

НАУКА И ТЕХНИКА ЭПОХИ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

V в.-XVI в



К техническим новациям, оказавшим радикальное воздействие на всю культуру средневековья относятся:

- **Заимствование пороха**, что быстро привело к созданию его производства (первый завод);
- **Стремительное развитие производства огнестрельного оружия**, в корне изменило способы ведения боевых действий и привело к развитию новых технологий в литейном деле, что дало мощный толчок развитию металлообрабатывающей промышленности.
- **Заимствование бумаги**, привело к созданию книгопечатания;
- **Создание и внедрение в хозяйственный и культурный оборот различных механических устройств**, создавших со временем целую инфраструктуру; (ветряные (концу 12 века в Европе) и водяные мельницы)
- **Развитие часового дела**. в конце XIII века изобретение колесных часов, в 1450 году появились пружинные часы, а к концу XV столетия -переносные часы, но еще слишком крупные, чтобы их можно было назвать карманными или наручными.



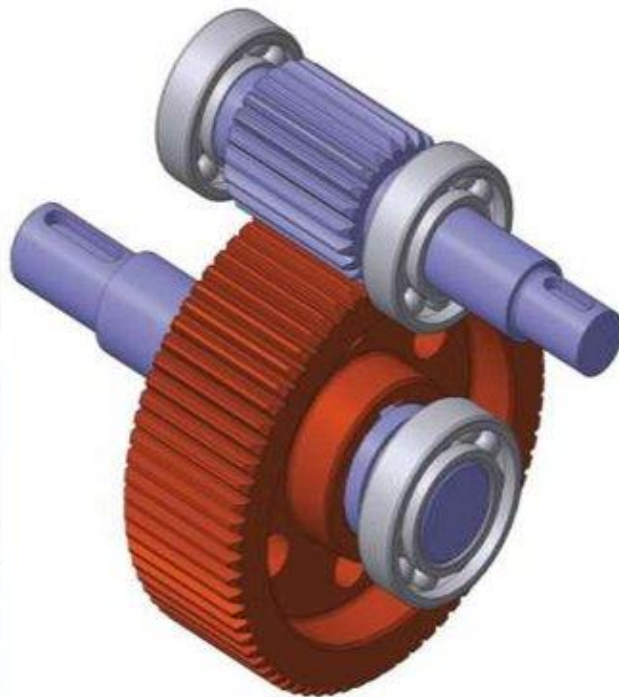
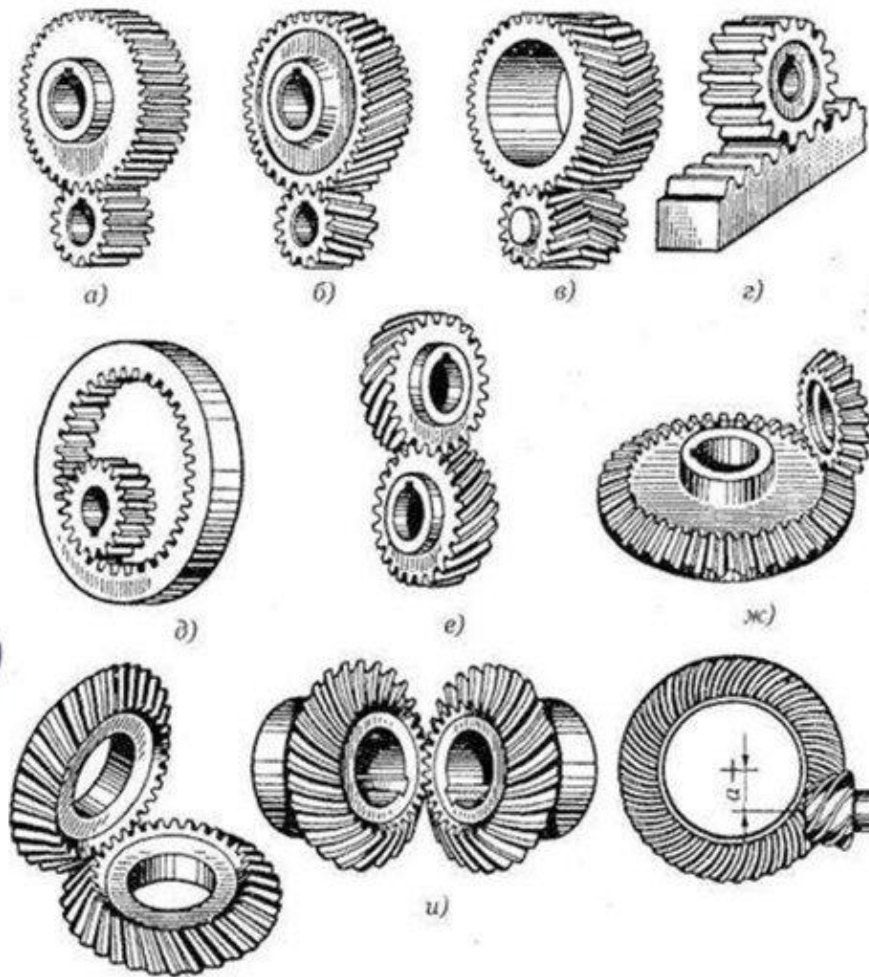
Кривошип — звено кривошипно-шатунного механизма, совершающее циклическое вращательное движение на полный оборот вокруг неподвижной оси. Используется для преобразования кругового движения в возвратно-поступательное и наоборот.



Маховик (маховое колесо) — массивное вращающееся колесо, используемое в качестве накопителя (инерционный аккумулятор) кинетической энергии или для создания инерционного момента

