



# «Наука ковала Победу» 1941-1945



## Цель урока

- Узнать какие элементы, которые широко применялись оборонной промышленностью в годы войны
- Познакомить учащихся с выдающимися учеными–химиками, внёсшие вклад в победу над фашизмом в Великой Отечественной войне.
- Развить и укрепить интерес к межпредметным связям курсов химии, физики, истории и отечественной литературы

# Металлы, участвовавшие в оборонной промышленности

		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА										VII (H)		VIII		<small>атомный номер</small> <small>обозначение элемента</small> <small>относительная атомная масса</small>	
1	1	<b>H</b> <sup>1</sup> ВОДОРОД 1,01												<b>He</b> <sup>2</sup> ГЕЛИЙ 4,00			
2	2	<b>Li</b> <sup>3</sup> ЛИТИЙ 6,94	<b>Be</b> <sup>4</sup> БЕРИЛЛИЙ 9,01	<b>B</b> <sup>5</sup> БОР 10,81	<b>C</b> <sup>6</sup> УГЛЕРОД 12,01	<b>N</b> <sup>7</sup> АЗОТ 14,01	<b>O</b> <sup>8</sup> КИСЛОРОД 16,00	<b>F</b> <sup>9</sup> ФТОР 19,00	<b>Ne</b> <sup>10</sup> НЕОН 20,18								
3	3	<b>Na</b> <sup>11</sup> НАТРИЙ 22,99	<b>Mg</b> <sup>12</sup> МАГНИЙ 24,31	<b>Al</b> <sup>13</sup> АЛЮМИНИЙ 26,98	<b>Si</b> <sup>14</sup> КРЕМНИЙ 28,09	<b>P</b> <sup>15</sup> ФОСФОР 30,97	<b>S</b> <sup>16</sup> СЕРА 32,06	<b>Cl</b> <sup>17</sup> ХЛОР 35,45	<b>Ar</b> <sup>18</sup> АРГОН 39,95								
4	4	<b>K</b> <sup>19</sup> КАЛИЙ 39,10	<b>Ca</b> <sup>20</sup> КАЛЬЦИЙ 40,08	<b>Sc</b> <sup>21</sup> СКАНДИЙ 44,96	<b>Ti</b> <sup>22</sup> ТИТАН 47,90	<b>V</b> <sup>23</sup> ВАНАДИЙ 50,94	<b>Cr</b> <sup>24</sup> ХРОМ 52,00	<b>Mn</b> <sup>25</sup> МАРГАНЕЦ 54,94	<b>Fe</b> <sup>26</sup> ЖЕЛЕЗО 55,85	<b>Co</b> <sup>27</sup> КОБАЛЬТ 58,93	<b>Ni</b> <sup>28</sup> НИКЕЛЬ 58,70						
	5	<b>Cu</b> <sup>29</sup> МЕДЬ 63,55	<b>Zn</b> <sup>30</sup> ЦИНК 65,38	<b>Ga</b> <sup>31</sup> ГАЛЛИЙ 69,72	<b>Ge</b> <sup>32</sup> ГЕРМАНИЙ 72,59	<b>As</b> <sup>33</sup> МЫШЬЯК 74,92	<b>Se</b> <sup>34</sup> СЕЛЕН 78,96	<b>Br</b> <sup>35</sup> БРОМ 79,90	<b>Kr</b> <sup>36</sup> КРИПТОН 83,80								
5	6	<b>Rb</b> <sup>37</sup> РУБИДИЙ 85,47	<b>Sr</b> <sup>38</sup> СТРОНЦИЙ 87,62	<b>Y</b> <sup>39</sup> ИТТРИЙ 88,91	<b>Zr</b> <sup>40</sup> ЦИРКОНИЙ 91,22	<b>Nb</b> <sup>41</sup> НИОБИЙ 92,91	<b>Mo</b> <sup>42</sup> МОЛИБДЕН 95,94	<b>Tc</b> <sup>43</sup> ТЕХНЕЦИЙ 98,91	<b>Ru</b> <sup>44</sup> РУТЕНИЙ 101,07	<b>Rh</b> <sup>45</sup> РОДИЙ 102,91	<b>Pd</b> <sup>46</sup> ПАЛЛАДИЙ 106,42						
