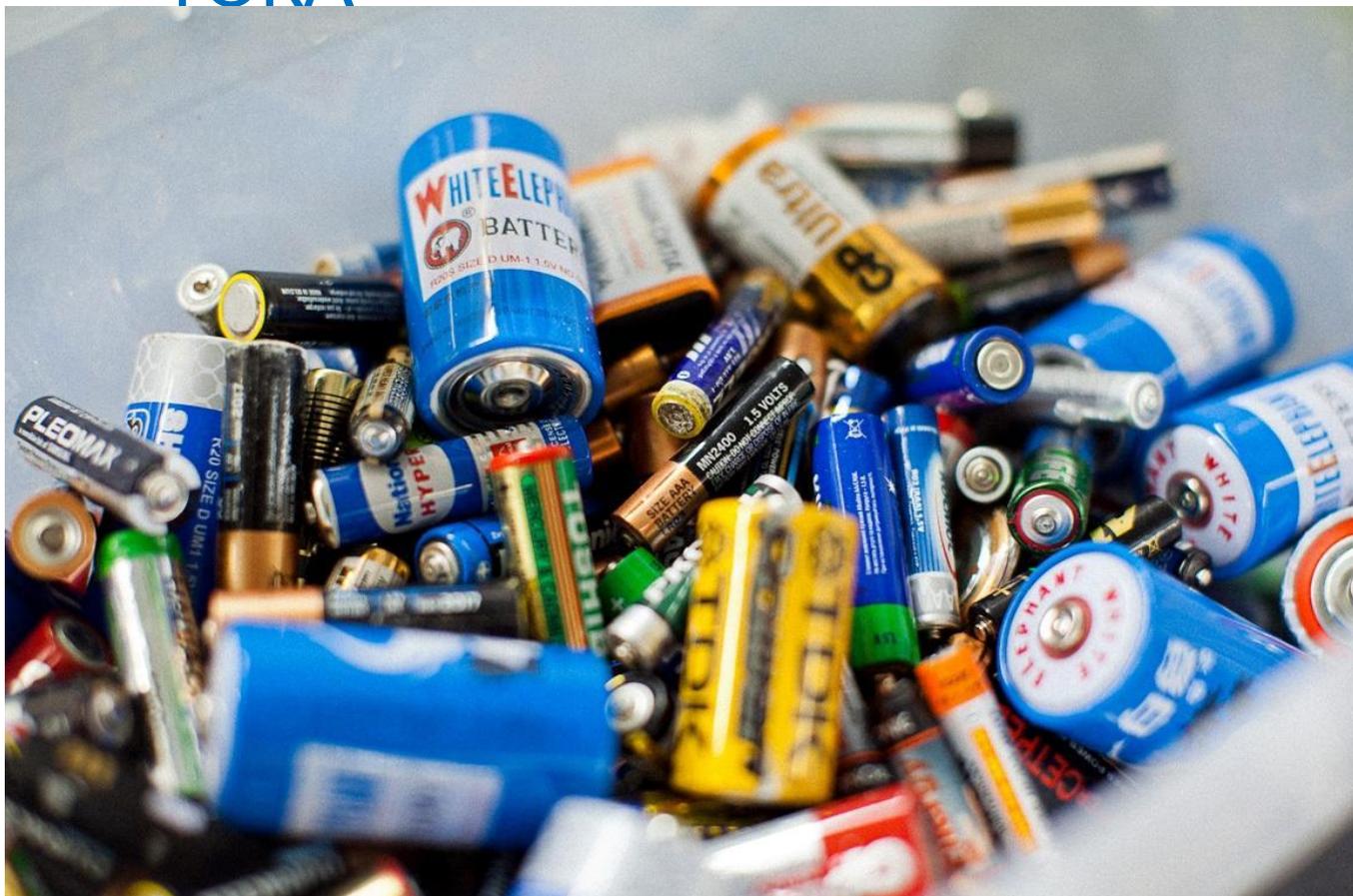
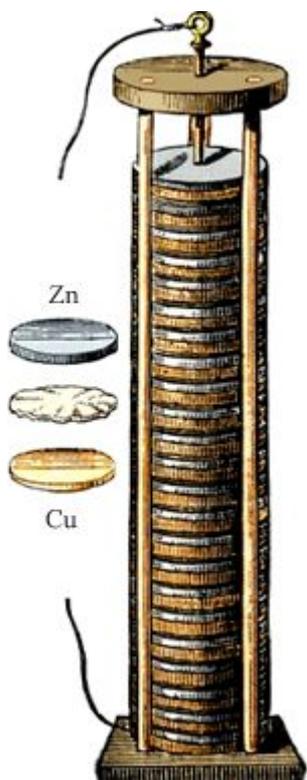


