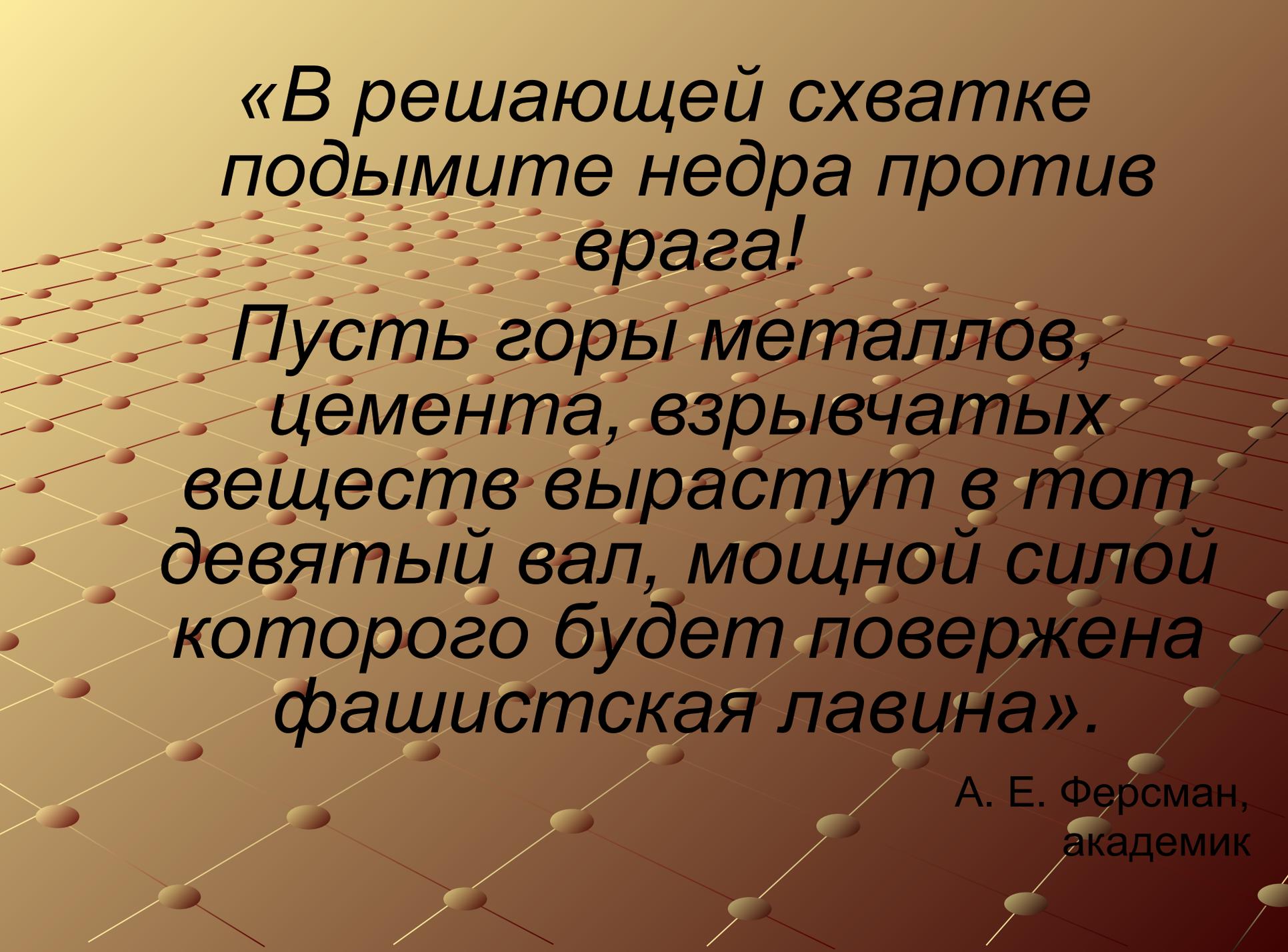


**«Металлы тоже воевали»**

***Великой Победе  
посвящается***



*«В решающей схватке  
подымите недра против  
врага!*

*Пусть горы металлов,  
цемента, взрывчатых  
веществ вырастут в тот  
девятый вал, мощной силой  
которого будет повержена  
фашистская лавина».*

