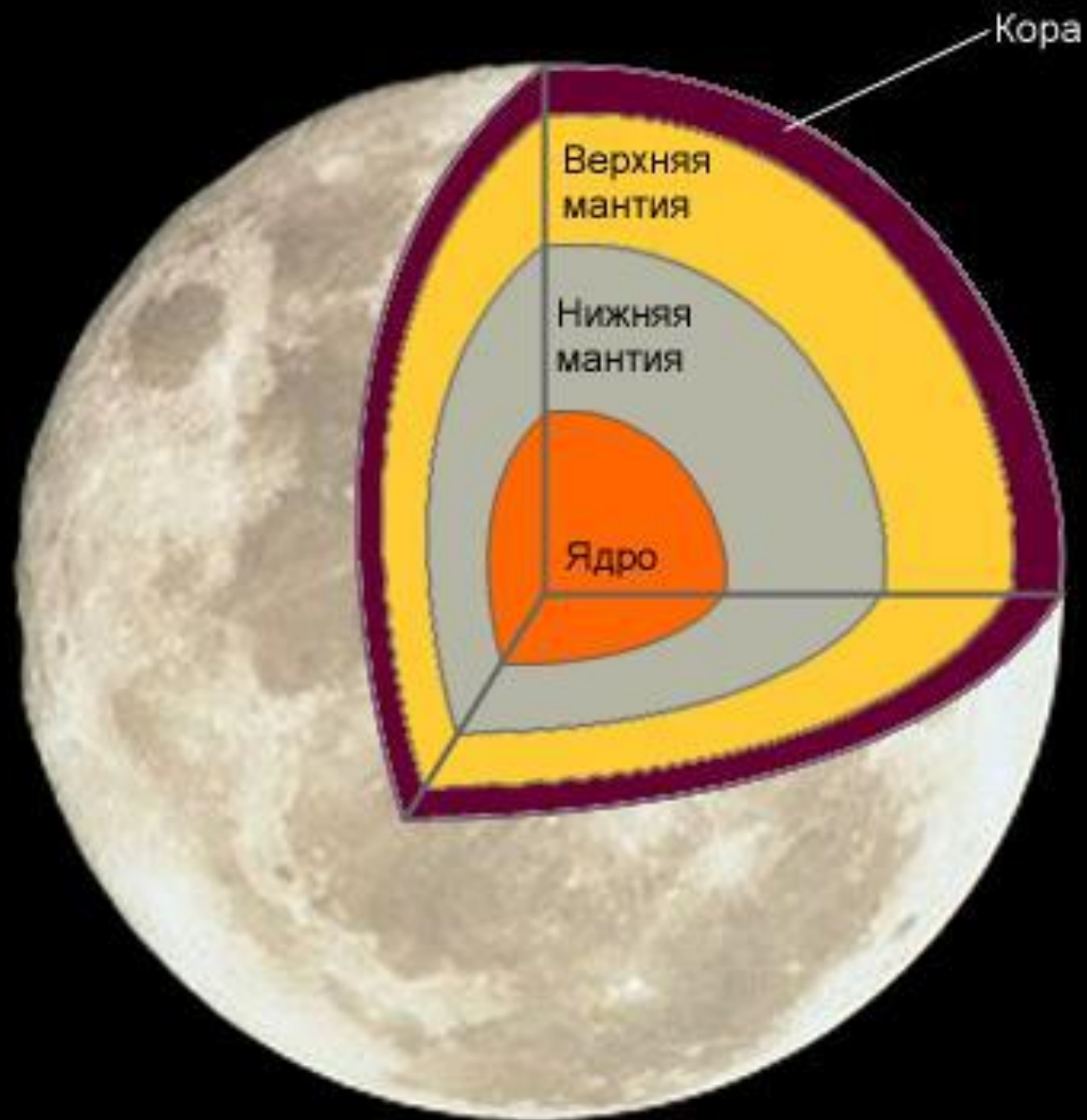
НЕПТУН





Строение Плутона

Строение Луны



Минералы лунных пород

Главные (> 20 %)	Второстепенные (20-5 %)	Акцессорные (≤ 5 %)	Редкие (единичные находки)
<p> Плагиоклаз № 100-50 Авгит Пижонит Ромбический пироксен Оливин (75-65 % Fo) </p>	<p> Ильменит Шпинель Кристобалит Тридимит </p>	<p> Камасит α-(Fe, Ni) Тэнит γ-(Fe, Ni) (Пирротин, троилит) Шрейберсит (Fe, Ni)₃P Когенит (Fe, Ni)₃C Бадделеит ZrO₂ (Рутил, анатаз, брукит) Цирконолит (Ca, Fe) (Zr, Y) Ti₂O₇ Армоколит (Fe, Mg) Ti₂O₅ Апатит Витлокит Ca₃(PO₄)₂ Пироксеферроит (Fe, Ca) [SiO₃] Транквиллит Fe₈(Zr, Y)₂Ti₃Si₃O₂₄ Ортоклаз Гиалофан </p>	<p> Самородная медь Латунь Cu₃Zn Самородное олово Пентландит (Fe, Ni)S Халькопирит CuFeS₂ Борнит Cu₅FeS₄ Сфалерит Корунд Амфибол Кварц Акаганеит β-FeOОН Монацит Ce(PO)₄ Циркон Zr[SiO₄] Гранат Сфен CaTi[SiO₄]₁₀ Кордиерит Mg₂Al₃[AlSi₅O₁₈] и др. </p>