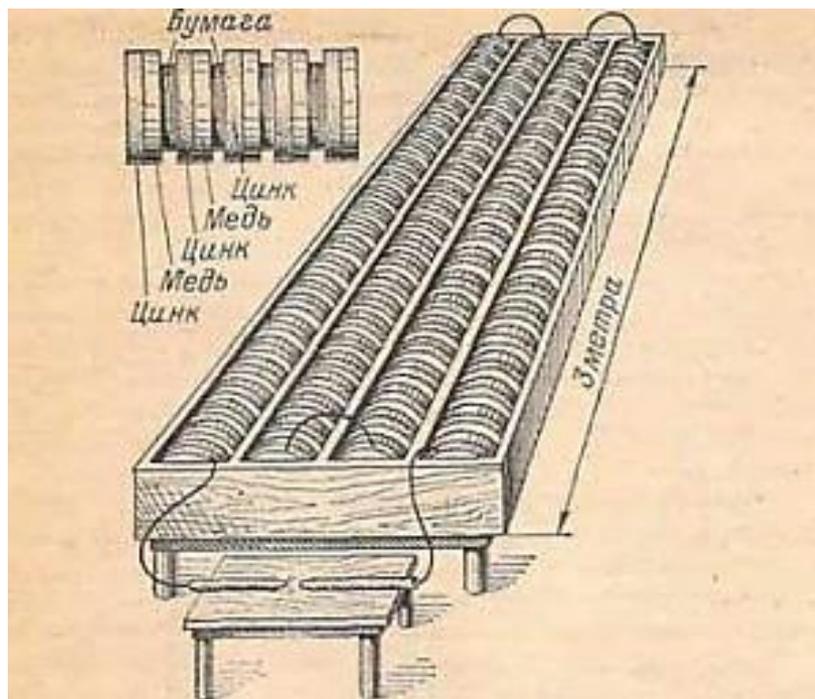
ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА



Родоначальники батарей

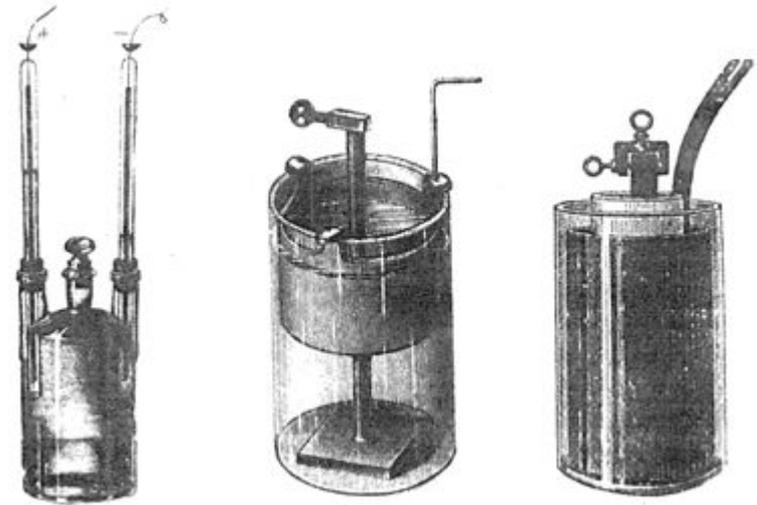
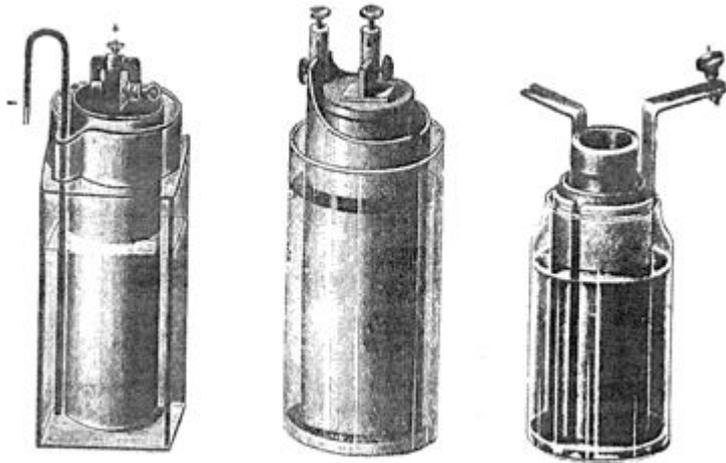


«Вольтов столб», 1800
г.