	7	<b>Ag</b> <sup>47</sup> СЕРЕБРО 107,87	<b>Cd</b> <sup>48</sup> КАДМИЙ 112,41	<b>In</b> <sup>49</sup> ИНДИЙ 114,82	<b>Sn</b> <sup>50</sup> ОЛОВО 118,69	<b>Sb</b> <sup>51</sup> СУРЬМА 121,75	<b>Te</b> <sup>52</sup> ТЕЛЛУР 127,60	<b>I</b> <sup>53</sup> ИОД 126,90	<b>Xe</b> <sup>54</sup> КСЕНОН 131,30								
6	8	<b>Cs</b> <sup>55</sup> ЦЕЗИЙ 132,91	<b>Ba</b> <sup>56</sup> БАРИЙ 137,33	<b>La</b> <sup>57</sup> ЛАНТАН 138,91	<b>Hf</b> <sup>72</sup> ГАФНИЙ 178,49	<b>Ta</b> <sup>73</sup> ТАНТАЛ 180,95	<b>W</b> <sup>74</sup> ВОЛЬФРАМ 183,85	<b>Re</b> <sup>75</sup> РЕНИЙ 186,21	<b>Os</b> <sup>76</sup> ОСМИЙ 190,20	<b>Ir</b> <sup>77</sup> ИРИДИЙ 192,22	<b>Pt</b> <sup>78</sup> ПЛАТИНА 195,09						
	9	<b>Au</b> <sup>79</sup> ЗОЛОТО 196,97	<b>Hg</b> <sup>80</sup> РТУТЬ 200,59	<b>Tl</b> <sup>81</sup> ТАЛЛИЙ 204,37	<b>Pb</b> <sup>82</sup> СВИНЕЦ 207,20	<b>Bi</b> <sup>83</sup> ВИСМУТ 208,98	<b>Po</b> <sup>84</sup> ПОЛОНИЙ [209]	<b>At</b> <sup>85</sup> АСТАТ [210]	<b>Rn</b> <sup>86</sup> РАДОН [222]								
7	10	<b>Fr</b> <sup>87</sup> ФРАНЦИЙ [223]	<b>Ra</b> <sup>88</sup> РАДИЙ 226,03	<b>Ac</b> <sup>**89</sup> АКТИНИЙ [227]	<b>Ku</b> <sup>104</sup> КУРЧАТОВИЙ [261]	<b>Ns</b> <sup>105</sup> НИЛЬСБОРИЙ [261]	<b>Sg</b> <sup>106</sup> СИБОРГИЙ [263]	<b>Bh</b> <sup>107</sup> БОРИЙ [262]	<b>Hs</b> <sup>108</sup> ХАССИЙ [265]	<b>Hs</b> <sup>109</sup> МЕЙТНЕРИЙ [266]							
* ЛАНТАНОИДЫ																	
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71				
<b>Ce</b> ЦЕРИЙ 140,12	<b>Pr</b> ПРАЗЕОДИЙ 140,91	<b>Nd</b> НЕОДИМ 144,24	<b>Pm</b> ПРОМЕТИЙ [145]	<b>Sm</b> САМАРИЙ 150,40	<b>Eu</b> ЕВРОПИЙ 151,96	<b>Gd</b> ГАДОЛИНИЙ 157,25	<b>Tb</b> ТЕРБИЙ 158,93	<b>Dy</b> ДИСПРОЗИЙ 162,50	<b>Ho</b> ГОЛЬМИЙ 164,93	<b>Er</b> ЭРБИЙ 167,26	<b>Tm</b> ТУЛИЙ 168,93	<b>Yb</b> ИТТЕРБИЙ 173,04	<b>Lu</b> ЛЮТЕЦИЙ 174,97				
** АКТИНОИДЫ																	
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103				
<b>Th</b> ТОРИЙ 232,04	<b>Pa</b> ПРОТАКТИНИЙ 231,04	<b>U</b> УРАН 238,03	<b>Np</b> НЕПТУНИЙ 237,05	<b>Pu</b> ПЛУТОНИЙ [244]	<b>Am</b> АМЕРИЦИЙ [243]	<b>Cm</b> КЮРИЙ [247]	<b>Bk</b> БЕРКЛИЙ [247]	<b>Cf</b> КАЛИФОРНИЙ [251]	<b>Es</b> ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	<b>Fm</b> ФЕРМИЙ [257]	<b>Md</b> МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	<b>(No)</b> НОБЕЛИЙ [255]	<b>(Lr)</b> ЛОУРЕНСИЙ [256]				

