

Физические условия на Луне

1. Нет атмосферы (может и была) т.к. вторая космическая скорость для Луны $2,38\text{км/с} < V_{\text{min}}$.
2. Продолжительность суток около месяца (29,5 дня) – две недели день, две недели ночь. Резкий перепад температур от 400К (+130°C днем) до 100К (-170°C ночью). На глубине десятков см суточная $T = \text{const.}$, грунт (*реголит*, достигающий в некоторых местах толщины 10-12м) имеет плохую теплопроводность.
3. Луна повернута к нам одной стороной (с небольшими колебаниями) – оборот вокруг оси и вокруг Земли за 27,3 суток.

Солнечный свет

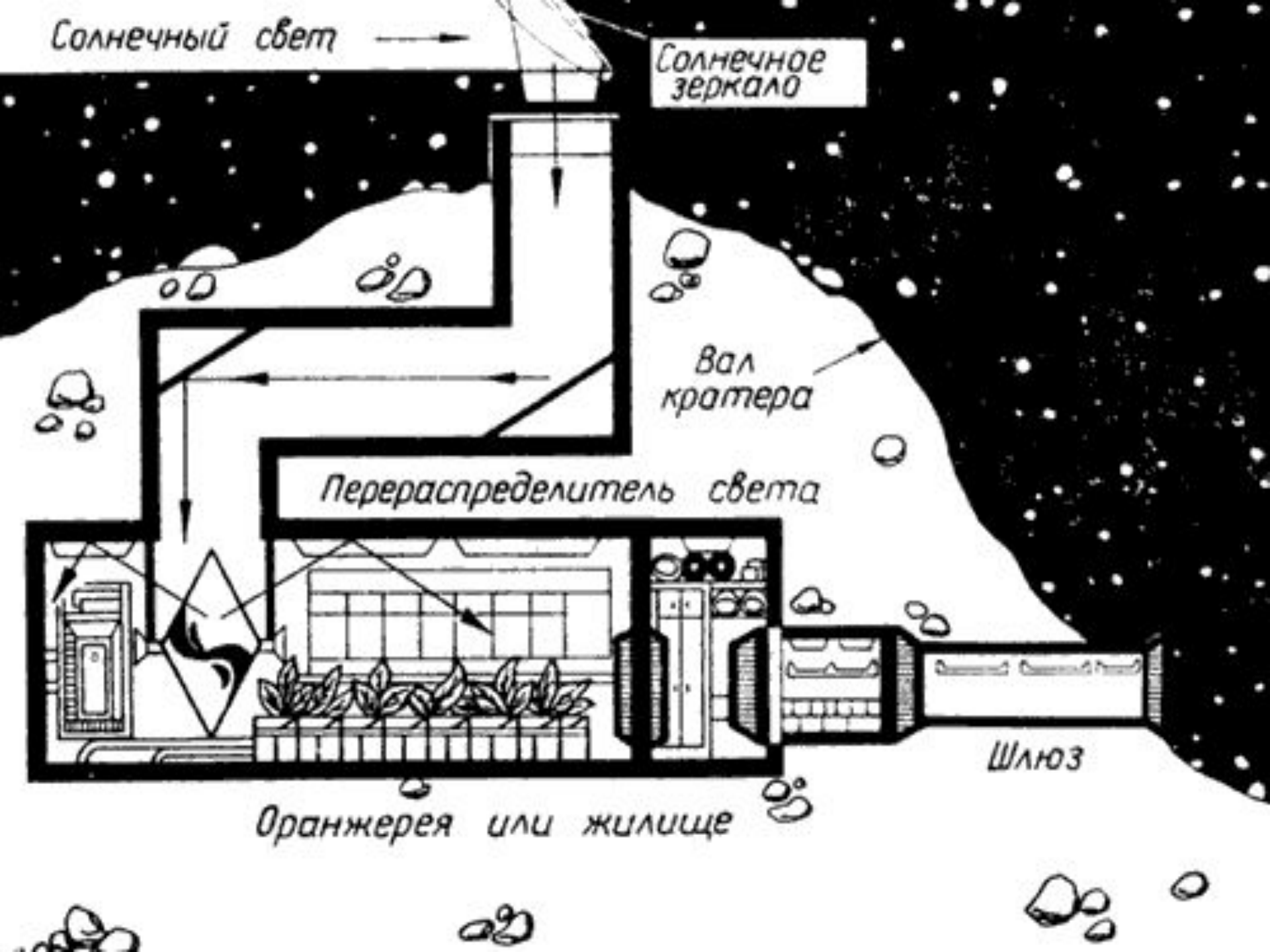
Солнечное
зеркало

Вал
кратера

Перераспределитель света

Шлюз

Оранжерея или жилище



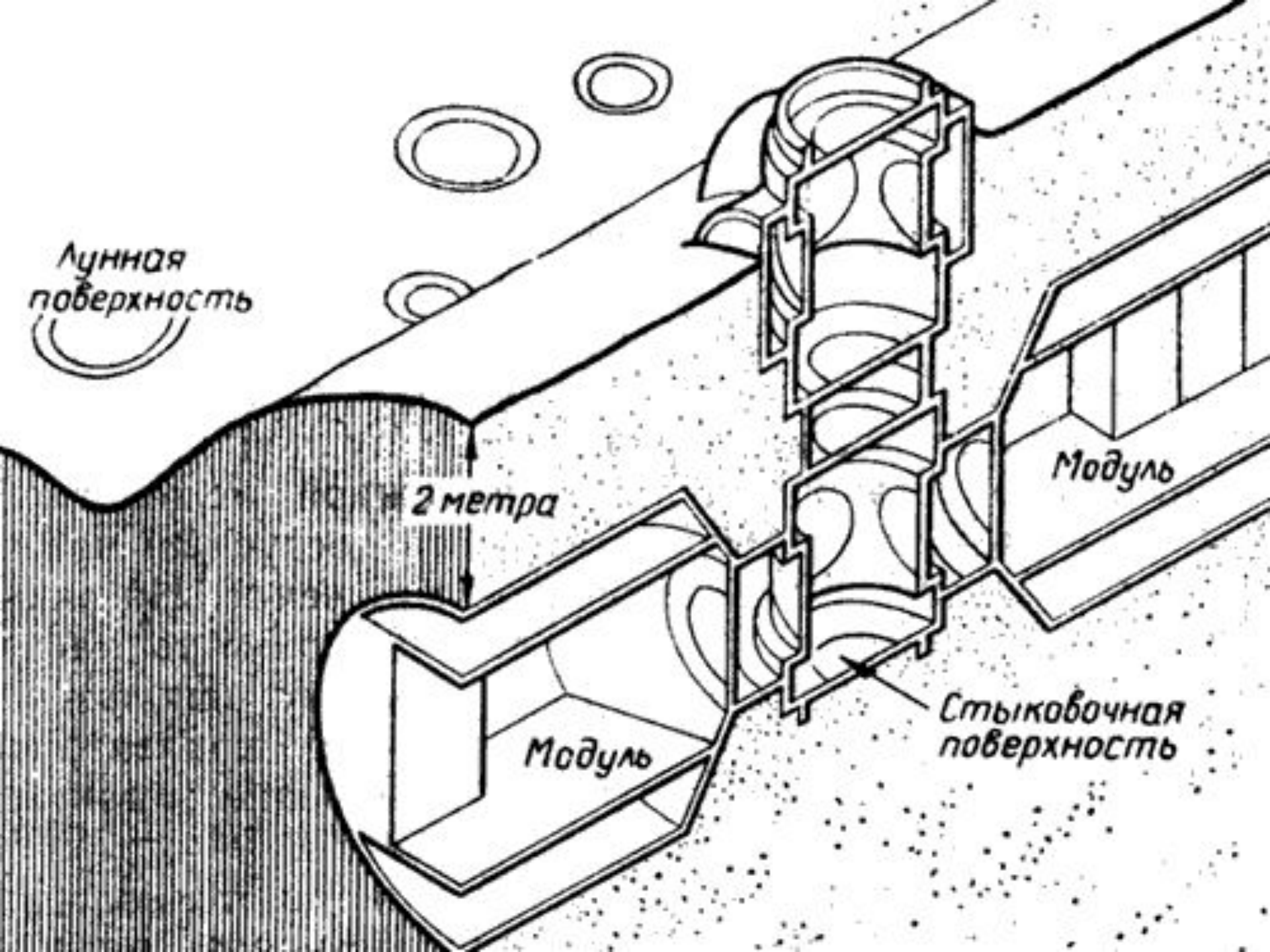
Лунная
поверхность

2 метра

Модуль

Модуль

Стыковочная
поверхность



Химический состав

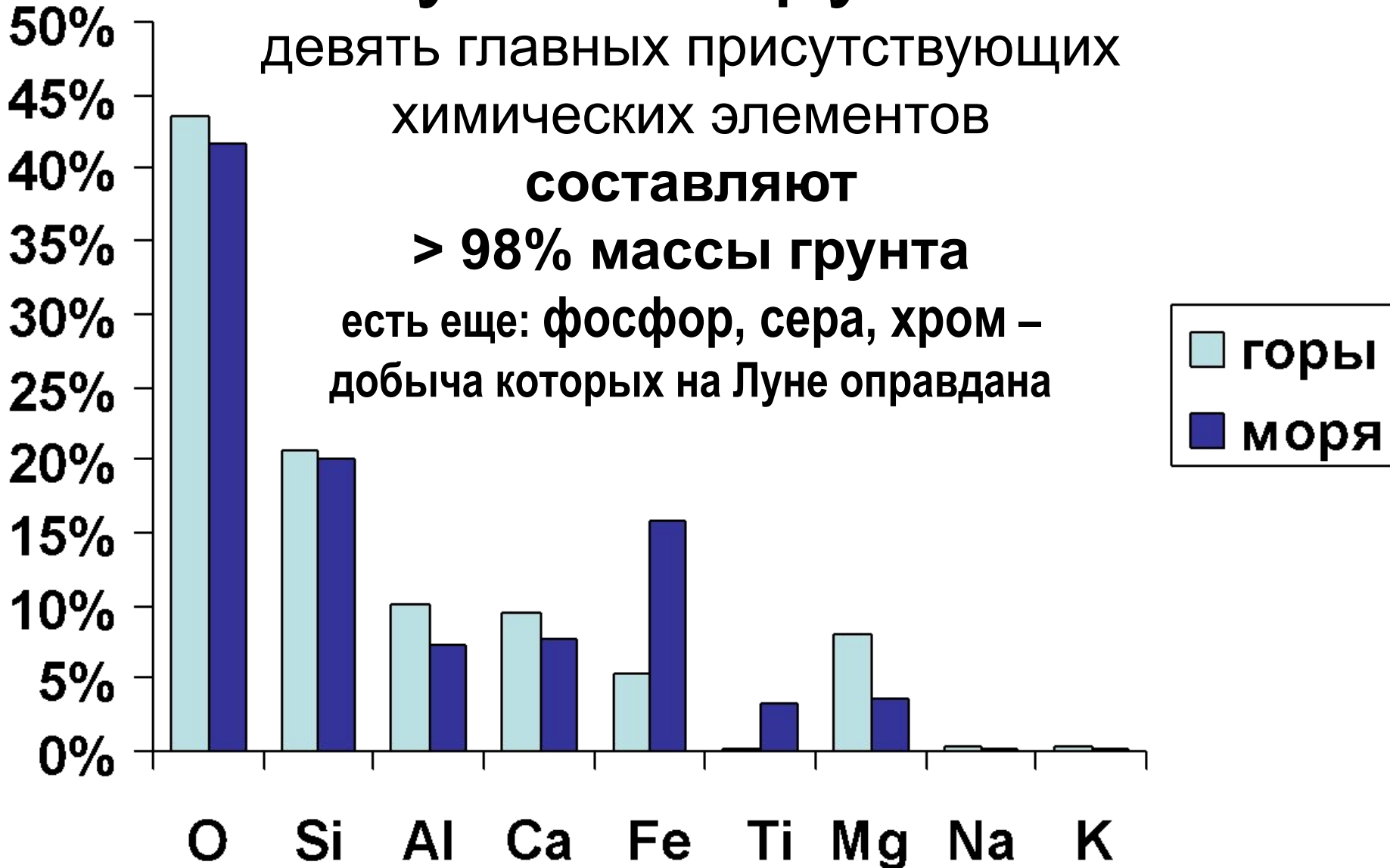
лунного грунта

девять главных присутствующих
химических элементов

составляют

> 98% массы грунта

есть еще: фосфор, сера, хром –
добыча которых на Луне оправдана



б) как, где и для чего ЛГ использовать НА ОРБИТАХ:

1. *конструкционные материалы: Al, Fe, Ti + SiO₂, MgO*
2. *кислород и вода для искусственной биосферы;*
3. *металлокислородное ракетное топливо;*

2800 °C

Непереработанный ЛГ в мешках – внешняя радиационная защита
Al, Fe, Ti – металлы в основном на жёсть для помещений и сосудов
для газов и баков для ж. газов и жидкостей