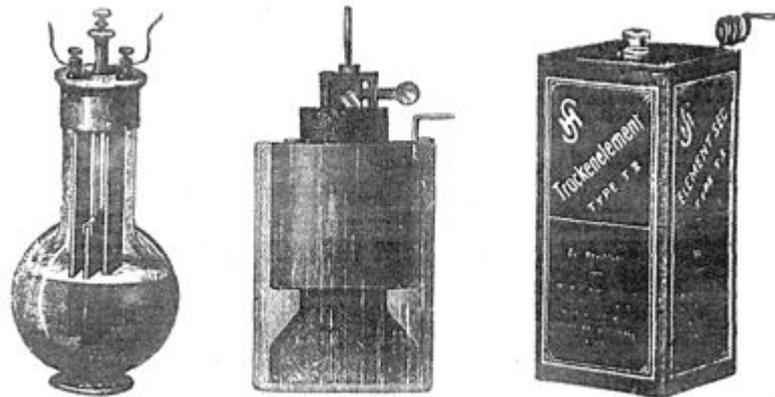
Батарея Василия Петрова, 1803 г.

Первые
батареи



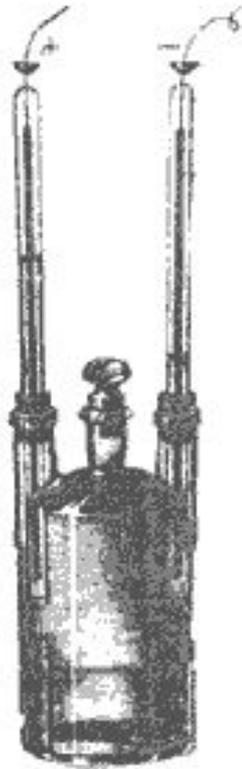
Гальванические элементы
Лекланше и Даниэля

Гальванические элементы
Грове, Калло и Бунзена

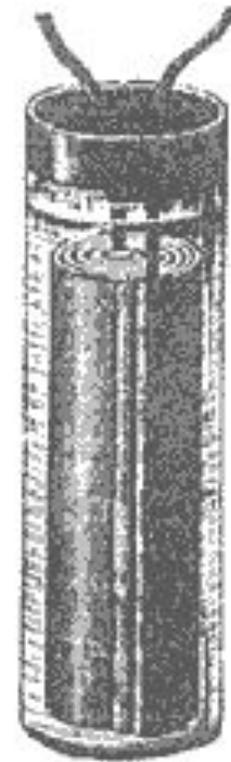


Гальванический элемент
Грене и Флейшера
и сухой элемент фирмы "Сименс и
Гальске"

Первые аккумуляторы



Газовый элемент
Гrove



Первые электрические аккумуляторы
Гастона Планте

Химический источник тока - это устройство, в котором химическая энергия активных веществ при протекании окислительно-восстановительных процессов превращается непосредственно в электрическую энергию. Химические источники тока подразделяются на первичные источники, или элементы, и вторичные, или электрические аккумуляторы.