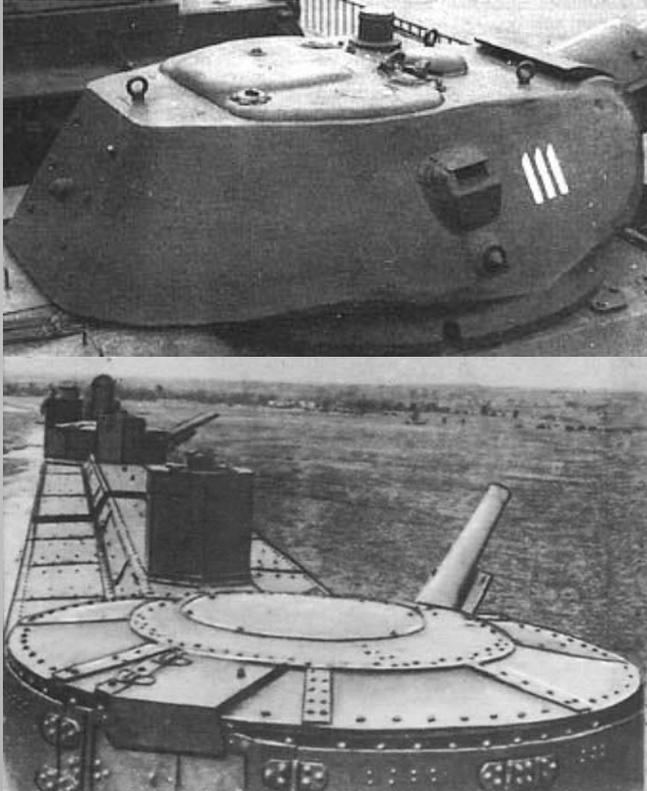
- s - элементы  
 - p - элементы  
 - d - элементы  
 - f - элементы

# Железо

Колоссальная масса железа истрачена на земном шаре в ходе войн. За Первую мировую войну было израсходовано не менее 200 млн. тонн стали. За Вторую мировую - примерно 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. Чтобы судить о масштабах расхода железа в минувшей войне, назовем одну цифру - миллион бомб сброшено фашистской авиацией на Сталинград!



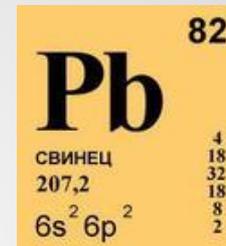
# Применение железа

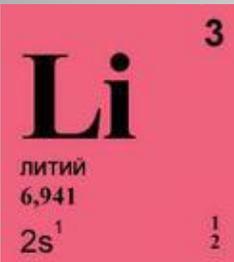


Сплавы железа в виде броневых плит и литья толщиной 10—100 мм. использовались при изготовлении корпусов и башен танков, бронеавтомобилей, самоходных артиллерийских установок, бронепоездов. Толщина на брони военных кораблей и установок береговой обороны достигает до 500 мм. Ответственные узлы боевых самолетов тоже защищает броня.

# Свинец

В годы Великой Отечественной войны для артиллерии много расходовалось свинца. Свинец - тяжелый металл, его плотность  $11,34 \text{ г/см}^3$ . Именно это является причиной его широкого использования в огнестрельном оружии. Свинцовые металлические снаряды в древности. И сейчас пули отливают из свинца, только оболочку делают из других твердых металлов. Без инициирующих взрывчатых веществ невозможно было бы создание скорострельного оружия.



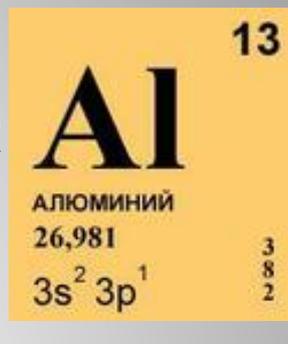


## Литий

В годы войны элемент литий приобрел особое значение. Металлический литий бурно реагирует с водой, при этом выделяется большой объем водорода, которым заполняли аэростаты и спасательное снаряжение при авариях самолетов и судов в открытом море. Добавка гидроксида лития в щелочные аккумуляторы увеличивает срок их службы в 2-3 раза, что было очень нужно для партизанских отрядов. Соединения лития использовались на подводных лодках для очистки воздуха.