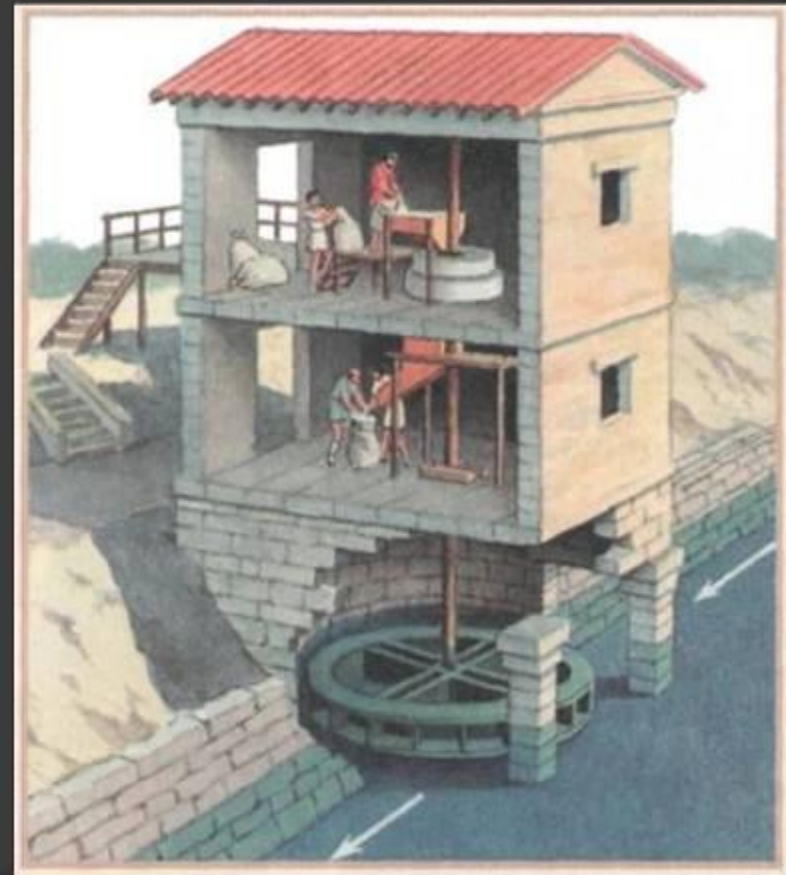
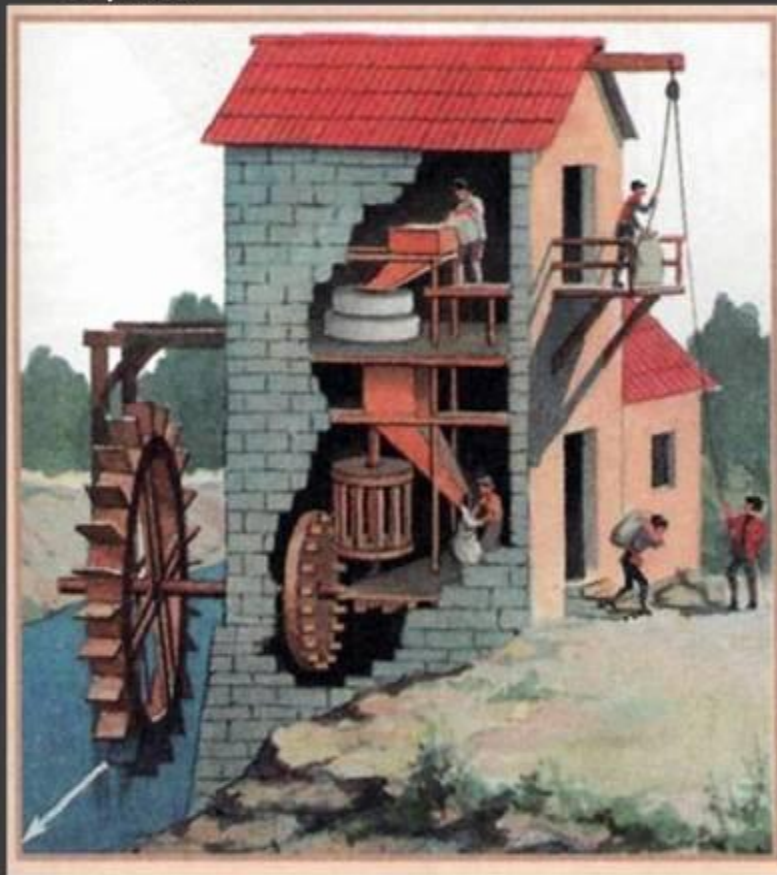
Зубчатые передачи

Передача, движение в которой передаётся через контакт поверхностей двух зубьев (зацепление), называется **зубчатой**



2. Усовершенствование водяного двигателя

В XIV—XV веках в горном деле и ремесле стали активно применять *водяные мельницы*. Водяное колесо издавна было основой мельниц, которые строили на реках и озерах для помола зерна.



Водяные мельницы с разным расположением нижнебойных колес

МЕЛЬНИЧНЫЕ ВОДЯНЫЕ КОЛЕСА

верхнего боя (наливное)



среднего боя



нижнего боя (подливное)



мутовчатое



Максимально возможный коэффициент полезного действия ($\text{КПД} = 75\%$) давала работа **верхнебойных или наливных видов**, что широко применялось при устройстве плавучих мельниц, которые курсировали на больших реках.

Мутовчатые — строились на горных реках с быстрым течением. По конструкции они похожи на современные турбины: на вертикальном колесе делали лопасти под углом к основанию, при падении потока воды происходило вращение, от которого шло движение жернова.



Наука и техника

XVII-XIX вв.

Первый этап - век Просвещения, в ходе которого происходит отказ от религиозного миропонимания и обращение к разуму как к единственному критерию познания человека и общества. (XVII-XVIII вв)

Второй этап – эпоха промышленной революции
(конец XVIII – XIXвв)



основана в 1794 г

**Лагранж
Жозеф
Луи**

(25.I.1736 — 10.IV.1813)

французский
математик
и механик



Г. Монж



Андре Мари Ампер
[1775—1836]