А. Е. Ферсман,  
академик

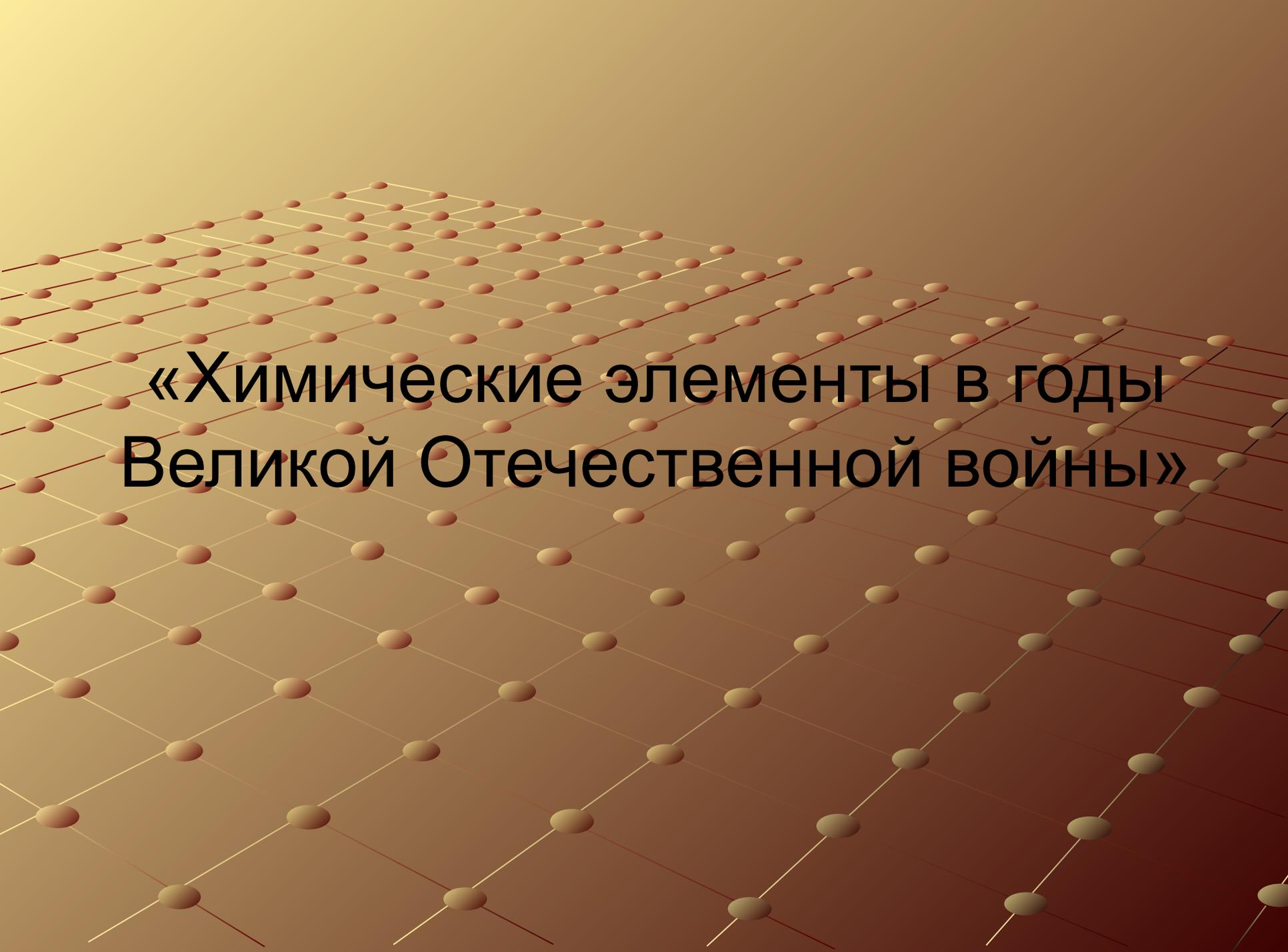
# Начало войны

- В 12 часов дня 22 июня 1941 года Молотов выступил по радио с официальным обращением к гражданам СССР, сообщив о нападении Германии на СССР и объявив о начале отечественной войны.



▶ Московская битва 1941—1942, боевые действия Советских Вооруженных Сил с 30 сентября 1941 по 20 апреля 1942, во время Великой Отечественной войны Советского Союза 1941—1945, по обороне Москвы против немецко-фашистских войск и их разгрому.