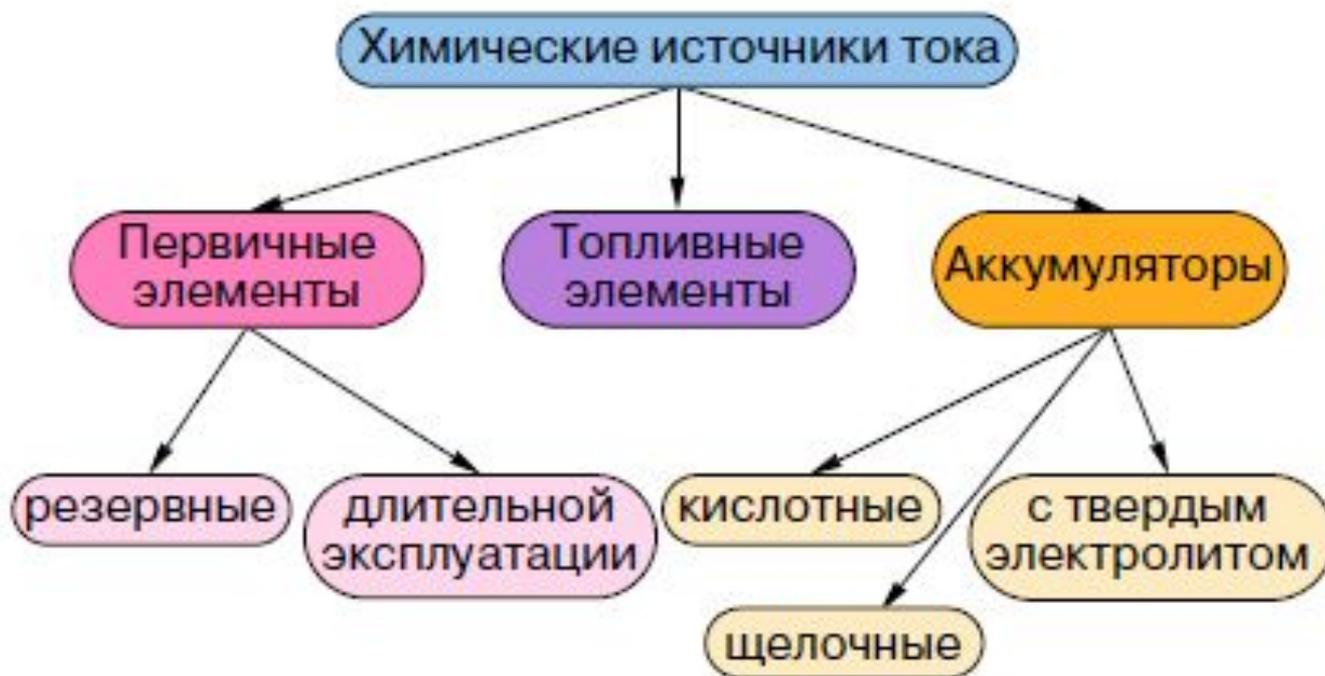
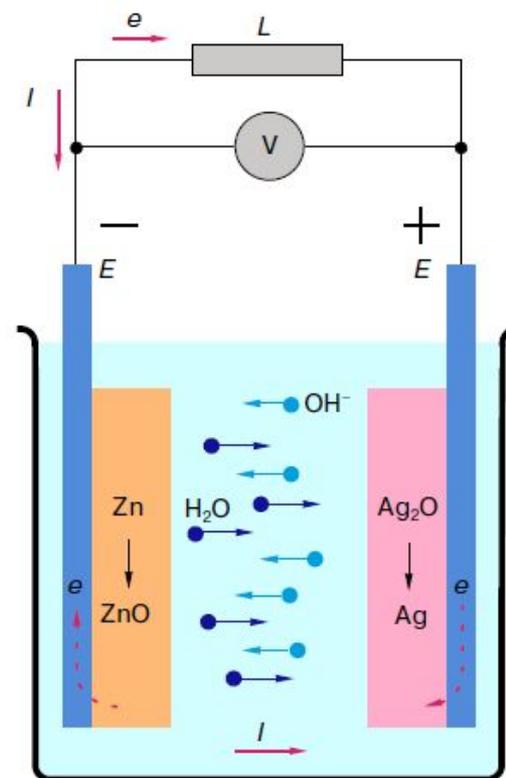
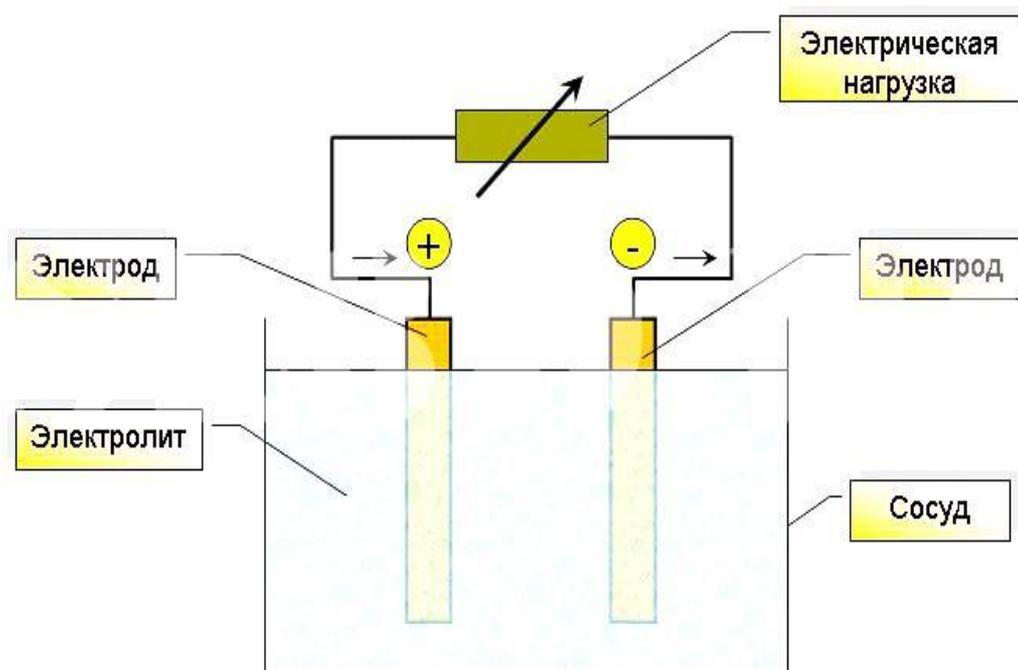