Парижская политехническая школа
основана в 1794 г

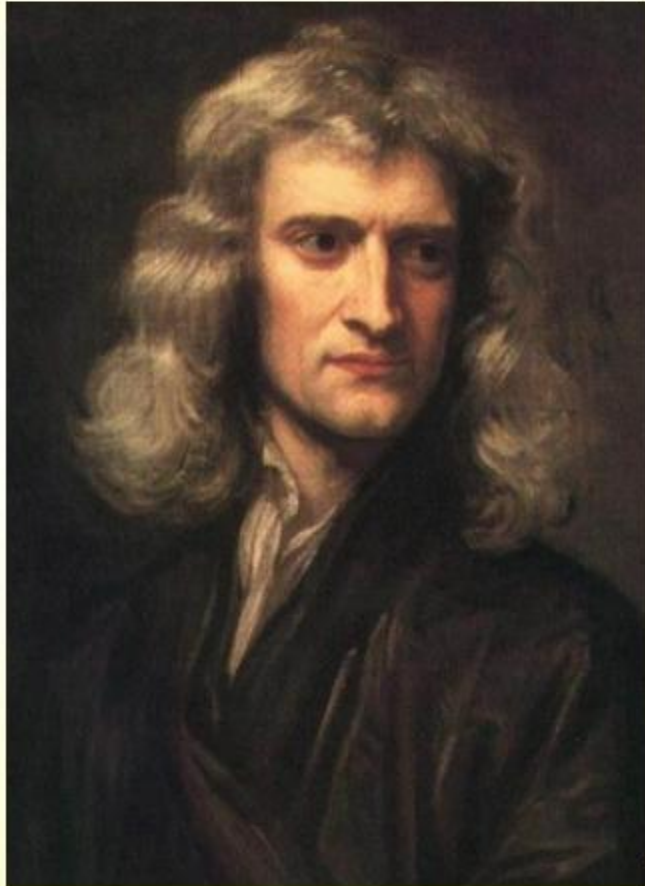
Ж. Фурье





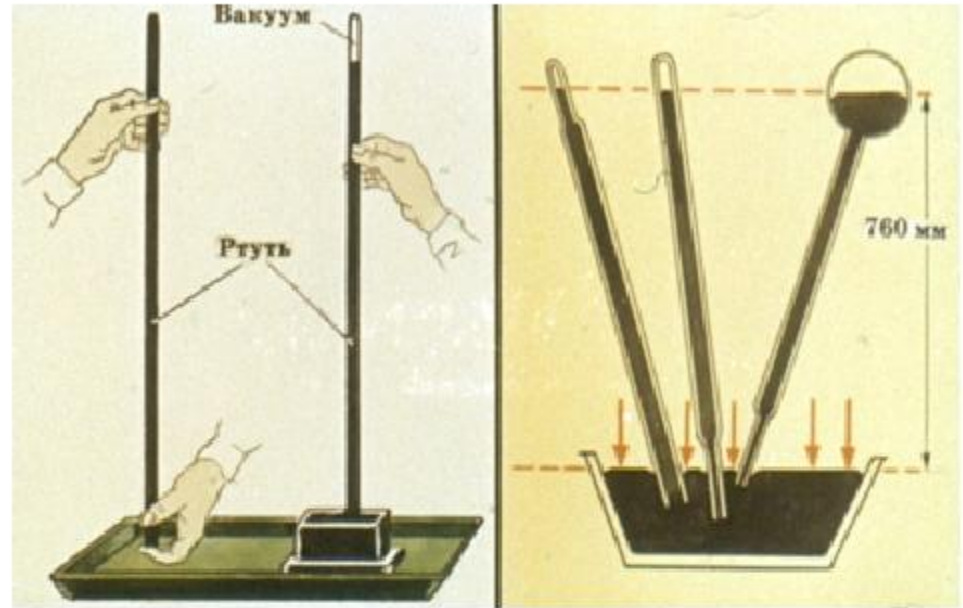
Здание Московского университета (слева) у Воскресенских ворот на Красной площади. (Гравюра нач. XIX века)

ИСААК НЬЮТОН



- Английский физик, математик
- Открыл основные законы механического взаимодействия тел не только на Земле, но и в окружающей нас Вселенной.
- Сделал большой вклад в науку – знаменитые оптические открытия и первым начал исследования в области оптической физики.
- Благодаря математическим открытиям Ньютона физика была вооружена таким мощным аппаратом исследования, как дифференциальные и интегральные исчисления.

Опыт Торричелли



1 мм рт.ст. \approx 133,3 Па

Нормальное атмосферное давление на уровне моря в среднем составляет 760 мм рт.ст.= 1310 гПа



В XVIII в. область химии тоже перешла на новый качественный уровень. Были открыты:

- категории химических соединений: кислоты, основания, соли (А. Лавуазье);**
- учение о валентности и химической связи (Я. Берцелиус, 1779-1849);**
- создание в 1861 г. теории химического строения (А.М. Бутлеров);**
- открытие в 1869 г. периодического закона химических элементов Д. И. Менделеевым (1834-1907).**



**Дмитрий
Иванович
Менделеев
(1834-1907 гг.)**

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ,

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ

	Tl = 50	Zr = 90	? = 180.		
	V = 51	Nb = 94	Ta = 182.		
	Cr = 52	Mo = 96	W = 186.		
	Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4		
	Fe = 56	Ra = 104,4	Ir = 198.		
	Ni = Co = 59	Pt = 106,6	Os = 199.		
H = 1	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200		
Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112		
B = 11	Al = 27,4	? = 68	Cr = 116	Au = 197?	
C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118		
N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?	
O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?		
F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127		
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204.
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207.
		? = 45	Ce = 92		
		? Er = 56	La = 94		
		? Yt = 60	Di = 95		
		? In = 75,6	Th = 118?		

Д. Менделѣевъ.

Ампер Андре Мари

(1775-1836)



Французский физик и математик. Он создал первую теорию, которая выражала связь электрических и магнитных явлений. Амперу принадлежит гипотеза о природе магнетизма, он ввел в физику понятие «электрический ток».

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА



Д.И. Менделеев
1834–1907

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетические уровни		
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII				
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б			
1	1	1 Н ВОДОРОД 1,008															2 He ГЕЛИЙ 4,003	К		
2	2	3 Li ЛИТИЙ 6,941	4 Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	5 B БОР 10,811	6 C УГЛЕРОД 12,011	7 N АЗОТ 14,007	8 O КИСЛОРОД 15,999	9 F ФТОР 18,998									10 Ne НЕОН 20,179	К		
3	3	11 Na НАТРИЙ 22,99	12 Mg МАГНИЙ 24,312	13 Al АЛЮМИНИЙ 26,982	14 Si КРЕМНИЙ 28,086	15 P ФОСФОР 30,974	16 S СЕРА 32,064	17 Cl ХЛОР 35,453										18 Ar АРГОН 39,948	К	
4	4	19 K КАЛИЙ 39,102	20 Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	21 Sc СКАНДИЙ 44,956	22 Ti ТИТАН 47,956	23 V ВАНАДИЙ 50,941	24 Cr ХРОМ 51,996	25 Mn МАРГАНЕЦ 54,938	26 Fe ЖЕЛЕЗО 55,849	27 Co КОБАЛЬТ 58,933	28 Ni НИКЕЛЬ 58,7								К	
	5	29 Cu МЕДЬ 63,546	30 Zn ЦИНК 65,37	31 Ga ГАЛЛИЙ 69,72	32 Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	33 As МЫШЬЯК 74,922	34 Se СЕЛЕН 78,96	35 Br БРОМ 79,904											36 Kr КРИПТОН 83,8	К
5	6	37 Rb РУБИДИЙ 85,468	38 Sr СТРОНЦИЙ 87,62	39 Y ИТРИЙ 88,906	40 Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	41 Nb НИОБИЙ 92,906	42 Mo МОЛИБДЕН 95,94	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ [99]	44 Ru РУТЕНИЙ 101,07	45 Rh РОДИЙ 102,906	46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4									К
	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,868	48 Cd КАДМИЙ 112,41	49 In ИНДИЙ 114,82	50 Sn ОЛОВО 118,69	51 Sb СУРЬМА 121,75	52 Te ТЕЛЛУР 127,6	53 I ИОД 126,905											54 Xe КСЕНОН 131,3	К
6	8	55 Cs ЦЕЗИЙ 132,905	56 Ba БАРИЙ 137,34	57–71 ЛАНТАНОИДЫ	72 Hf ГАФНИЙ 178,49	73 Ta ТАНТАЛ 180,948	74 W ВОЛЬФРАМ 183,85	75 Re РЕНИЙ 186,207	76 Os ОСМИЙ 190,2	77 Ir ИРИДИЙ 192,22	78 Pt ПЛАТИНА 195,09									К
	9	79 Au ЗОЛОТО 196,967	80 Hg РУТУТЬ 200,59	81 Tl ТАЛЛИЙ 204,37	82 Pb СВИНЕЦ 207,19	83 Bi ВИСМУТ 208,98	84 Po ПОЛОНИЙ [210]	85 At АСТАТ [210]											86 Rn РАДОН [222]	К
7	10	87 Fr ФРАНЦИЙ [223]	88 Ra РАДИЙ [226]	89–103 АКТИНОИДЫ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	105 Db ДУБНИЙ [262]	106 Sg СИБОРГИЙ [263]	107 Bh БОРИЙ [262]	108 Hn ХАНИЙ [265]	109 Mt МЕЙТНЕРИЙ [265]	110									К
ВЫШНИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇											RO ₄	
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR												



- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 La ЛАНТАН 138,906	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕОДИЙ 140,908	60 Nd НЕОДИМ 144,24	61 Pm ПРОМЕТИЙ [145]	62 Sm САМАРИЙ 150,4	63 Eu ЕВРОПИЙ 151,96	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 Tb ТЕРБИЙ 158,926	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	68 Er ЭРБИЙ 167,26	69 Tm ТУЛИЙ 168,934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	71 Lu ЛЮТЕЦИЙ 174,97
--------------------------------------	------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

А К Т И Н О И Д Ы

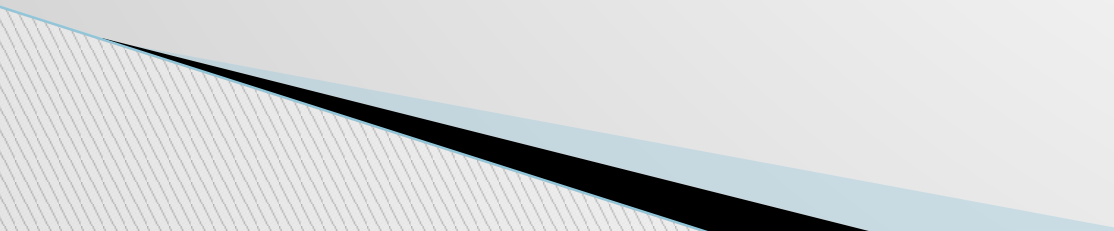
89 Ac АКТИНИЙ [227]	90 Th ТОРИЙ 232,038	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 U УРАН 238,29	93 Np НЕПУТУНИЙ [237]	94 Pu ПЛУТОНИЙ [244]	95 Am АМЕРЦИЙ [243]	96 Cm КЮРИЙ [247]	97 Bk БЕРКЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	102 No НОБЕЛИЙ [259]	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]
-------------------------------------	-------------------------------------	---	----------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Промышленный переворот - совокупность технических, технологических, социальных и иных перемен, связанных с заменой ручного труда машинным способом производства. Промышленная революция прошла **три этапа**.

1-й этап - появление рабочих машин в текстильном производстве.

2-й этап изобретение паровой машины как двигателя для рабочих машин.

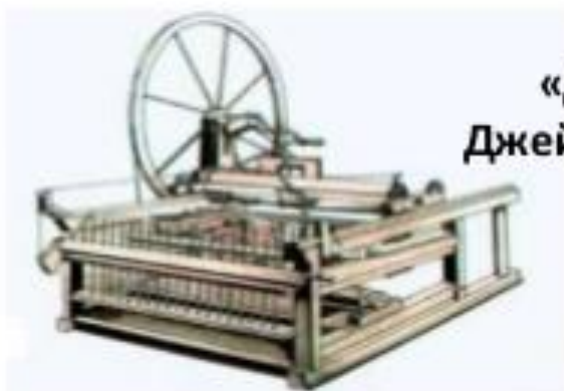
3-й этап промышленной революции был связан с созданием рабочих машин для производства других машин. т.е появление машиностроения.