Алюминиевая плёнка, сверхлёгкая толщиной порядка 50 нм,
полученная в космическом вакууме и поэтому без оксидного слоя,
пойдёт на изготовление огромных зеркал солнечных печей. А
мощность зеркала 1,3 кВт/кв. м

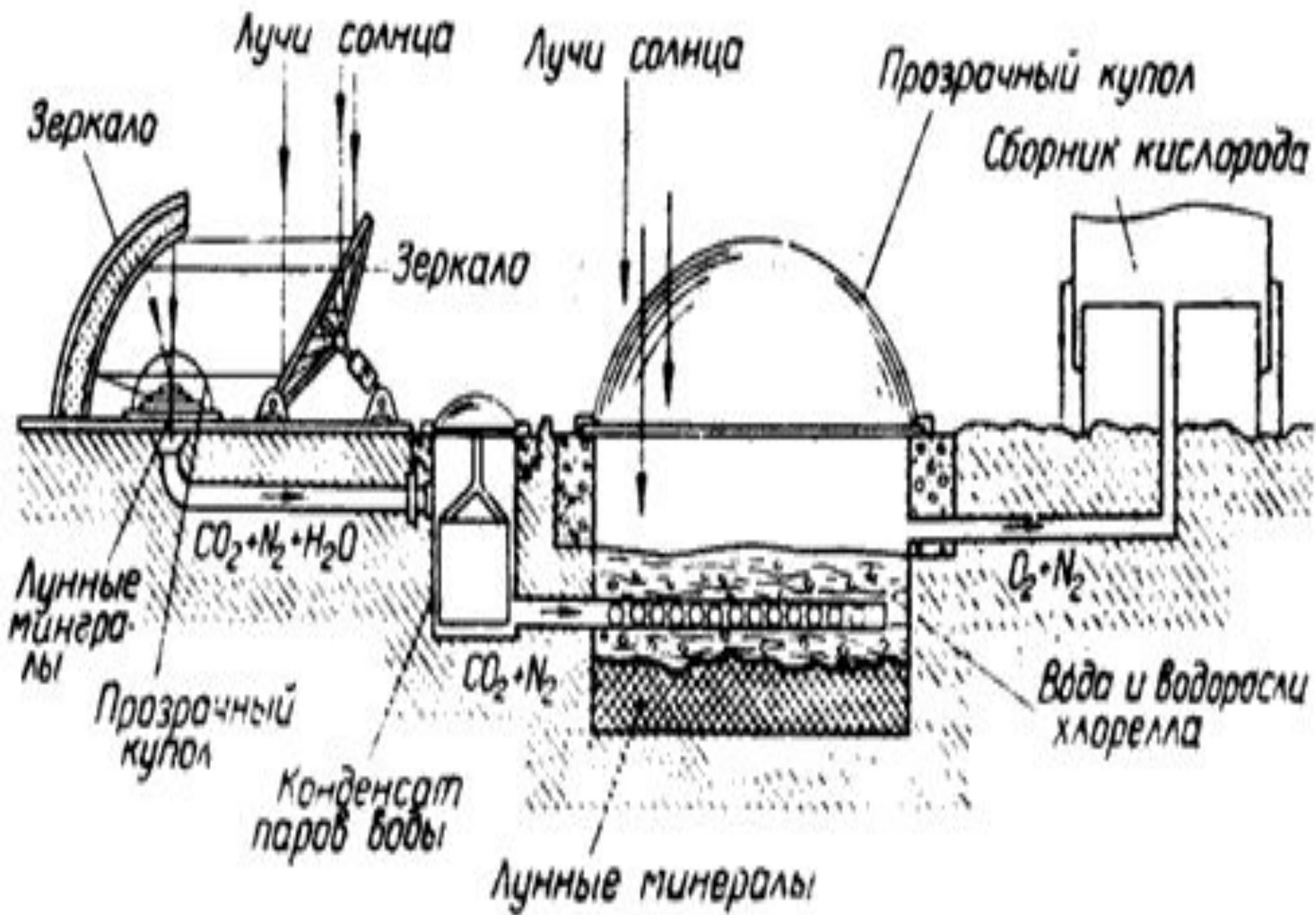
SiO₂ – плавленный кварц на стекловолокно – основной материал для
конструкций помещений и канатов прачей, т.к. высокопрочный