Схема химического источника тока



Требования к ХИТ

- иметь большую ЭДС;
- отдавать большие токи без резкого падения ЭДС, т.е. не должны сильно поляризоваться;
- активные вещества должны иметь по возможности малый вес и высокую степень использования;
- обладать малым саморазрядом, хорошей сохранностью;
- производство ХИТ должно быть технологичным и доступным по цене
- аккумуляторы должны иметь большой срок службы



ЭДС – электродвижущая сила – алгебраическая разность обратных значений

потенциалов отдельных электродов.

Чем выше ЭДС, тем больше его практическая ценность.

Емкость элемента – это количество электричества, которое химический источник тока отдает при разряде

$C = I \cdot t$ (А · ч, если элемент разряжается током I (А) в течение t (ч))

$C_R = \frac{U_{cp} \cdot \tau}{R}$ (А · ч, если элемент разряжается при постоянном внешнем сопротивлении, сила тока с течением времени меняется)

Если к примеру, заряд батарейки равен 1,0 ампер-часу, а электрический прибор, в котором она работает, требует тока в 200 миллиампер (т.е. в 0,2 ампера), срок действия батарейки вычисляется по следующей формуле:

заряд батарейки (в ампер-часах)

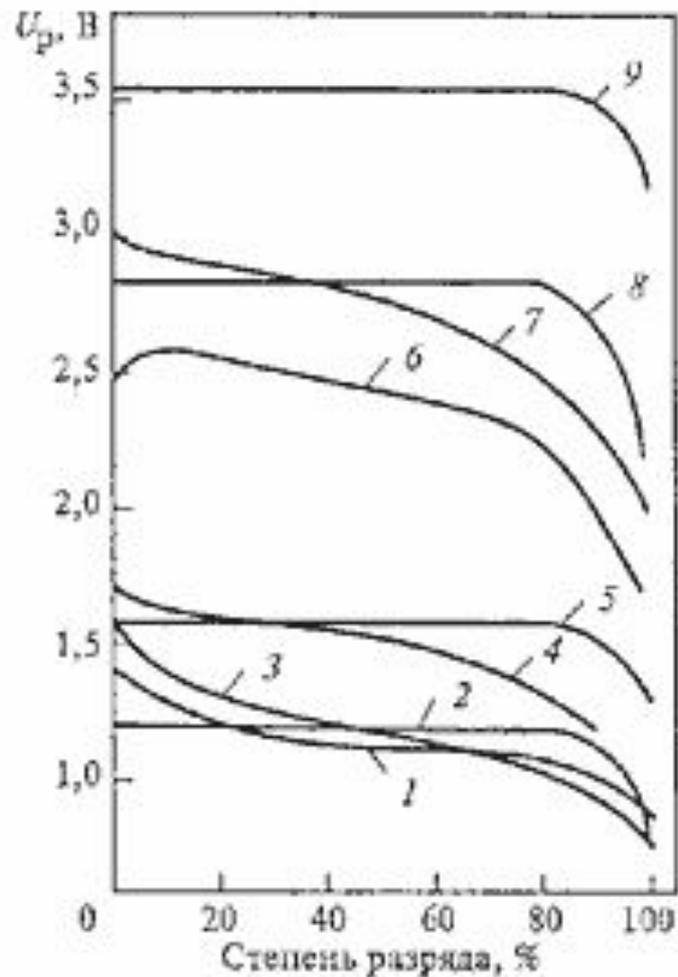
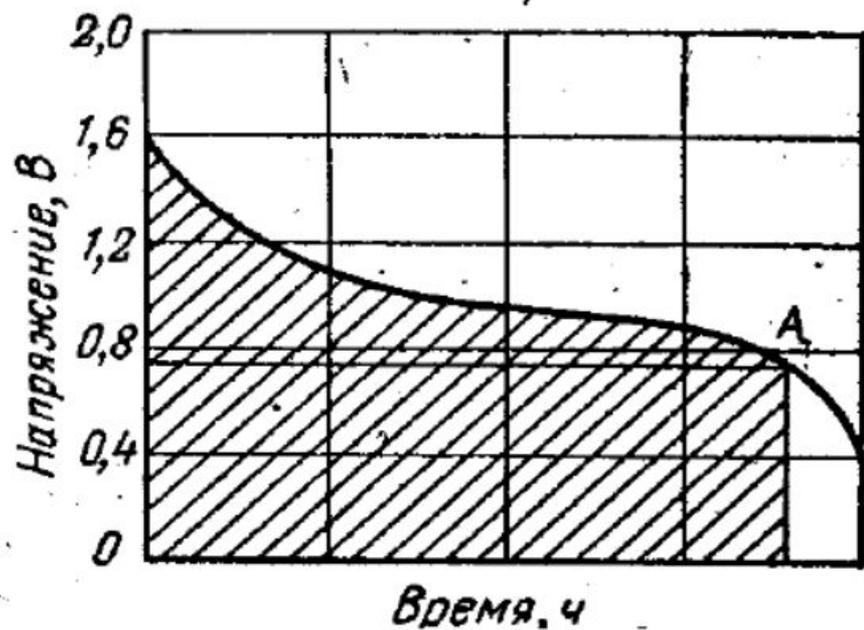
 = **срок действия (в часах).**