Изобретения



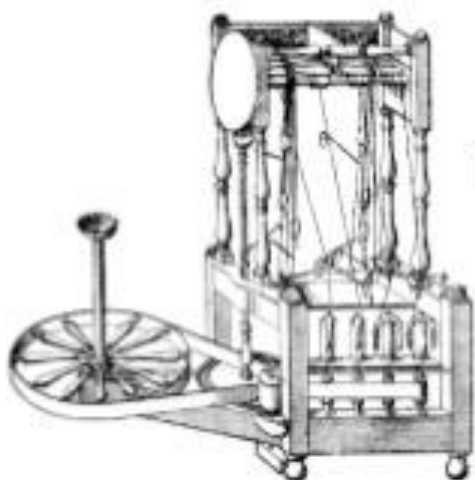
Летучий челнок
Джон Кей



«Дженни»
Джеймс Харгривс



Мюль-машина
Семюел Кромптон



Прядильная машина
Ричард Аркрайт

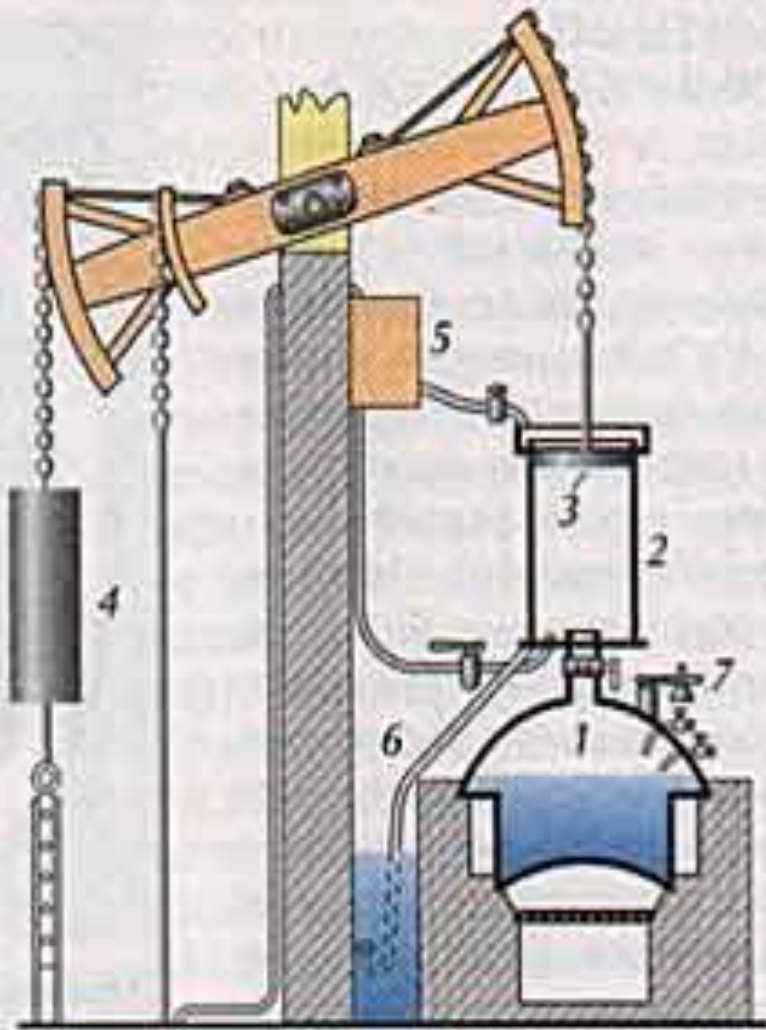


Механический станок
Эдмунд Картрайт



Паровая машина Т. Ньюкомена. В 1712 году механик Томас Ньюкомен получил патент на изобретенную им тепловую машину.

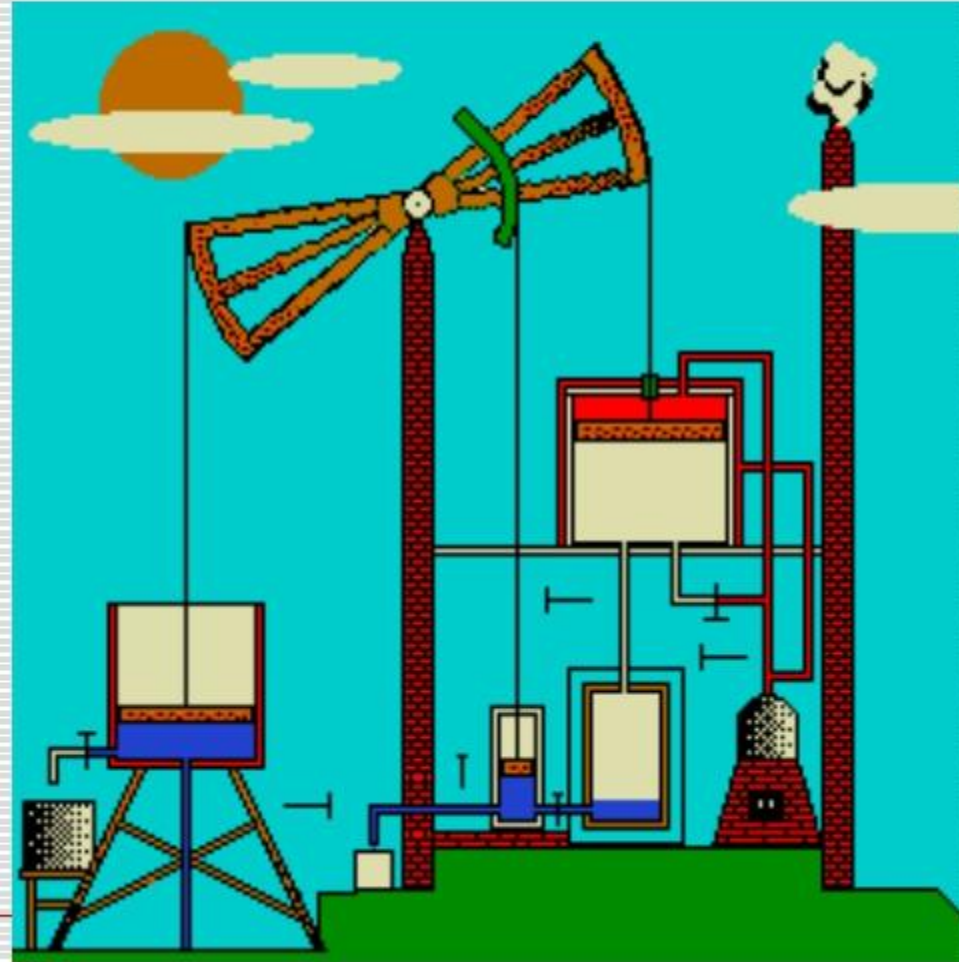
Главной деталью его был поршень (3), уравновешенный грузом (4) и двигавшийся в большом вертикальном цилиндре (2). Давление пара, подаваемого в цилиндр из котла (1), поднимало поршень. Впрыскивание холодной воды из резервуара (5) осаждало пар и создавало в цилиндре вакуум. Атмосферное давление опускало поршень вниз. Охлаждающая вода и сконденсированный пар выпускались из цилиндра по трубе (6), а излишний пар из котла - через предохранительный клапан (7).



После этого двигатель вновь был готов к следующему впрыскиванию пара. Основным недостатком машины Ньюкомена состоял в том, что рабочий цилиндр в ней являлся в то же время и конденсатором.