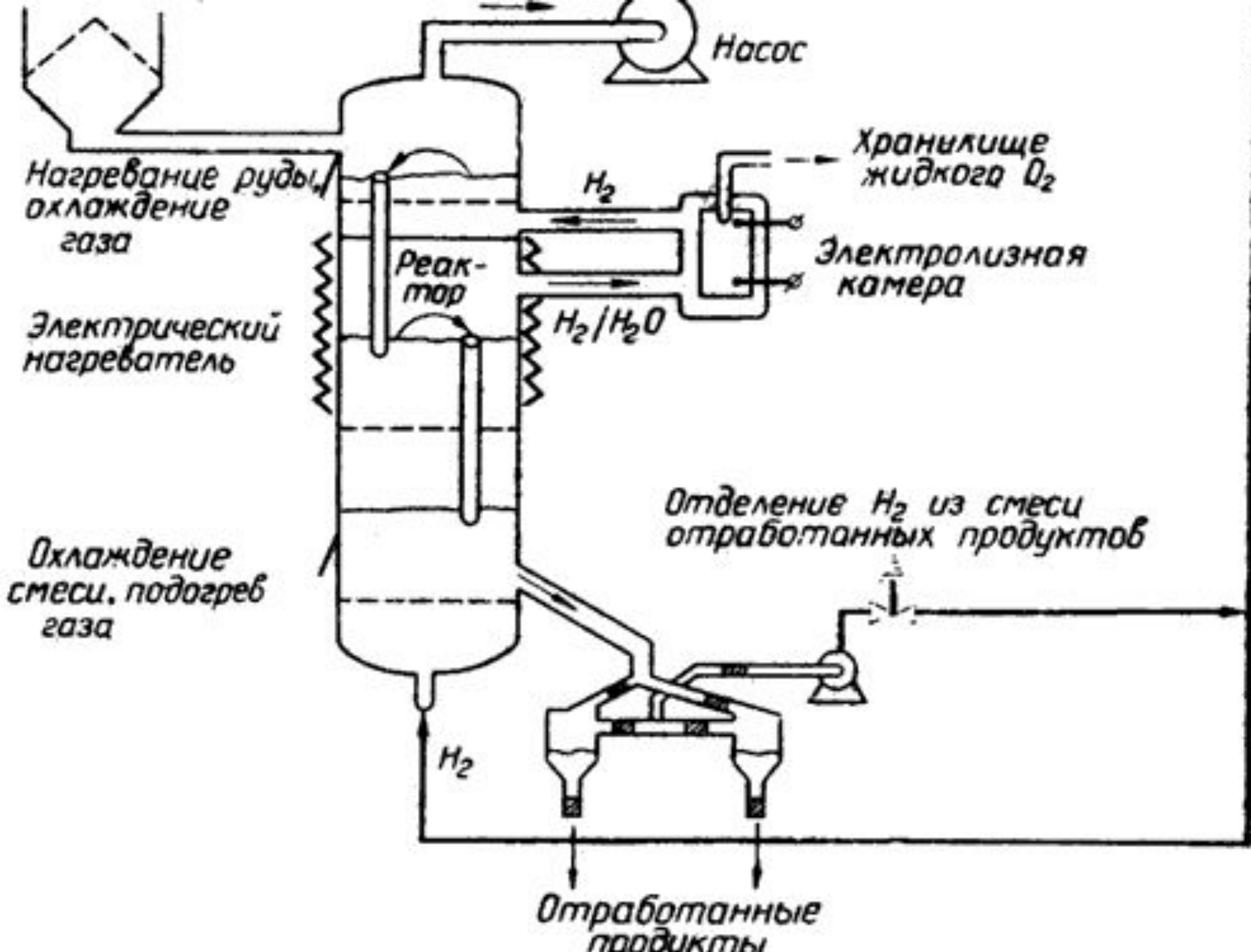
Кварц сплавленный с оксидами магния и натрия – стекло для
оранжерей и иллюминаторов жилых комнат

Сера и фосфор для производства кислот для металлургии

Кальций (9% в ЛГ) - на ракетное топливо в котором жидкий кислород будет в
избытке, около 90%. Скорость истечения 2-2,5 км/с. Тяга не огранич.