# Алюминий



Алюминий называют «крылатым» металлом, так как его сплавы используются в самолетостроении. Тончайший алюминиевый порошок использовался для получения горючих и взрывчатых смесей. Начинка зажигательных бомб состояла из смеси порошков алюминия, магния и оксида железа, детонатором служила гремучая ртуть. В годы войны был разработан непрерывный способ производства алюминиевой проволоки диаметром до 9 мм. Кто летал на самолете, приходилось видеть ряды заклепок на крыльях и фюзеляже. Число этих заклепок на истребителе военного времени доходило до 100-200 тысяч штук, а на бомбардировщике - даже до миллиона.



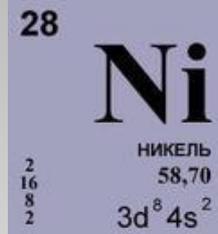
# Магний

<b>Mg</b>	<b>12</b>
МАГНИЙ	2
24,312	8
	2

Свойство магния гореть белым пламенем широко использовали в годы войны в военной технике для изготовления осветительных и сигнальных ракет, трассирующих пуль и снарядов, зажигательных бомб. Во время ночных налетов для освещения цели бомбардировщики сбрасывали осветительные ракеты. При запуске осветительной ракеты высоко над землей ярким пламенем горел запал; по мере снижения свет постепенно делался более ровным, ярким и белым - это загорался магний. Цель было видно так же хорошо, как и днем, и летчики начинали прицельное бомбометание.



# Никель



На службу войне был поставлен никель. Он стал неотъемлемой составляющей бронированных орудий и танков. Когда советские танки Т-34 появились на полях сражений, немецкие специалисты были поражены неуязвимостью их брони, которая содержала большой процент никеля, и, делала ее сверхпрочной.