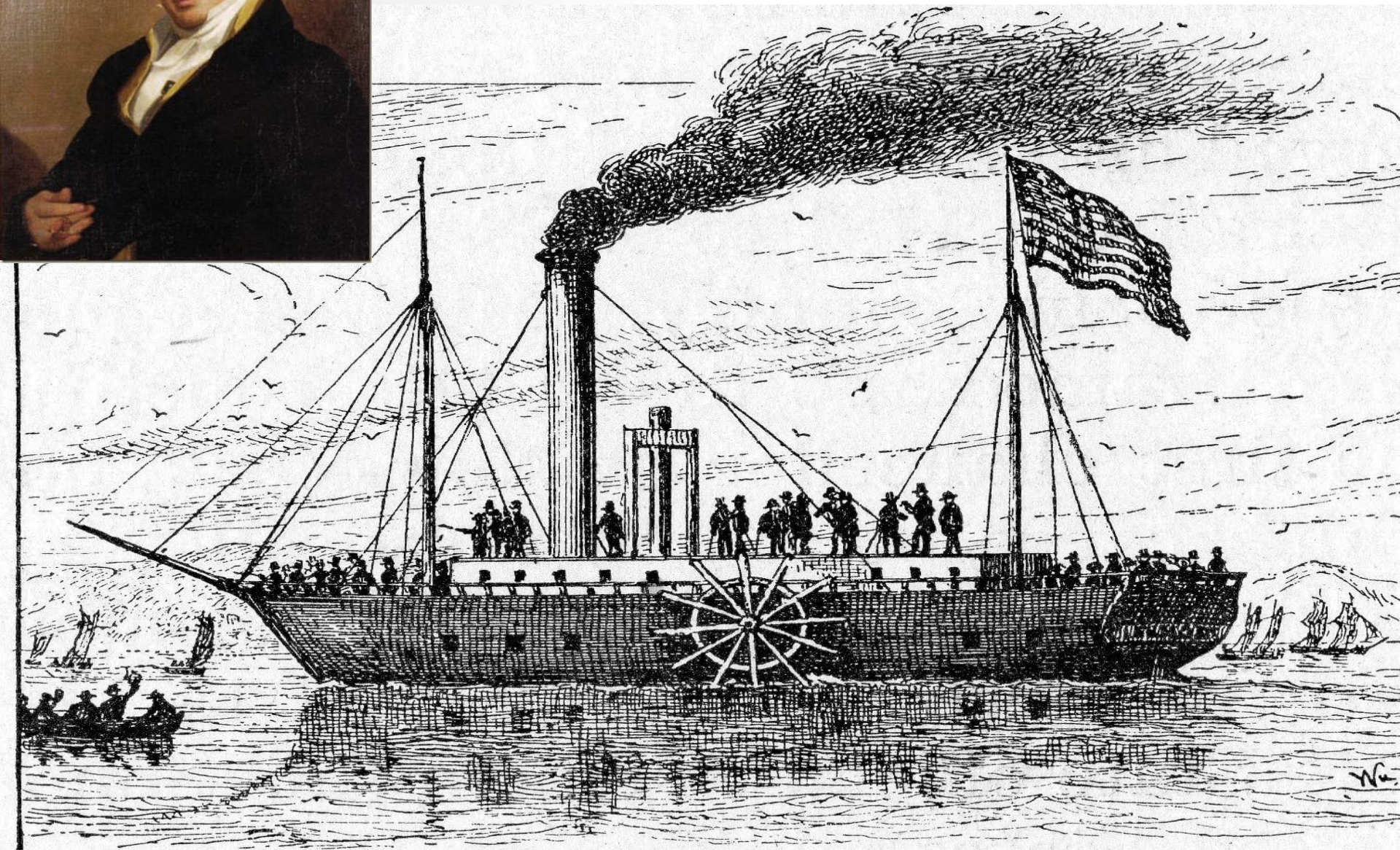
Джеймс Уатт

В **1782** году Уатт создал первую универсальную паровую машину двойного действия. Пар поступал в цилиндр попеременно то с одной стороны поршня, то с другой. Паровая машина Уатта стала изобретением века, положившем начало к **промышленной революции**.





1807 г. Пароход Роберта Фултона



Джордж Стефенсон

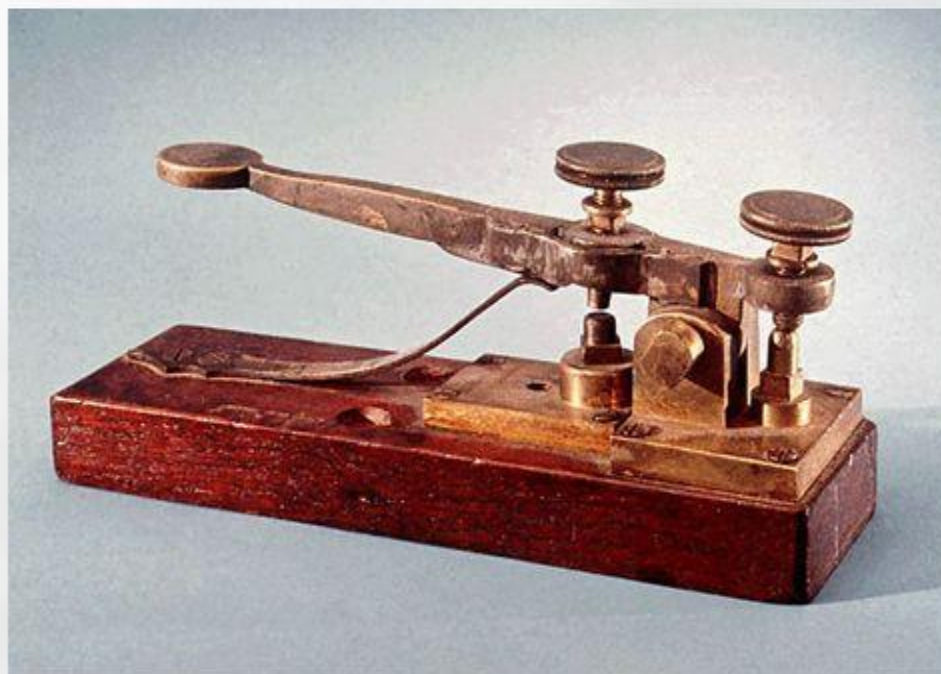


История развития электричества.

Учёный	Время	Открытие
Фалес Милетский , греческий философ	6 в. до н.э.	Янтарь, потёртый о мех, притягивает пушинки.
Гильберт Ульям , английский физик	Около 1600 г.	Электризация разных тел. Разделил все вещества на «электрики» и «неэлектрики». Первый электроскоп.
Фон Герике Отто , немецкий физик	Около 1660 г.	Первая электростатическая машина. Отталкивание зарядов. Электризация через влияние.
Грей Стефан , английский физик	1729 г.	Явление электропроводности. Проводники и непроводники. Распределение зарядов по поверхности тел.
Дюфе Шарль , французский физик	1733 г.	Два рода электричества («стекольное» и «смоляное»). Первым получил искру.
Франклин Бенджамин , американский физик	1746 - 1754 гг	Изобрёл молниеотвод. Ввел понятие положительного и отрицательного зарядов. Закон сохранения заряда.
Ломоносов Михаил , русский физик	1740 – 1760 гг	Изучение атмосферного электричества.