Водород, азот и углерод для искусственной биосферы (их мало на
Луне) в перспективе можно везти гравитационным манёвром со
спутников Юпитера в виде жидких метана и аммиака



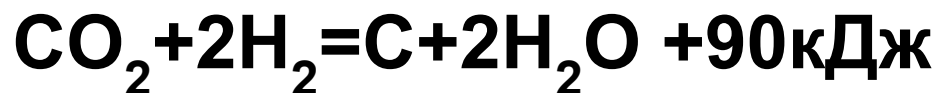


Выделение кислорода (вариант технологии) восстановлением железа, содержащегося в лунной пыли

- 1) Нагрев с сажей в фокусе солнечной печи



- 2) Восстановление сажи из полученного CO_2



- 3) Электролиз воды (получаем H_2 и O_2)



- 4) Примесь серы в лунном грунте даёт нам ещё и серную кислоту, растворением в которой отделим Fe от породы и получим чистый железный купорос FeSO_4 , а из него восстановим уже чистое железо в солнечной печи см. п. 1).

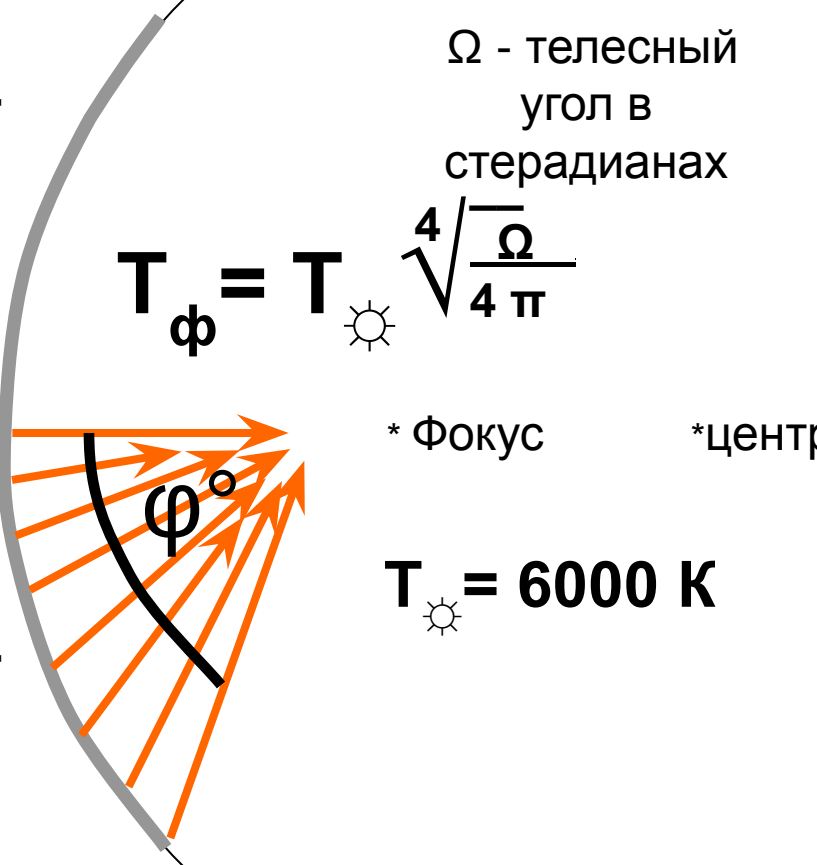
Равновесная температура в фокусе солнечной печи