сила тока, необходимая для работы

электроприбора (в амперах)

в приведенном при мере этот срок составит пять часов ($1,0 : 0,2 = 5$).

Кривая разряда химического источника тока



1- $Zn|NH_4Cl|MnO_2$, 2- $Zn/воздух$,
 3- $Zn|KOH|MnO_2$, 4- Li/FeS_2 , 5- Zn/Ag_2O ,
 6- $Li/(CF)_n$, 7- Li/MnO_2 , 8- Li/SO_2 , 9- $Li/SOCl_2$

Энергия источника тока - количество энергии, которое при разряде он отдает во внешнюю цепь. Эта энергия равна произведению разрядной емкости на среднее напряжение. При разряде элемента с постоянной силой тока энергия выражается уравнением

$$A_I = I \int_0^{\tau} U \cdot d\tau = I \cdot U_{cp} \cdot \tau$$

При разряде на постоянное внешнее сопротивление энергию источника тока рассчитывают по уравнению

$$A_R = \frac{1}{R} \int_0^{\tau} U^2 \cdot d\tau = \frac{U_{cp}^2 \cdot \tau}{R}$$

Удельная энергия - энергия источника тока, отнесенная к единице массы или объема активного вещества. Удельная энергия зависит от условий разряда.

Саморазряд - постепенная потеря емкости при хранении элементов. Саморазряд характеризуется остаточной емкостью после определенной срока хранения или соответствующим процентом снижения емкости.

Тип	Достоинства	Недостатки
Сухие («солевые», LeClanche, угольно-цинковые)	Самый дешёвый, массово производится.	Наименьшая ёмкость; спадающая кривая разряда; плох в работе с мощными нагрузками (большим током); плох при низких температурах.
Heavy Duty («мощный» сухой элемент, хлорид цинка)	Менее дорогой, чем щелочной. Лучше LeClanche при высоком токе и низких температурах.	Низкая ёмкость. Спадающая кривая разряда.
Щелочные («алкалиновые», щёлочно-марганцевые)	Средняя стоимость. Лучше предыдущих при большом токе и низких температурах. При разряде сохраняет низкое значение полного сопротивления. Широко выпускается.	Спадающая кривая разряда.
Ртутные	Постоянство напряжения, высокая энергоёмкость и энергоплотность.	Высокая цена. <i>Из-за вредности ртути уже почти не производятся.</i>
Серебряные	Высокая ёмкость. Пологая кривая разряда. Хорош при высоких и низких температурах. Превосходная длительность хранения.	Дорогой.
Литиевые	Наивысшая ёмкость на единицу массы. Пологая кривая разряда. Превосходен при низких и высоких температурах. Чрезвычайно длительное время хранения. Высокое напряжение на элемент (3В). Лёгкий.	Дорогой.