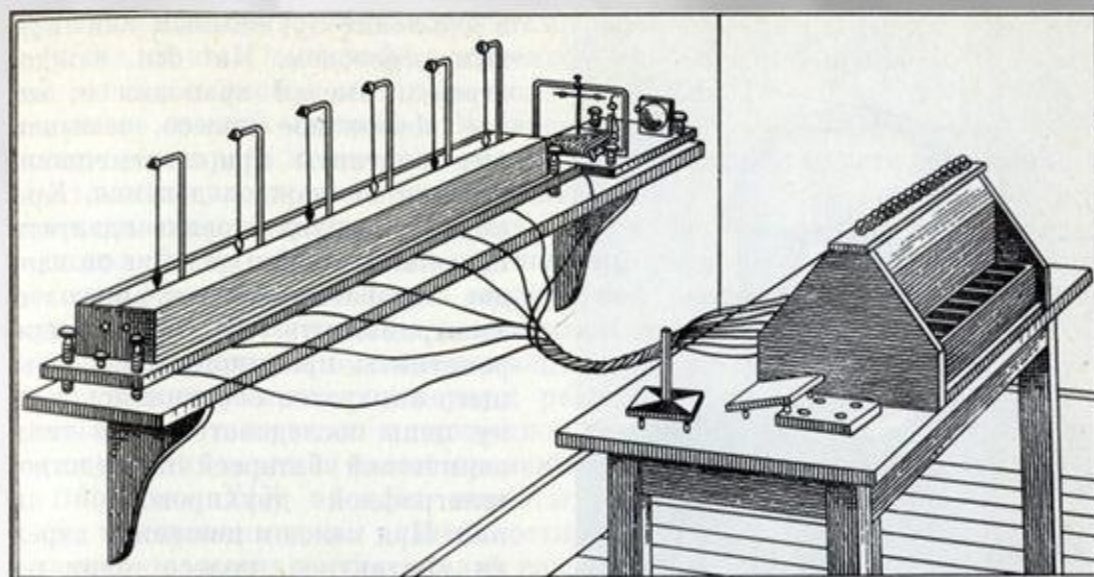
П. Л. Шиллинг



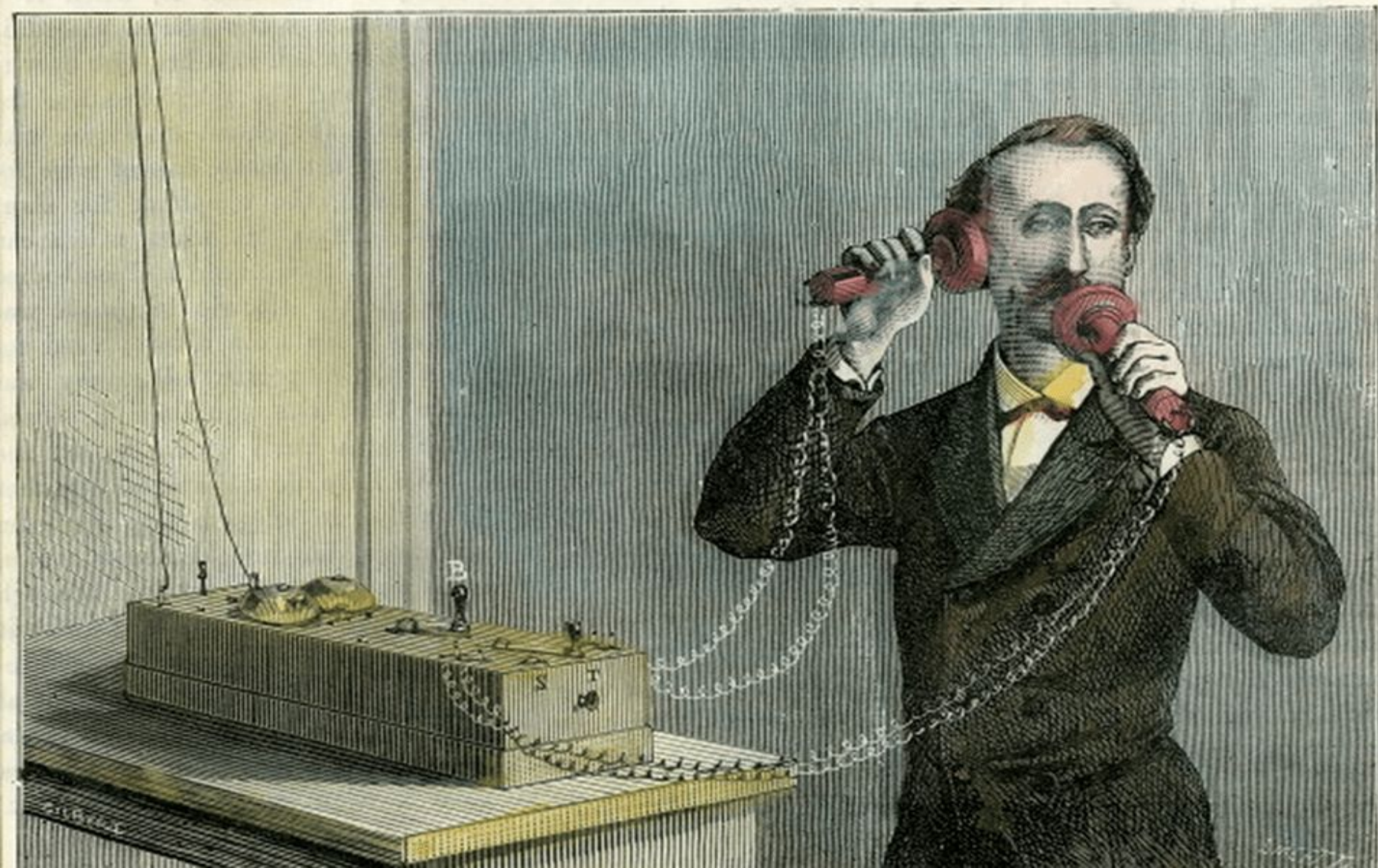
Электрический телеграф



Сэмюэл Морзе

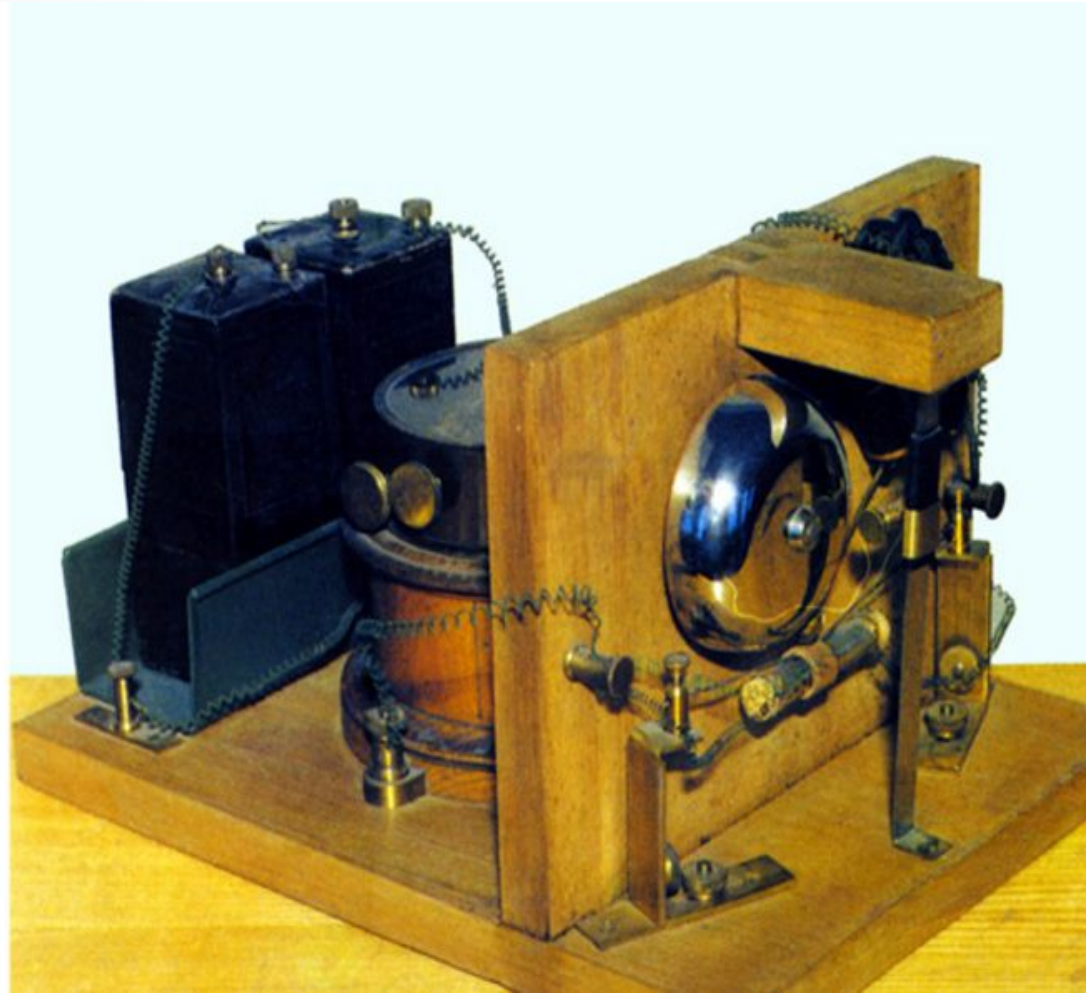


Первый телефон А. Г. Белла изобретён в 1876-1877гг.



Александр Степанович Попов - русский физик и электротехник, профессор, изобретатель.

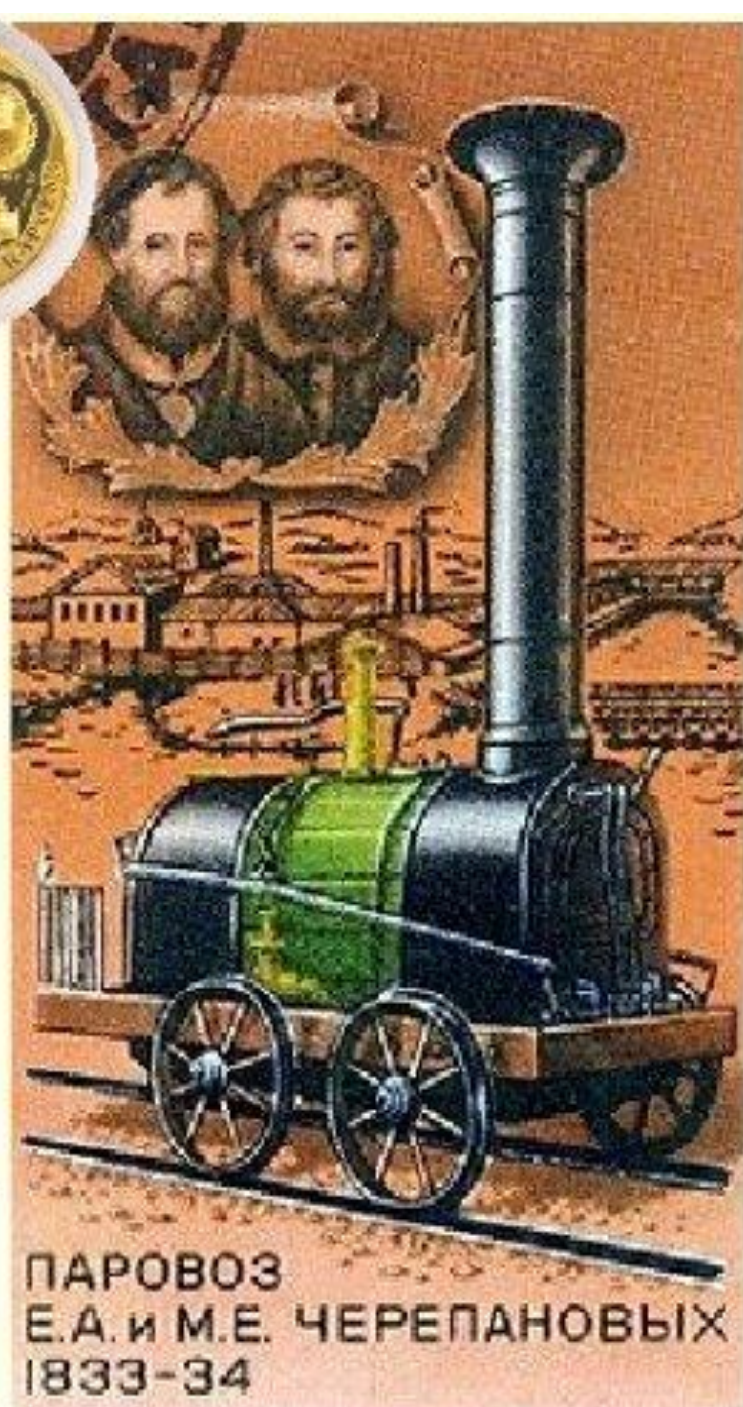
7 мая 1895 года на заседании Русского физико-химического общества Попов выступил с докладом и демонстрацией созданного им первого в мире радиоприемника. .



Паровоз Черепановых

- Крепостные мастера, отец и сын Черепановы, построили в 1833 — 1834 гг. на Нижнетагильском металлургическом заводе первую железную дорогу и машину для нее с паровой тягой.
- С конца 1830-х гг. В России развернулось железнодорожное строительство.

Первая железная дорога была построена в 1837 г. и соединила Санкт-Петербург и Царское село.



ПАРОВОЗ
Е.А. и М.Е. ЧЕРЕПАНОВЫХ
1833-34

Основные последствия промышленного переворота:

- возникновение фабрично-заводского производства;
- зарождение машиностроения;
- снижение цен на товары широкого потребления;
- перестройка рынка: не покупательский спрос формировал развитие производства, а производство подталкивало расширение рынков и формировало спрос;
- увеличение капиталовложений и необходимость быстрого оборота привели к увеличению рабочего дня и сокращению заработной платы;
- появление кризисов перепроизводства;
- ухудшение положения рабочего класса и начало социальной борьбы;
- ускорение процесса урбанизации, изменение соотношения между городским и сельским населением.