$$R_{\text{э}} = \sigma T^4$$

Стеклянный шарик
как мыльный пузырь

В следствие закона
Стефана – Больцмана

Покрытый металлом сектор



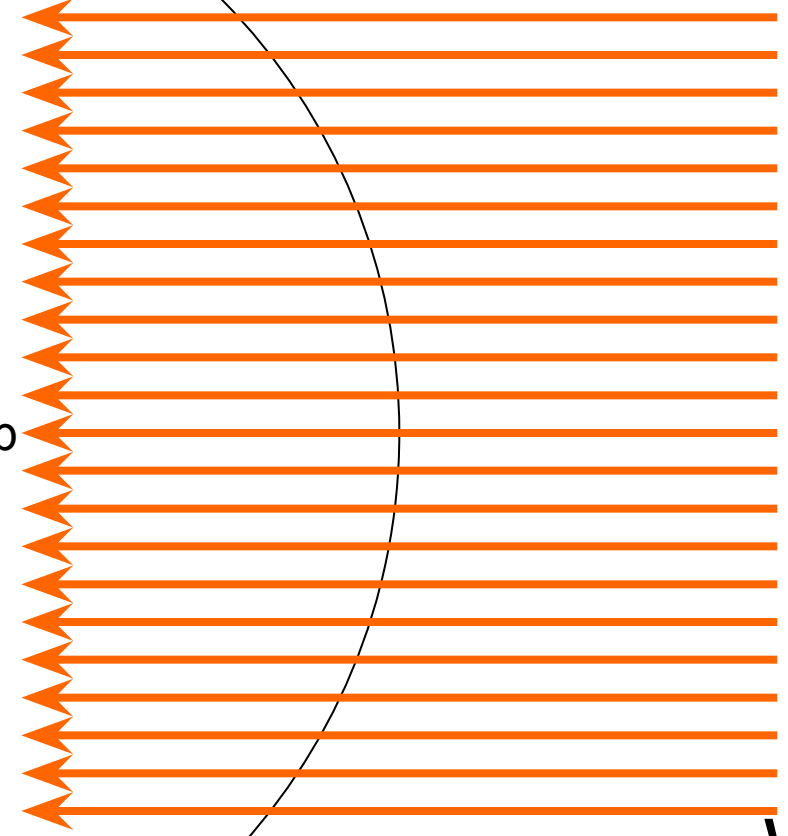
Ω - телесный
угол в
стерадианах

$$T_{\text{ф}} = T_{\text{☀}} \sqrt[4]{\frac{\Omega}{4\pi}}$$

* Фокус

*центр

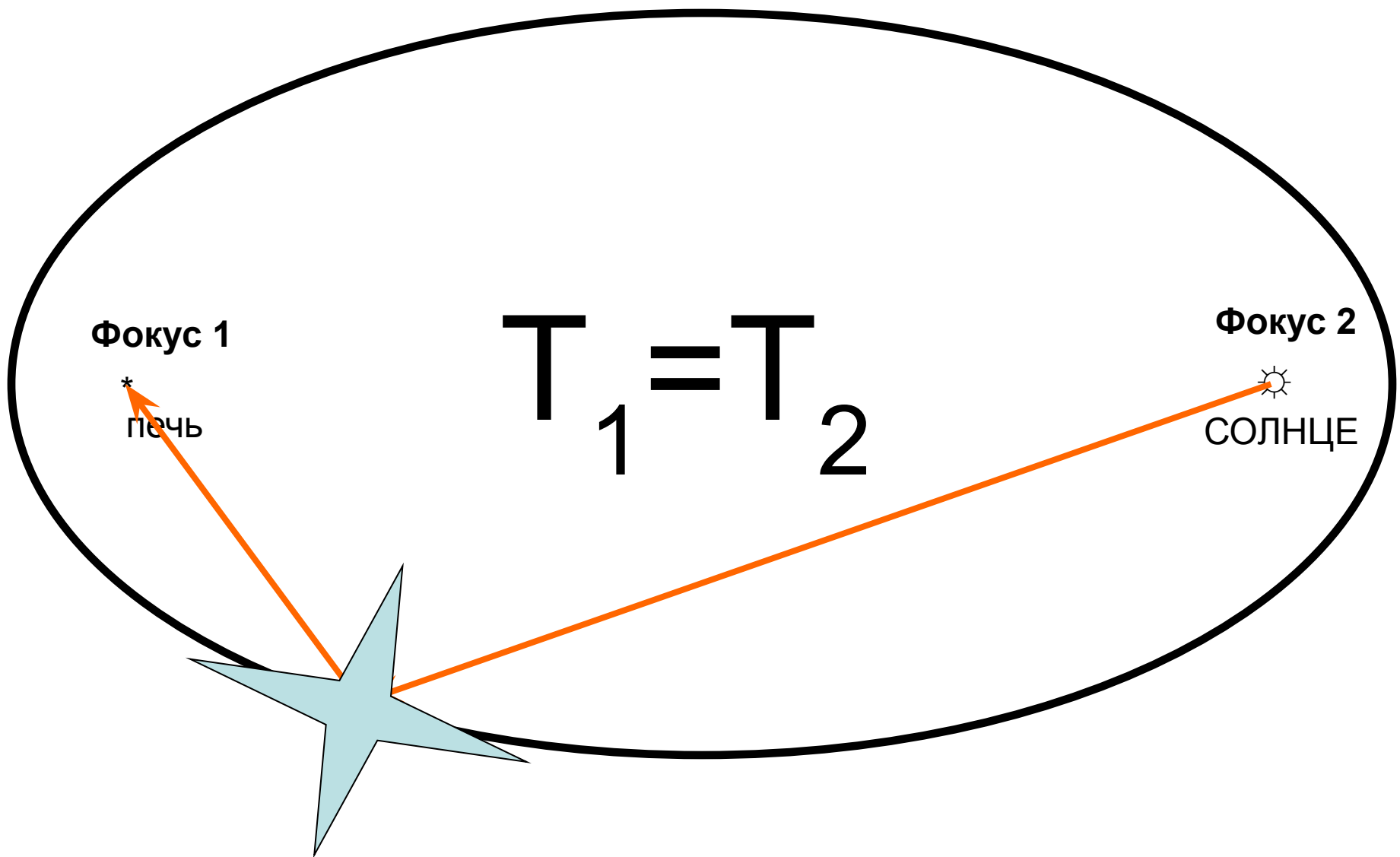
$$T_{\text{☀}} = 6000 \text{ K}$$



СОЛНЕЧНЫЕ ЛУЧИ

$W > C$

φ°	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Ω , стер	0,024	0,10	0,21	0,38	0,59	0,84	1,14	1,47	1,84	2,24
T, K	1253	1771	2168	2500	2791	3052	3290	3509	3712	3901