**«Химические элементы в годы  
Великой Отечественной войны»**

# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

www.calc.ru



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	<b>H</b> ВОДОРОД 1,008																<b>He</b> ГЕЛИЙ 4,003	
2	2	<b>Li</b> ЛИТИЙ 6,941	<b>Be</b> БЕРИЛЛИЙ 9,0122	<b>B</b> БОР 10,811	<b>C</b> УГЛЕРОД 12,011	<b>N</b> АЗОТ 14,007	<b>O</b> КИСЛОРОД 15,999	<b>F</b> ФТОР 18,998										<b>Ne</b> НЕОН 20,179	
3	3	<b>Na</b> НАТРИЙ 22,99	<b>Mg</b> МАГНИЙ 24,312	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 26,982	<b>Si</b> КРЕМНИЙ 28,086	<b>P</b> ФОСФОР 30,974	<b>S</b> СЕРА 32,064	<b>Cl</b> ХЛОР 35,453										<b>Ar</b> АРГОН 39,948	
4	4	<b>K</b> КАЛИЙ 39,102	<b>Ca</b> КАЛЬЦИЙ 40,08	<b>Sc</b> СКАНДИЙ 44,956	<b>Ti</b> ТИТАН 47,88	<b>V</b> ВАНАДИЙ 50,941	<b>Cr</b> ХРОМ 51,996	<b>Mn</b> МАРГАНЕЦ 54,938	<b>Fe</b> ЖЕЛЕЗО 55,845	<b>Co</b> КОБАЛЬТ 58,933	<b>Ni</b> НИКЕЛЬ 58,7								
	5	<b>Cu</b> МЕДЬ 63,546	<b>Zn</b> ЦИНК 65,37	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69,72	<b>Ge</b> ГЕРМАНИЙ 72,59	<b>As</b> МЫШЬЯК 74,922	<b>Se</b> СЕЛЕН 78,96	<b>Br</b> БРОМ 79,904											<b>Kr</b> КРИПТОН 83,8
5	6	<b>Rb</b> РУБИДИЙ 85,468	<b>Sr</b> СТРОНЦИЙ 87,62	<b>Y</b> ИТРИЙ 88,906	<b>Zr</b> ЦИРКОНИЙ 91,224	<b>Nb</b> НИОБИЙ 92,906	<b>Mo</b> МОЛИБДЕН 95,94	<b>Tc</b> ТЕХНЕЦИЙ 98,906	<b>Ru</b> РУТЕНИЙ 101,07	<b>Rh</b> РОДИЙ 102,905	<b>Pd</b> ПАЛЛАДИЙ 106,4								
	7	<b>Ag</b> СЕРЕБРО 107,868	<b>Cd</b> КАДМИЙ 112,41	<b>In</b> ИНДИЙ 114,82	<b>Sn</b> ОЛОВО 118,69	<b>Sb</b> СУРЬМА 121,75	<b>Te</b> ТЕЛЛУР 127,6	<b>I</b> ИОД 126,905											<b>Xe</b> КСЕНОН 131,3
6	8	<b>Cs</b> ЦЕЗИЙ 132,905	<b>Ba</b> БАРИЙ 137,34	<b>57–71</b> ЛАНТАНОИДЫ	<b>72 Hf</b> ГАФИЙ 178,49	<b>73 Ta</b> ТАНТАЛ 180,948	<b>74 W</b> ВОЛЬФРАМ 183,85	<b>75 Re</b> РЕНИЙ 186,207	<b>76 Os</b> ОСМИЙ 193,2	<b>77 Ir</b> ИРИДИЙ 192,22	<b>78 Pt</b> ПЛАТИНА 195,09								
	9	<b>Au</b> ЗОЛОТО 196,967	<b>Hg</b> РУТУТЬ 200,59	<b>Tl</b> ТАЛЛИЙ 204,37	<b>Pb</b> СВИНЕЦ 207,19	<b>Bi</b> ВИСМУТ 208,98	<b>Po</b> ПОЛОНИЙ [209]	<b>At</b> АСТАТ [210]											
7	10	<b>Fr</b> ФРАНЦИЙ [223]	<b>Ra</b> РАДИЙ [226]	<b>89–103</b> АКТИНОИДЫ	<b>104 Rf</b> РЕЗЕРВОРИЙ [261]	<b>105 Db</b> ДУБИЙ [262]	<b>106 Sg</b> СИБОГИЙ [263]	<b>107 Bh</b> БОРИЙ [262]	<b>108 Hn</b> ХАННИЙ [265]	<b>109 Mt</b> МЕНТЕНРИЙ [268]	<b>110</b>								
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>										
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR											



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

## Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 <b>La</b> ЛАНТАН 138,906	58 <b>Ce</b> ЦЕРИЙ 140,12	59 <b>Pr</b> ПРАЗЕОДИЙ 140,908	60 <b>Nd</b> НЕОДИМ 144,24	61 <b>Pm</b> ПРОМЕТИЙ [145]	62 <b>Sm</b> САМАРИЙ 150,4	63 <b>Eu</b> ЕВРОПИЙ 151,96	64 <b>Gd</b> ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 <b>Tb</b> ТЕРБИЙ 158,926	66 <b>Dy</b> ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 <b>Ho</b> ГОЛЬМИЙ 164,93	68 <b>Er</b> ЭРБИЙ 167,26	69 <b>Tm</b> ТУЛЬИЙ 168,934	70 <b>Yb</b> ИТТЕРБИЙ 173,04	71 <b>Lu</b> ЛЮТЕЦИЙ 174,967
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

## А К Т И Н О И Д Ы

89 <b>Ac</b> АКТИНИЙ [227]	90 <b>Th</b> ТОРИЙ 232,038	91 <b>Pa</b> ПАРОТАКТИНИЙ [231]	92 <b>U</b> УРАН 238,029	93 <b>Np</b> НЕПТУНИЙ [237]	94 <b>Pu</b> ПУТОНИЙ [244]	95 <b>Am</b> АМЕРИЦИЙ [243]	96 <b>Cm</b> КУРИЙ [247]	97 <b>Bk</b> БЕРКЛИЙ [247]	98 <b>Cf</b> КАЛИФОРНИЙ [251]	99 <b>Es</b> ЭЙЗЕНСТАДИЙ [252]	100 <b>Fm</b> ФЕРМИЙ [257]	101 <b>Md</b> МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	102 <b>No</b> НОБЕЛИЙ [259]	103 <b>Lr</b> ЛУРЕНЦИЙ [260]
----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

- Колоссальная масса железа истрачена на земном шаре в ходе войн.