Типы батарей

батарейки AAA/AA/C/D рассчитаны на напряжение 1,5В



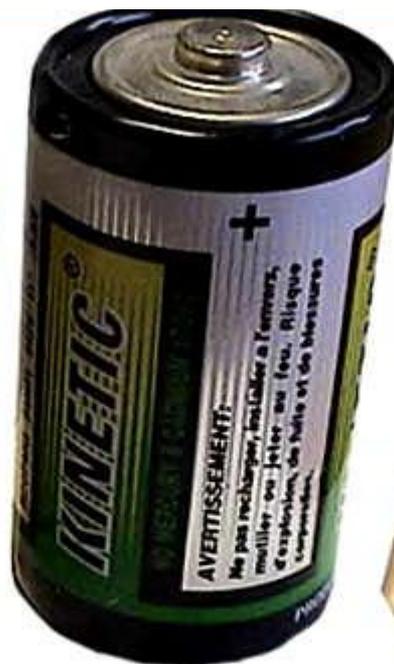
AAA



AA



C



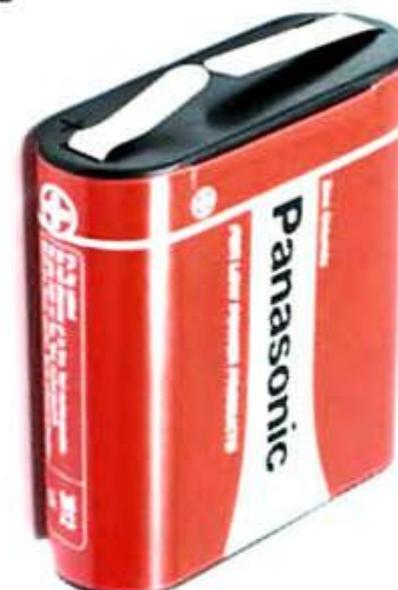
D



литиевая батарейка на 3В



PP3 (9В)



3R12 (4,5В)