# Металлы, участвовавшие в оборонной промышленности

		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА										VII (H)		VIII		<small>атомный номер</small> <small>обозначение элемента</small> <small>относительная атомная масса</small>	
1	1	<b>H</b> <sup>1</sup> 1,01 ВОДОРОД													<b>He</b> <sup>2</sup> 4,00 ГЕЛИЙ		
2	2	<b>Li</b> <sup>3</sup> 6,94 ЛИТИЙ	<b>Be</b> <sup>4</sup> 9,01 БЕРИЛЛИЙ	<b>B</b> <sup>5</sup> 10,81 БОР	<b>C</b> <sup>6</sup> 12,01 УГЛЕРОД	<b>N</b> <sup>7</sup> 14,01 АЗОТ	<b>O</b> <sup>8</sup> 16,00 КИСЛОРОД	<b>F</b> <sup>9</sup> 19,00 ФТОР	<b>Ne</b> <sup>10</sup> 20,18 НЕОН								
3	3	<b>Na</b> <sup>11</sup> 22,99 НАТРИЙ	<b>Mg</b> <sup>12</sup> 24,31 МАГНИЙ	<b>Al</b> <sup>13</sup> 26,98 АЛЮМИНИЙ	<b>Si</b> <sup>14</sup> 28,09 КРЕМНИЙ	<b>P</b> <sup>15</sup> 30,97 ФОСФОР	<b>S</b> <sup>16</sup> 32,06 СЕРА	<b>Cl</b> <sup>17</sup> 35,45 ХЛОР	<b>Ar</b> <sup>18</sup> 39,95 АРГОН								
4	4	<b>K</b> <sup>19</sup> 39,10 КАЛИЙ	<b>Ca</b> <sup>20</sup> 40,08 КАЛЬЦИЙ	<b>Sc</b> <sup>21</sup> 44,96 СКАНДИЙ	<b>Ti</b> <sup>22</sup> 47,90 ТИТАН	<b>V</b> <sup>23</sup> 50,94 ВАНАДИЙ	<b>Cr</b> <sup>24</sup> 52,00 ХРОМ	<b>Mn</b> <sup>25</sup> 54,94 МАРГАНЕЦ	<b>Fe</b> <sup>26</sup> 55,85 ЖЕЛЕЗО	<b>Co</b> <sup>27</sup> 58,93 КОБАЛЬТ	<b>Ni</b> <sup>28</sup> 58,70 НИКЕЛЬ						
	5	<b>Cu</b> <sup>29</sup> 63,55 МЕДЬ	<b>Zn</b> <sup>30</sup> 65,38 ЦИНК	<b>Ga</b> <sup>31</sup> 69,72 ГАЛЛИЙ	<b>Ge</b> <sup>32</sup> 72,59 ГЕРМАНИЙ	<b>As</b> <sup>33</sup> 74,92 МЫШЬЯК	<b>Se</b> <sup>34</sup> 78,96 СЕЛЕН	<b>Br</b> <sup>35</sup> 79,90 БРОМ	<b>Kr</b> <sup>36</sup> 83,80 КРИПТОН								
5	6	<b>Rb</b> <sup>37</sup> 85,47 РУБИДИЙ	<b>Sr</b> <sup>38</sup> 87,62 СТРОНЦИЙ	<b>Y</b> <sup>39</sup> 88,91 ИТТРИЙ	<b>Zr</b> <sup>40</sup> 91,22 ЦИРКОНИЙ	<b>Nb</b> <sup>41</sup> 92,91 НИОБИЙ	<b>Mo</b> <sup>42</sup> 95,94 МОЛИБДЕН	<b>Tc</b> <sup>43</sup> 98,91 ТЕХНЕЦИЙ	<b>Ru</b> <sup>44</sup> 101,07 РУТЕНИЙ	<b>Rh</b> <sup>45</sup> 102,91 РОДИЙ	<b>Pd</b> <sup>46</sup> 106,42 ПАЛЛАДИЙ						
	7	<b>Ag</b> <sup>47</sup> 107,87 СЕРЕБРО	<b>Cd</b> <sup>48</sup> 112,41 КАДМИЙ	<b>In</b> <sup>49</sup> 114,82 ИНДИЙ	<b>Sn</b> <sup>50</sup> 118,69 ОЛОВО	<b>Sb</b> <sup>51</sup> 121,75 СУРЬМА	<b>Te</b> <sup>52</sup> 127,60 ТЕЛЛУР	<b>I</b> <sup>53</sup> 126,90 ИОД	<b>Xe</b> <sup>54</sup> 131,30 КСЕНОН								
6	8	<b>Cs</b> <sup>55</sup> 132,91 ЦЕЗИЙ	<b>Ba</b> <sup>56</sup> 137,33 БАРИЙ	<b>La</b> <sup>57</sup> 138,91 ЛАНТАН	<b>Hf</b> <sup>72</sup> 178,49 ГАФНИЙ	<b>Ta</b> <sup>73</sup> 180,95 ТАНТАЛ	<b>W</b> <sup>74</sup> 183,85 ВОЛЬФРАМ	<b>Re</b> <sup>75</sup> 186,21 РЕНИЙ	<b>Os</b> <sup>76</sup> 190,20 ОСМИЙ	<b>Ir</b> <sup>77</sup> 192,22 ИРИДИЙ	<b>Pt</b> <sup>78</sup> 195,09 ПЛАТИНА						
	9	<b>Au</b> <sup>79</sup> 196,97 ЗОЛОТО	<b>Hg</b> <sup>80</sup> 200,59 РТУТЬ	<b>Tl</b> <sup>81</sup> 204,37 ТАЛЛИЙ	<b>Pb</b> <sup>82</sup> 207,20 СВИНЕЦ	<b>Bi</b> <sup>83</sup> 208,98 ВИСМУТ	<b>Po</b> <sup>84</sup> [209] ПОЛОНИЙ	<b>At</b> <sup>85</sup> [210] АСТАТ	<b>Rn</b> <sup>86</sup> [222] РАДОН								
7	10	<b>Fr</b> <sup>87</sup> [223] ФРАНЦИЙ	<b>Ra</b> <sup>88</sup> 226,03 РАДИЙ	<b>Ac</b> <sup>**89</sup> [227] АКТИНИЙ	<b>Ku</b> <sup>104</sup> [261] КУРЧАТОВИЙ	<b>Ns</b> <sup>105</sup> [261] НИЛЬСБОРИЙ	<b>Sg</b> <sup>106</sup> [263] СИБОРГИЙ	<b>Bh</b> <sup>107</sup> [262] БОРИЙ	<b>Hs</b> <sup>108</sup> [265] ХАССИЙ	<b>Hs</b> <sup>109</sup> [266] МЕЙТНЕРИЙ							
* ЛАНТАНОИДЫ																	
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71				
<b>Ce</b> 140,12 ЦЕРИЙ	<b>Pr</b> 140,91 ПРАЗЕОДИЙ	<b>Nd</b> 144,24 НЕОДИМ	<b>Pm</b> [145] ПРОМЕТИЙ	<b>Sm</b> 150,40 САМАРИЙ	<b>Eu</b> 151,96 ЕВРОПИЙ	<b>Gd</b> 157,25 ГАДОЛИНИЙ	<b>Tb</b> 158,93 ТЕРБИЙ	<b>Dy</b> 162,50 ДИСПРОЗИЙ	<b>Ho</b> 164,93 ГОЛЬМИЙ	<b>Er</b> 167,26 ЭРБИЙ	<b>Tm</b> 168,93 ТУЛИЙ	<b>Yb</b> 173,04 ИТТЕРБИЙ	<b>Lu</b> 174,97 ЛЮТЕЦИЙ				
** АКТИНОИДЫ																	
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103				
<b>Th</b> 232,04 ТОРИЙ	<b>Pa</b> 231,04 ПРОТАКТИНИЙ	<b>U</b> 238,03 УРАН	<b>Np</b> 237,05 НЕПТУНИЙ	<b>Pu</b> [244] ПЛУТОНИЙ	<b>Am</b> [243] АМЕРИЦИЙ	<b>Cm</b> [247] КЮРИЙ	<b>Bk</b> [247] БЕРКЛИЙ	<b>Cf</b> [251] КАЛИФОРНИЙ	<b>Es</b> [254] ЭЙНШТЕЙНИЙ	<b>Fm</b> [257] ФЕРМИЙ	<b>Md</b> [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	<b>(No)</b> [255] НОБЕЛИЙ	<b>(Lr)</b> [256] ЛОУРЕНСИЙ				