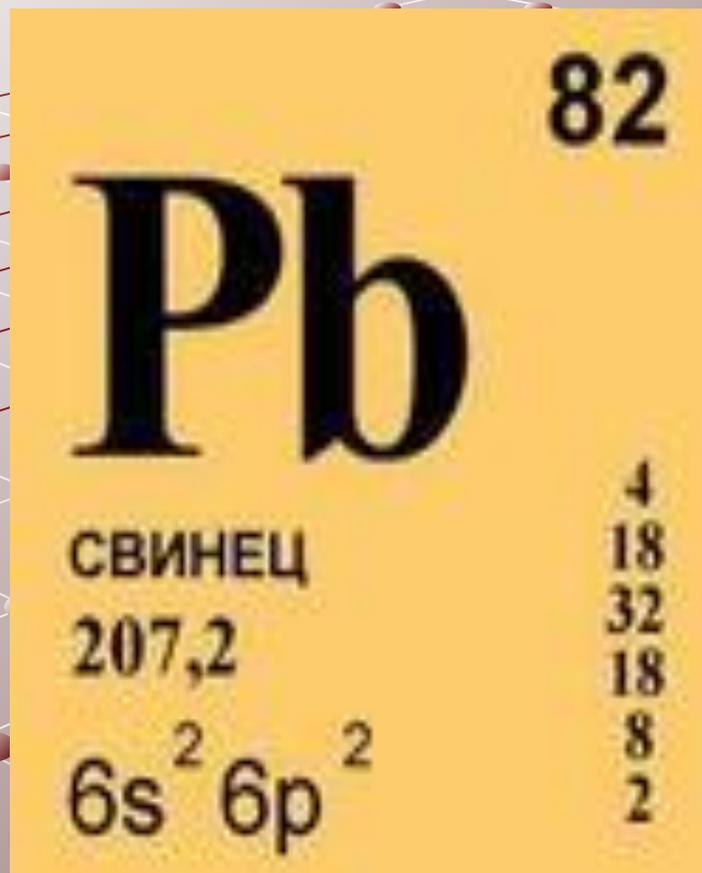


Только за Первую мировую войну было израсходовано 200 млн. тонн стали. За Вторую мировую- 800 млн. тонн. За последние три года войны было произведено 660 тыс. орудий, 1 млн. 350 тыс. ручных и станковых пулеметов, около 6 млн. автоматов.



Сплавы железа в виде броневых плит и  
литья толщиной 10-100 мм  
использовались при изготовлении  
корпусов и башен танков, бронепоездов.

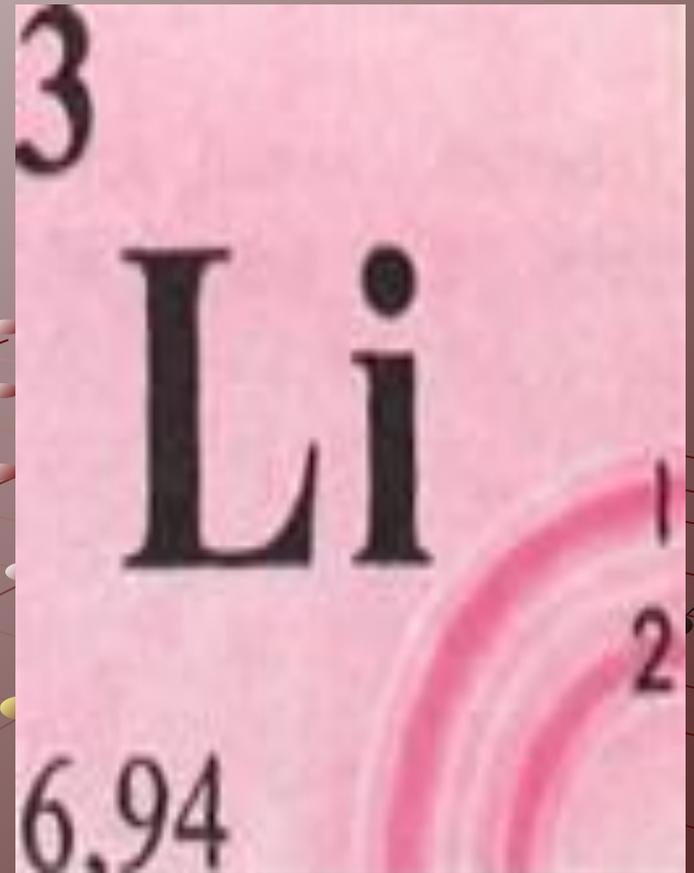


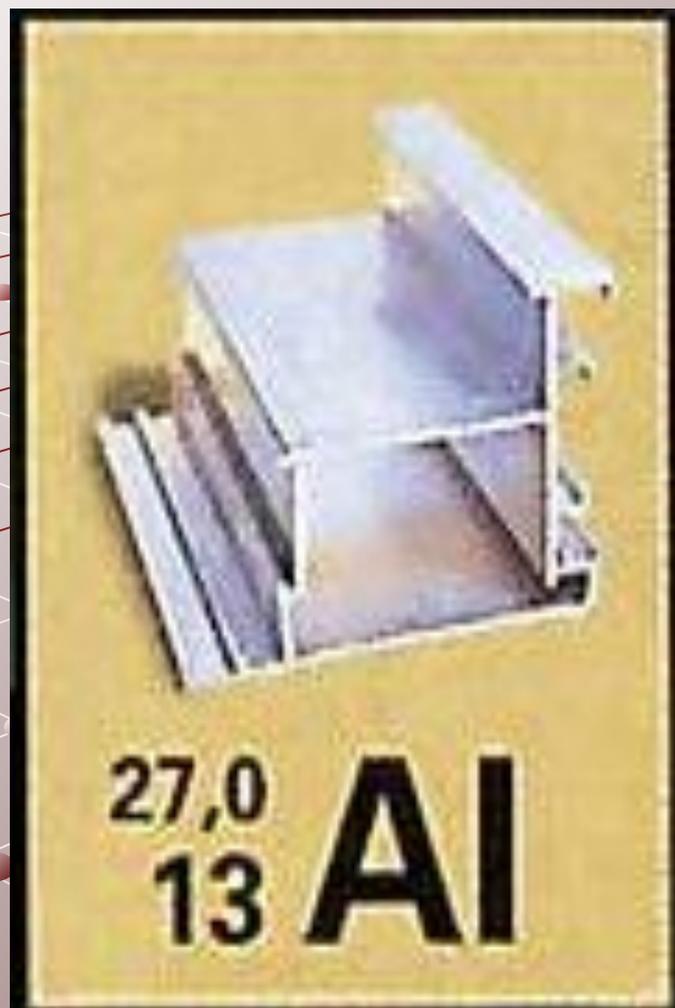


• Свинец – тяжёлый металл, его плотность 11,34 г/см<sup>3</sup>. Именно это свойство явилось причиной его широкого использования в огнестрельном оружии.