D



C



AA



AAA



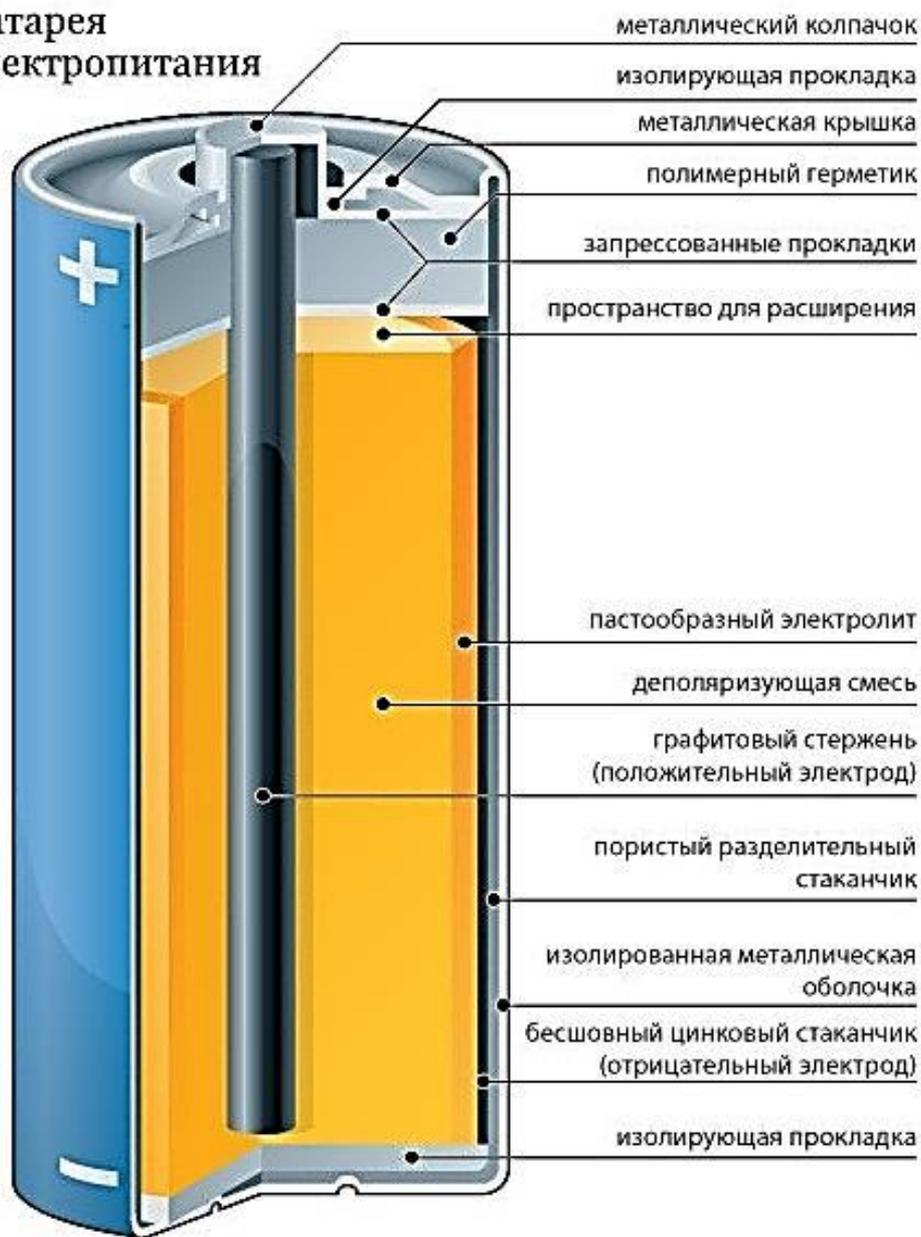
9V



The Batteries are of the sizes- LR 44, 9V, AG 1, SR 521, AG 4, AG 10, G-12-A, SR 63 W, CR 2025, 395, CR 2016, CR 2032, LR44/A76, 3122A and CR 2030.

Вид	Обозначение			Типовая емкость, мАч	Примечание
	Основное	МЭК	Другие		
Солевая	A	R23			
Щелочная		LR23			
Солевая	AA	R6	Пальчиковая	1100	Элементы такого размера производятся с 1907 года и являются наиболее распространённым типом элементов питания.
Щелочная		LR6	MN1500	2700-3000	
(Li-FeS ₂)		FR6	MX1500	3000-3500	
(Ni-MH)		HR6		1700—2900	
(NiCd)		KR157/51		600—1000	
(Ni-Zn)		ZR6		1800-2000	
Солевая	AAA	R03	Мизинчиковая	540	Производятся с 1911 года.
Щелочная		LR03	MN2400	1000-1100	
(Li-FeS ₂)		FR03	MX2400	1100-1300	
Ni-MH				800—1000	
(Ni-Zn)		ZR03		650-750	
Щелочная	AAAA	LR8D425	MX2500	625	Щелочные 9-вольтовые батареи обычно состоят из 6 элементов AAAA. Отдельные элементы изредка применяются в малогабаритных электроприборах.
Щелочная	B	LR12		8350	Из трех таких элементов состоит Батарея 3336. По отдельности практически не используются.
Солевая	C	R14	Baby	3800	
Щелочная		LR14	MN1400	8000	
(NiMH)			MX1400	4500-6000	
Солевая	D	R20	U2 (В Британии до	8000	Производятся с 1898 года. Этот элемент питания разрабатывался специально для электрических фонарей. Часто используется в энергонагруженных электроприборах, таких, как переносные магнитофоны.
Щелочная		LR20	1970-х)	19500	
(NiMH)			MN1300 MX1300 1-КС-У-3 (СССР до начала 1960-х)	9000-11500	
Солевая	F	R25			
Щелочная		LR25			
Щелочная	N	LR1	MN9100	1000	Обычно используются в лазерных указках, беспроводных дверных звонках и микрофонах.
Солевая	1/2AA	R14250		250	
Солевая				500	
Солевая	R10	R10		1800	В СССР использовалась в измерительных приборах и некоторых детских игрушках.

Батарея электропитания



Виды батареек



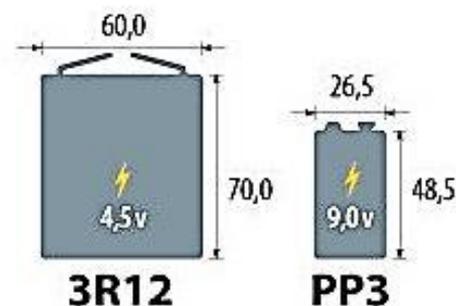
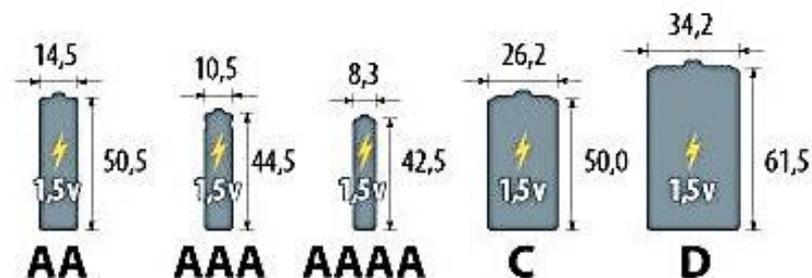
Сухие (солевые, угольно-цинковые)
- самые дешевые, массово производятся

Щелочные (алкалиновые, щелочно-марганцевые)
- стоимость средняя, массово производятся

Литиевые
- легкие, хорошо работают при низких и высоких температурах, долго хранятся

Батарея (батарейка) электропитания – автономный источник постоянного тока

Типы и размеры батареек



В компании Microsoft создана технология производства батарейки без полюсов. Полярность при установке не важна. Батарейку можно устанавливать как угодно