Порода, район, экспедиция	SiO₂	TiO₂	Al₂O₃	FeO	MnO	MgO
Морские базальты:						
Море Спокойствия («Аполлон-11»)	40.7	11.0	9.43	17.42	0.23	7.34
Океан Бурь («Аполлон-12»)	45.0	2.97	9.76	19.7	0.27	10.9
Море Дождей («Аполлон-15»)	45.0	2.54	8.9	22.21	0.30	9.08
Море Ясности, Таурус-Литтров («Аполлон-17»)	37.19 42.95	13.14 5.5	8.7 13.88	19.62 20.17	0.28 0.21	8.52 6.05
Море Изобилия («Луна-16»)						
Континентальные базальты:						
Фра-Мауро («Аполлон-14»)	48	1.5	12.0	16	0.29	8.4
Кратер Декарт («Аполлон-16»)	45.4	0.32	28.63	4.25	0.06	4.38
Таурус-Литтров («Аполлон-17»)	48.5	0.95	17.2	11.4	-	8.94
Крип-базальты:						
Фра-Мауро («Аполлон-14»)	50	1.3	20	7.7	0.14	8
Кратер Декарт («Аполлон-16»)	47.18	1.04	19.98	7.91	0.12	10.34
Земные базальты:						
Океанические толеитовые	49.15	2.09	15.09	7.58*	0.17	7.75
Метеориты:						
Базальтические ахондриты	49.0	0.61	11.95	18.05	0.52	9.73
Хондриты	38.04	0.11	2.50	12.45	0.25	22.84
*Содержание Fe₂O₃ равно 3,35 масс. %						



Железный метеорит

Крупнейшие метеориты мира

Год обнаруж ения	Место падения	Масса, т
1920	Гоба, Юго-Западная Африка	60
1818	Кейп-Йорк, Гренландия	34
1784	Багия, бразилия	16
1792	Цакатакас, Мексика	6,5
1854	Мельбурн, Австралия	3,8
1749	р.Убея, Сибирь	0,672



Каменный метеорит (хондрит)

Метеориты по минеральному составу делятся на сидериты, сидеролиты, аэролиты и тектиты.

Сидериты - железные метеориты. Состоят из металлической фазы (до 98 %) и рассеянных в ней округлых зерен или пластинок силикатов и других минералов. Металлическая фаза представлена никелистым железом. Содержание в нем Ni колеблется от 4 до 30 % с лишним.

Сидеролиты - железоканменные метеориты. В них металлическая и силикатная фазы находятся примерно в равных количествах. Сидеролиты в свою очередь принято разделять на *палласиты* и *мезосидериты*.

Аэролиты - канменные метеориты, в основном состоят из силикатов. По структуре они делятся на хондриты и ахондриты.

Тектиты - округлые стекловидные образования, напоминающие обсидиан, обычно массой 200-300 г. Основу их составляют кремнезем (до 75 %), а также Al_2O_3 , K_2O и CaO .

Основу метеоритов по химическому составу составляют Al, Fe, Ca, O, Si, Mg, Ni, S, Ga. Замечено, что содержание Ni и Ga находится в обратной зависимости. В метеоритах присутствуют благородные металлы, г/т: платина - 20, палладий - 10, рутений - 10, иридий - 5, родий - 5, золото - 5, серебро - 5, осмий - 3. В сульфидной фазе метеоритов, по сравнению с высокотемпературными земными сульфидами, отмечено уменьшение содержания Ni, Cu, Zn, Co, Pb и увеличение Se, As, Te, Sb. Элементы Fe, S, P, V находятся примерно в равных количествах. Поразительно высоким в метеоритных сульфидных ассоциациях оказывается содержание Cr, который входит здесь в состав добреелита $FeCr_2S_4$.

Средний состав главнейших типов метеоритов, мас. %

Элемент	Каменные метеориты (а)	Железные метеориты (б)	Среднее из 90 % (а) и 10 % (б)		Тектиты
	[Виноградов А.П., 1961 г.]	[Виноградов А.П., 1961 г.]	[Ватсон, 1941 г.]	[Rankama K., Sahama Th., 1950]	
Fe	15.50	90.85	22.30	31.85	1.41
O	41.00	-	36.70	32.70	48.37
Si	21.00	0.01	18.70	16.28	36.13
Mg	14.30	0.03	12.90	12.88	0.60
Al	1.56	-	1.70	0.68	5.86
Ca	1.80	0.02	1.68	1.18	1.58
Ni	1.10	8.50	1.08	2.08	0.33
Na	0.80	-	0.67	0.27	2.06
S	1.82	0.04	1.87	1.87	
Ti	0.12	-	0.09	0.09	
K	0.07	-	0.06	0.06	
	99.07	99.45	97.75	99.94*	96.34

*Кроме того, Cr – 0,12, Mn – 0,16, Cl – 0,03, P – 0,10, Co – 0,18, C – 0,15.