- Трассирующие пули с добавками лития при полете оставляли синезелёный след.

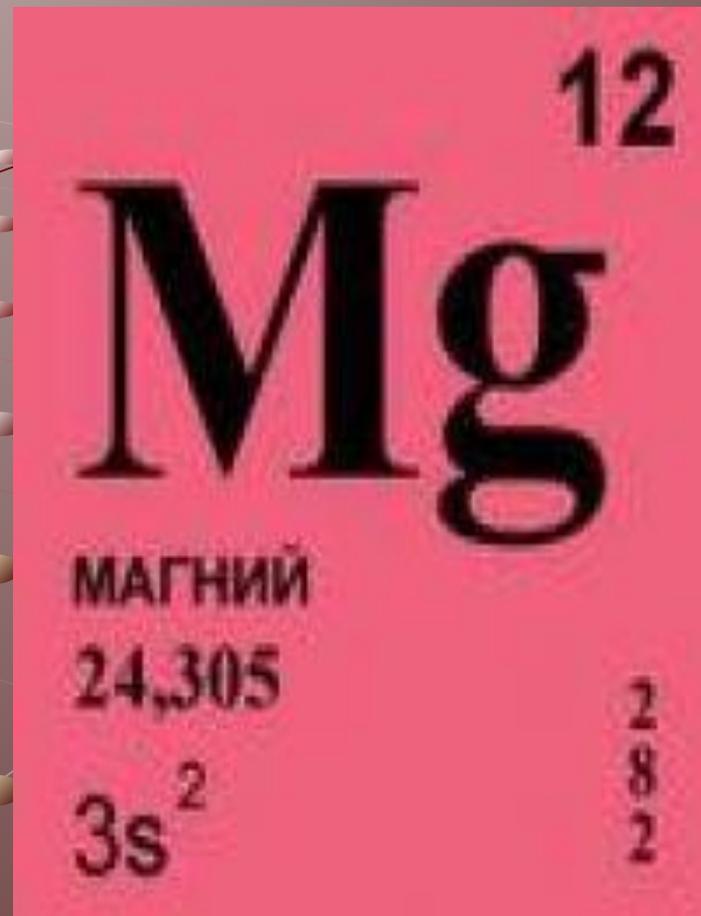
Соединение лития использовались на подводных лодках для очистки воздуха.





- Алюминий называют «крылатым» металлом.
- Алюминий использовали для защиты самолетов, так как радиолокационные станции не улавливали сигналы от приближающихся самолетов. Помехи были вызваны лентами из алюминиевой фольги, при налётах на Германию было сброшено примерно 20 тыс. тонн алюминиевой фольги.

- Свойство магния гореть белым ослепительным пламенем использовали в годы войны для изготовления осветительных и сигнальных ракет, зажигательных бомб.