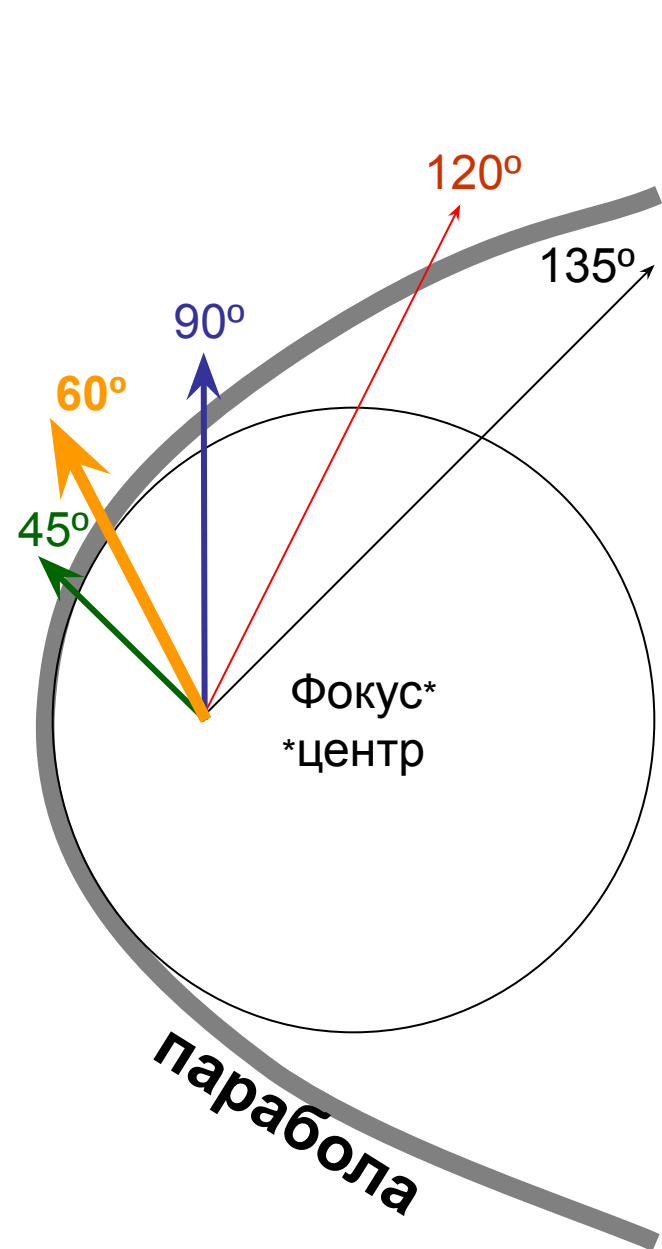
Фокус 1

*
печь

$$T_1 = T_2$$

Фокус 2

СОЛНЦЕ



φ°	W	>C								
φ°	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Ω	1,84	2,24	2,68	3,14	3,63	4,13	4,66	5,19	5,74	6,28
T, K	3712	3901	4077	4243	4398	4544	4681	4810	4932	5045

φ°	95	100	105	110	115	120	125	130	135
Ω	6,83	7,37	7,91	8,43	8,94	9,42	9,89	10,33	10,77
T, K	5152	5251	5344	5430	5510	5584	5651	5712	5767

φ°	140	145	150	155	160	165	170	175	180
Ω	11,1	11,4	11,7	12,0	12,2	12,4	12,5	12,5	12,6
T, K	5816	5860	5897	5928	5954	5974	5989	5997	6000