

Вода океанов содержит почти все минеральные компоненты.

Достоинства – громадный объем – 1,37 млрд. км<sup>3</sup> и доступность для переработки

Растворенное состояние минеральных компонентов облегчает их добычу.



# Опреснение воды – актуальная задача

## 2 метода

- дистилляция, вымораживание (наиболее экономична)
- электродиализ – удаляют растворенные  
КОМПОНЕНТЫ

# Поваренная соль NaCl

Естественное упаривание воды – простейший способ.

Для пищевых целей – перекристаллизация  
Морская вода дает более 1/3 общей мировой добычи соли.



**Mg** по содержанию в морской воде на 3 месте

Огнеупорный кирпич для черной металлургии

Важен металлический Mg – электролиз  
расплава хлорида Mg

60% мировой добычи Mg приходится на  
морскую воду.

Производство Mg из морской воды  
рентабельно.

70% мировой добычи брома – из морской воды.

65 мг/л – средняя концентрация брома в океанах; на севере больше, чем на юге.

Ежегодно мировое потребление брома увеличивается более чем на 3%

**К** – получают упариванием морской воды

Получают  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  → карналлит  
(двойной хлорид калия и магния) →  
обрабатывают водой → в осадке соль К

(Израиль,  
Нидерланды)



Карналлит

Наиболее перспективно извлечение стронция и бора.

**Литий.**  ${}^6\text{Li}$  – только 7% природного лития представлено этим изотопом.  
Управляемый термоядерный синтез.

Аккумуляторы →

Рубидий, Уран,  
Молибден, Ванадий



Элемент	Продукт	Масса, т/год
	Вода пресная	5 000 000
Калий	$KNO_3$	40 000
Натрий	$NaOH$	30 000
Хлор	$Cl_2$	3000
	$HCl$	30 000
Магний	$MgO$	20 000
Бром	$Br_2$	5000
Стронций	$SrCO_3$	3500
Бор	$Ca(BO_2)_2$	2000
	$NaBO_2$	
Литий	$Li_2CO_3$	100
Рубидий	$RbCl$	5
	$RbNO_3$	
Молибден	$CaMoO_4$	2
Цинк	$Zn(OH)_2$	0,7
Медь	$CuO$	0,4
Никель	$NiO$	0,3
Уран	$U_3O_8$	0,4
Ванадий	$V_2O_5$	0,4
Серебро	$Ag$	0,01
Золото	$Au$	0,001

**Производительность  
установки,  
перерабатывающей  
30 тыс. м<sup>3</sup>/ч морской  
ВОДЫ**