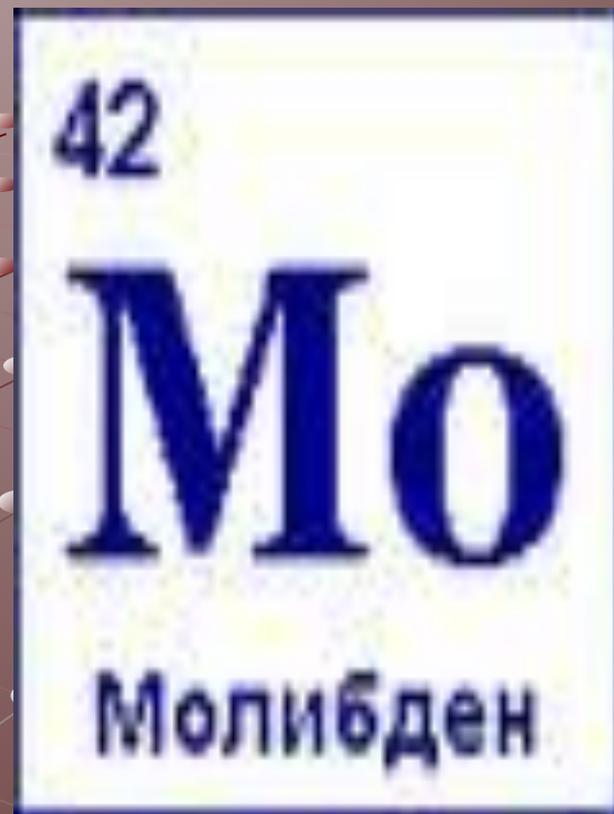


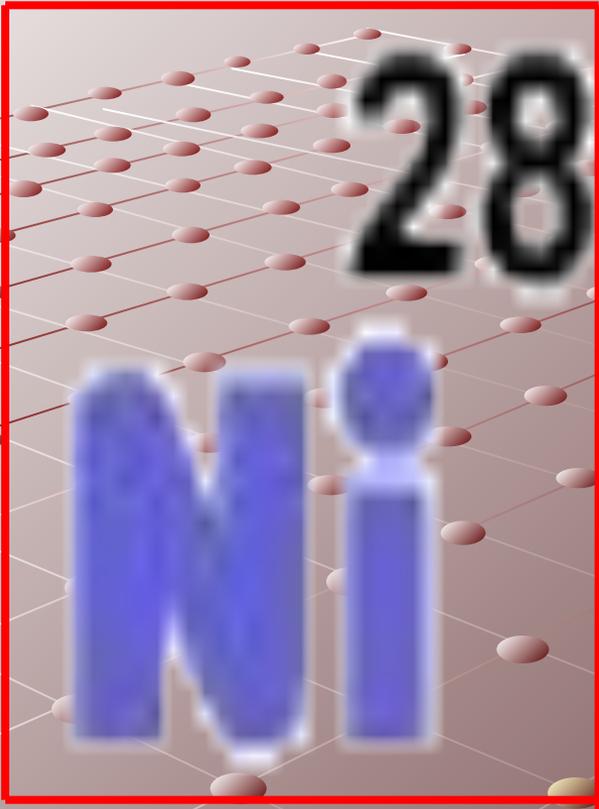
29

Cu

- В годы ВОВ главным потребителем меди была военная промышленность.

- Стали с добавкой молибдена очень прочны, из них отливали стволы орудий, винтовок, ружей, детали самолётов, автомобилей.

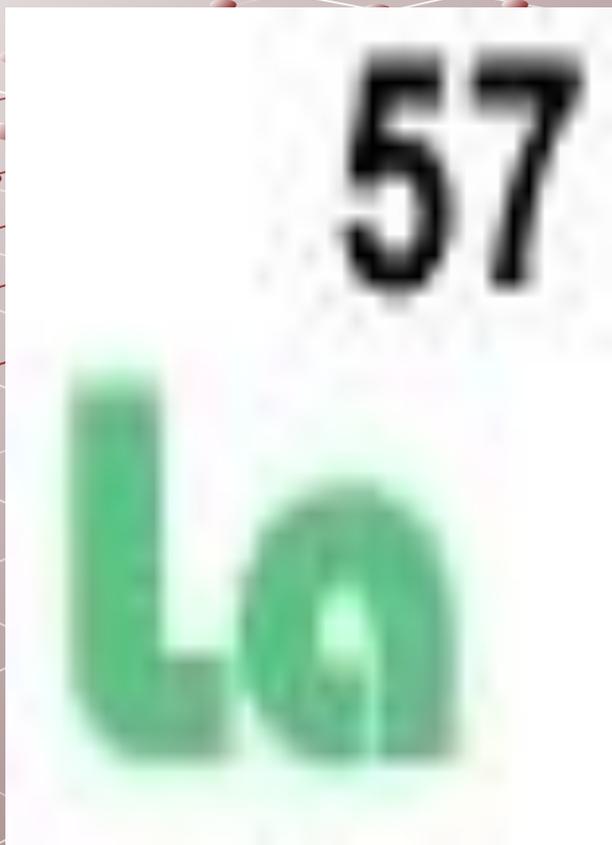




- Когда советские танки Т-34 появились на полях сражений, немецкие специалисты были поражены неуязвимостью их брони, которая содержала большой процент никеля и делала её сверхпрочной.

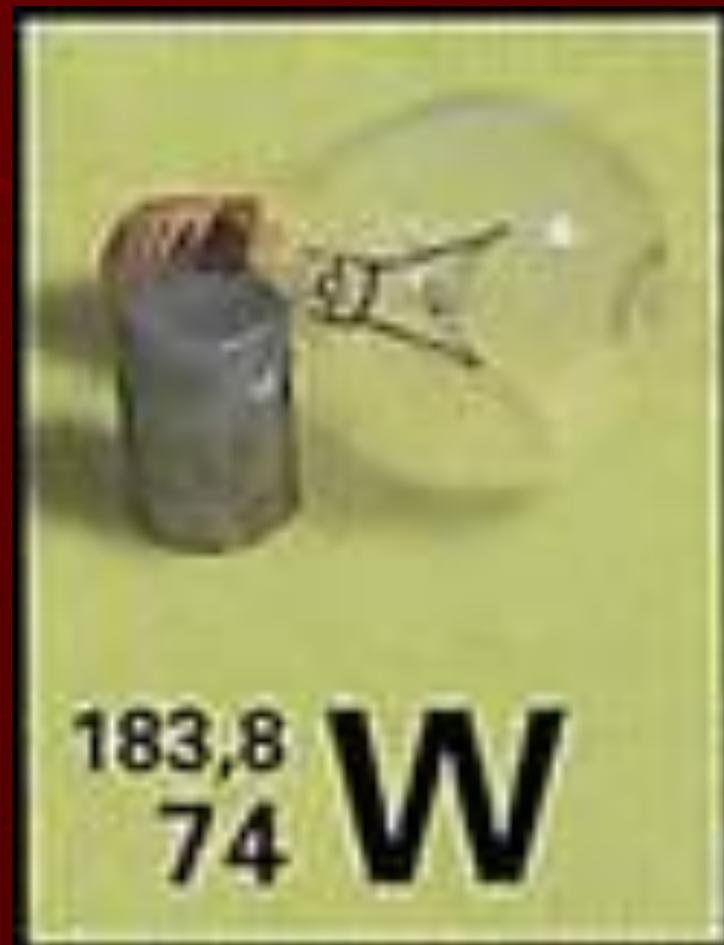
- Серебро в сплавах с индием использовалось для изготовления прожекторов противовоздушной обороны.





- Из него также изготавливали специальные артиллерийские снаряды, которые во время полета при трении о воздух, искрят. Лантановые стёкла применяли в полевых оптических приборах.