# Ученые-химики времен Великой Отечественной войны

Вместе со всеми трудящимися нашей страны советские ученые принимали самое активное участие в обеспечении победы над фашистской Германией в годы Великой Отечественной войны. Ученые-химики создавали щит и меч победы. Не должны быть забыты подвиги героев науки, творцов новой военной техники и боевого оружия, создателей новых производств и технологических процессов, новых методов лечения и эффективных лекарств, новых направлений науки. Выпуск химической продукции к концу войны приблизился к довоенному уровню, а в 1945 г. он достиг 92% от уровня 1940 г.



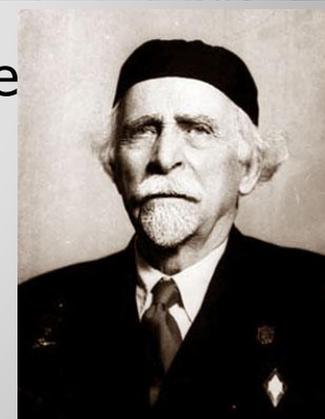
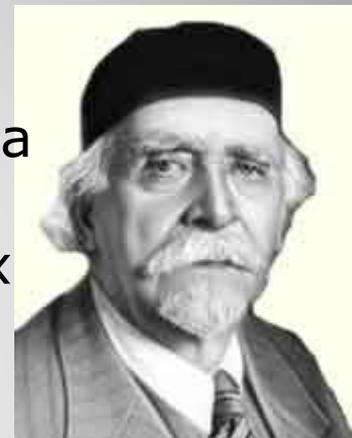
# Александр Ерминингельдович Арбузов



Академик Александр Ерминингельдович Арбузов - основоположник одного из новейших направлений науки - химик фосфорорганических соединений. Исследования Арбузова были посвящены нуждам обороны и медицины. Так, в марте 1943 г. физик-оптик С.И. Вавилов писал Арбузову: «Обращаюсь к Вам с большой просьбой - изготовить в вашей лаборатории 15 г. 3,6-диаминофталимида. Оказалось, что этот препарат, полученный от Вас, обладает ценными свойствами в отношении флуоресценции и адсорбции и сейчас нам необходим для изготовления нового оборонного оптического прибора». Препарат был изготовлен, его использовали при изготовлении оптики для танков. Это имело большое значение для обнаружения врага на далеком расстоянии.