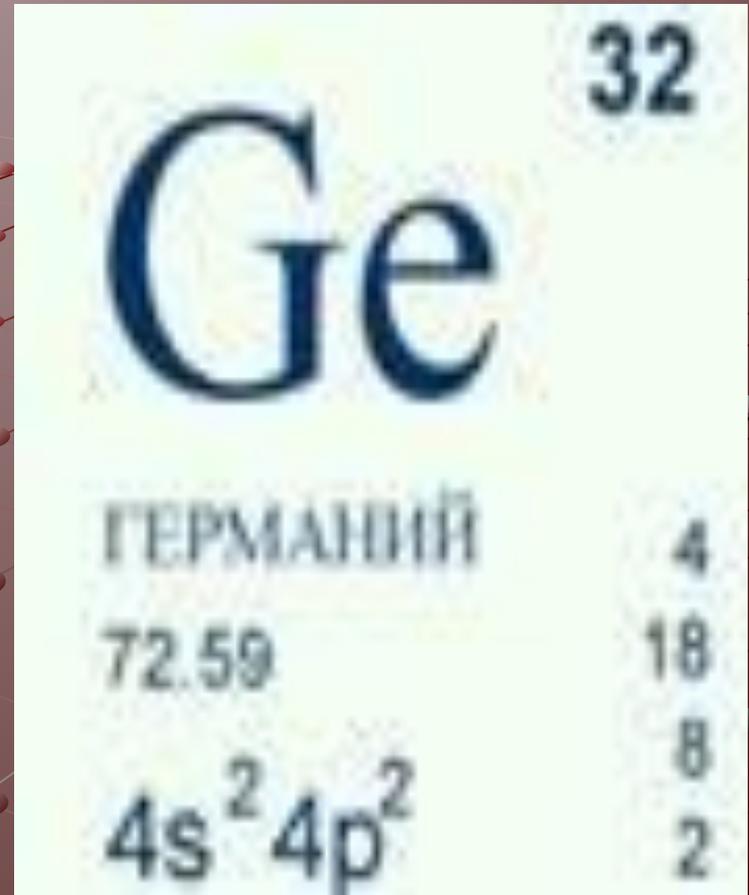
- Вольфрам – ценный стратегический материал, из вольфрамовых сплавов изготавливали танковую броню, оболочки торпед и снарядов, детали двигателей самолетов.





- Из ванадиевой стали изготавливали облегчённые автомобили, солдатские каски, шлемы, броневые плиты на пушках.

- Германий – без этого металла не было бы радиолокаторов.





# «Учёные-химики»

---



С именем академика Николая Дмитриевича Зелинского связана целая эпоха в истории отечественной химии.



## Александр Евгеньевич Ферсман

Он выполнял специальные работы по военно-инженерной геологии, военной географии, по вопросам стратегического сырья, маскировочных красок.



В этот критический период на помощь воинам пришли учёные-энтузиасты; за два дня на одном из военных заводов наладили выпуск бутылок КС (Качурина-Солодовникова) или просто бутылок с горючей смесью. Это незамысловатое химическое устройство уничтожало немецкую технику не только в начале войны, но и весной 1945 года в Берлине.



- Что представляют собой бутылки КС?
- В бутылку заливали бензин, керосин или масло, при ударе о броню компоненты вступали в химическую реакцию, происходила сильная вспышка, горючие вещества воспламенялись.



# Арбузов

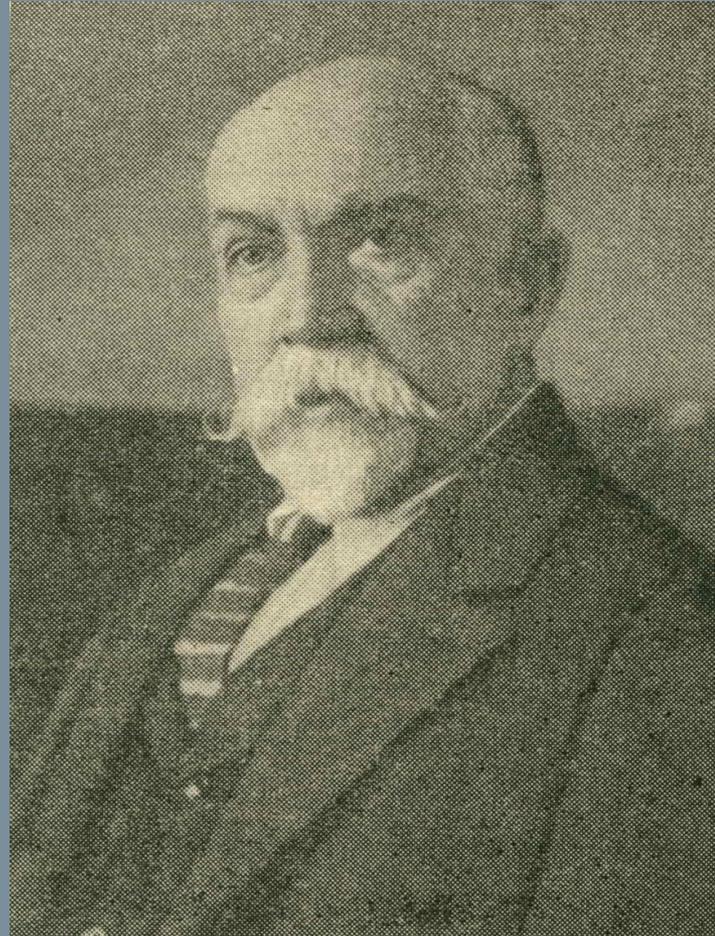
## Александр Ерминингельдович

Он изготовил препарат – 3,6-диаминофталимид, обладающий флуоресцентной способностью. Этот препарат был использован при изготовлении оптики для танков.



# Фаворский Алексей Евграфович

- Он изучил химические свойства и превращения вещества – ацетилена. Разработал важнейший метод получения виниловых эфиров, используемых в оборонительной промышленности.

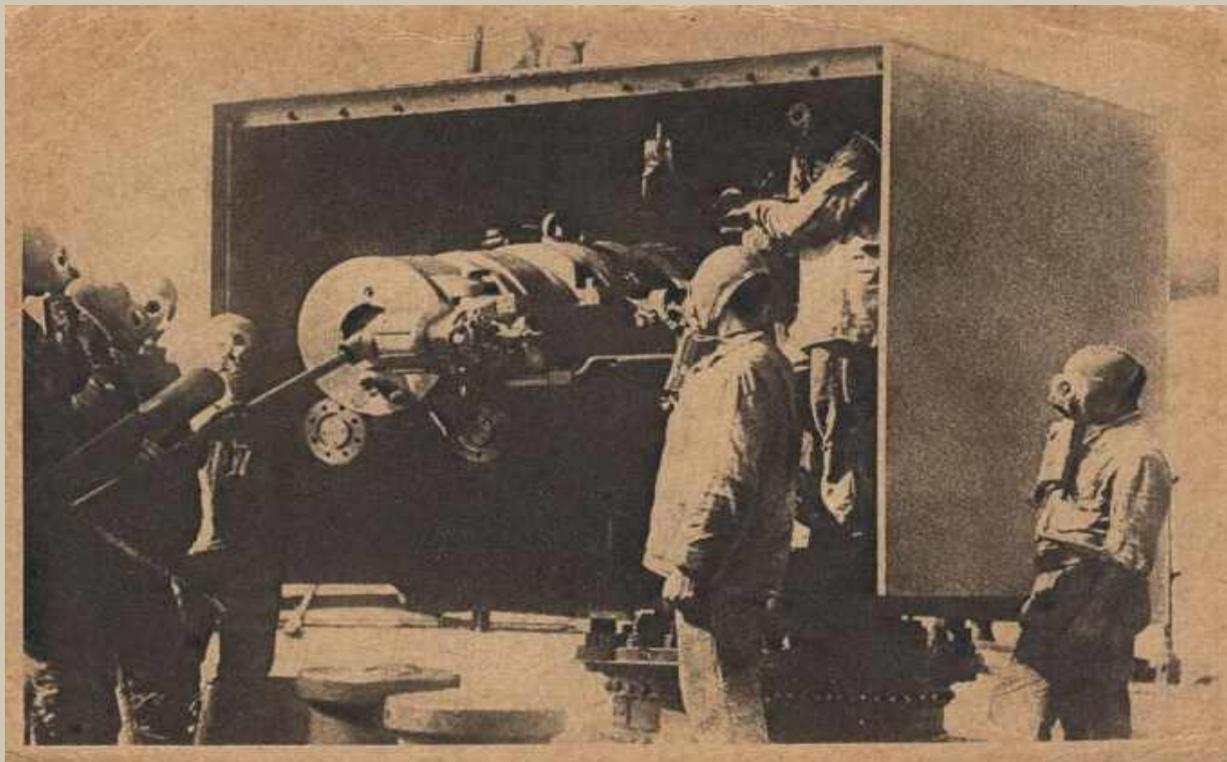


Академик *Палладин*  
*Александр Владимирович*

синтезировал аналог витамина  
К-викасол-эффективное средство  
при кровотечениях.



Профессор Иван Людвигович Клустьянц разработал надёжное средство индивидуальной защиты людей от отравляющих веществ. За эти исследования 1943 году он был удостоен Государственной премии СССР.





За Родину!



# Китайгородский Исаак Ильич



Создал  
бронестекло,  
которое в 25  
раз прочнее  
обычного  
стекла.



# Салют, ПОБЕДА!





Ветераны уйдут. Как их нам не забыть?

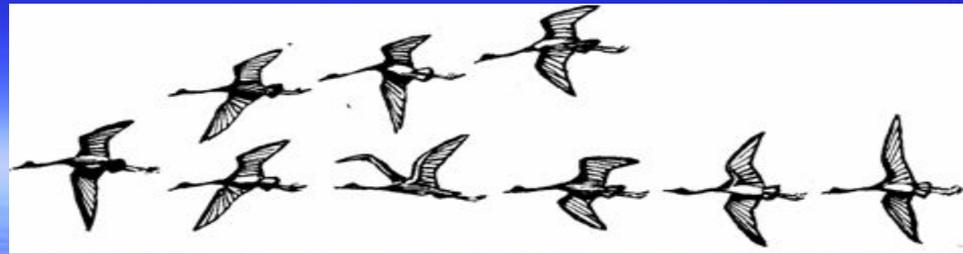
Как суметь уберечь нам их в сердце с тобою?

Или всё, что досталось такую ценой,

Будет нами распродано, будет забыто...

Юрий Стародубцев





Мне кажется порою, что солдаты,  
С кровавых не пришедшие полей,  
Не в землю эту полегли когда-то,  
А превратились в белых журавлей.  
Они до сей поры с времен тех дальних  
Летят и подают нам голоса.  
Не потому ль так часто и печально  
Мы замолкаем, глядя в небеса?

*Расул Гамзатов*