# Николай Дмитриевич Зелинский

С именем академика Н.Д. Зелинского связана целая эпоха в истории отечественной химии. Вклад академика Николая Николаевича Семенова в обеспечение победы определялся разработанной им теорией цепных разветвленных реакций, которая позволяла управлять химическими процессами: ускорять и замедлять. Результаты исследований в том или ином виде использовались во время войны при производстве патронов, артиллерийских снарядов, взрывчатых смесей для огнеметов. Результаты исследований, посвященных вопросам отражения и столкновения ударных волн при взрывах, были использованы уже в первый период войны при создании кумулятивных снарядов, гранат и мин для борьбы с вражескими танками.



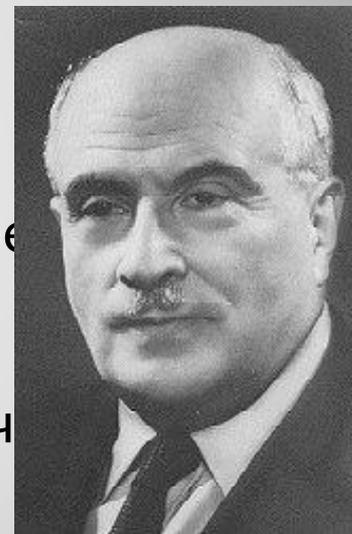
# Александр Евгеньевич Ферсман

Академик Александр Евгеньевич Ферсман не раз говорил, что его жизнь - это история любви к камню. Первооткрыватель и неутомимый исследователь апатитов на Кольском полуострове, радиевых руд в Фергане, серы в Каракумах, вольфрамовых месторождений в Забайкалье, один из создателей промышленности редких элементов, он с первых дней войны активно включился в процесс перевода науки и промышленности на военные рельсы. Он выполнял специальные работы по военно-инженерной геологии, военной географии, по вопросам изготовления стратегического сырья, маскировочных красок.



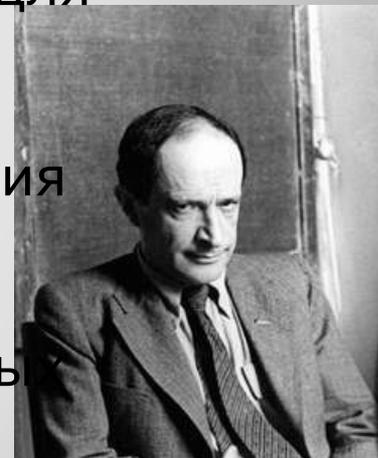
# Семен Исаакович Вольфкович

Крупнейший химик-технолог Семен Исаакович Вольфкович исследовал соединения фосфора, был директором НИИ удобрений и инсектицидов. Сотрудники этого института создавали фосфорно-серные сплавы для бутылок, которые служили противотанковыми «бомбами», изготавливали химические грелки для бойцов, дозорных, разрабатывали необходимые санитарной службе средства против обморожений, ожогов, другие лекарственные препараты. Профессор Военной академии химической защиты Иван Людвигович Клунянц разработал надежные средства индивидуальной защиты людей от отравляющих веществ. За эти исследования в 1943 г. он был удостоен Государственной премии СССР.



# Александр Наумович Фрумкин

Александр Наумович Фрумкин - один из основоположников современного учения об электрохимических процессах, основатель школы электрохимиков. Изучал вопросы защиты металлов от коррозии, разработал физико-химический метод крепления грунтов для аэродромов, рецептуру для огнезащитной пропитки дерева. Вместе с сотрудниками разработал электрохимические взрыватели. Он говорил: «Несомненно, что химия является одним из существенных факторов, от которых зависит успех современной войны. Производство взрывчатых веществ, качественных сталей, легких металлов, топлива — все это разнообразные виды применения химии, не говоря уже о специальных формах химического оружия.



# Сергей Семенович Наметкин

Академик Сергей Семенович Наметкин - один из основоположников нефтехимии, успешно работал в области синтеза новых металлоорганических соединений, отравляющих и взрывчатых веществ. Во время войны занимался вопросами химической защиты, развитием производства моторных топлив и масел.



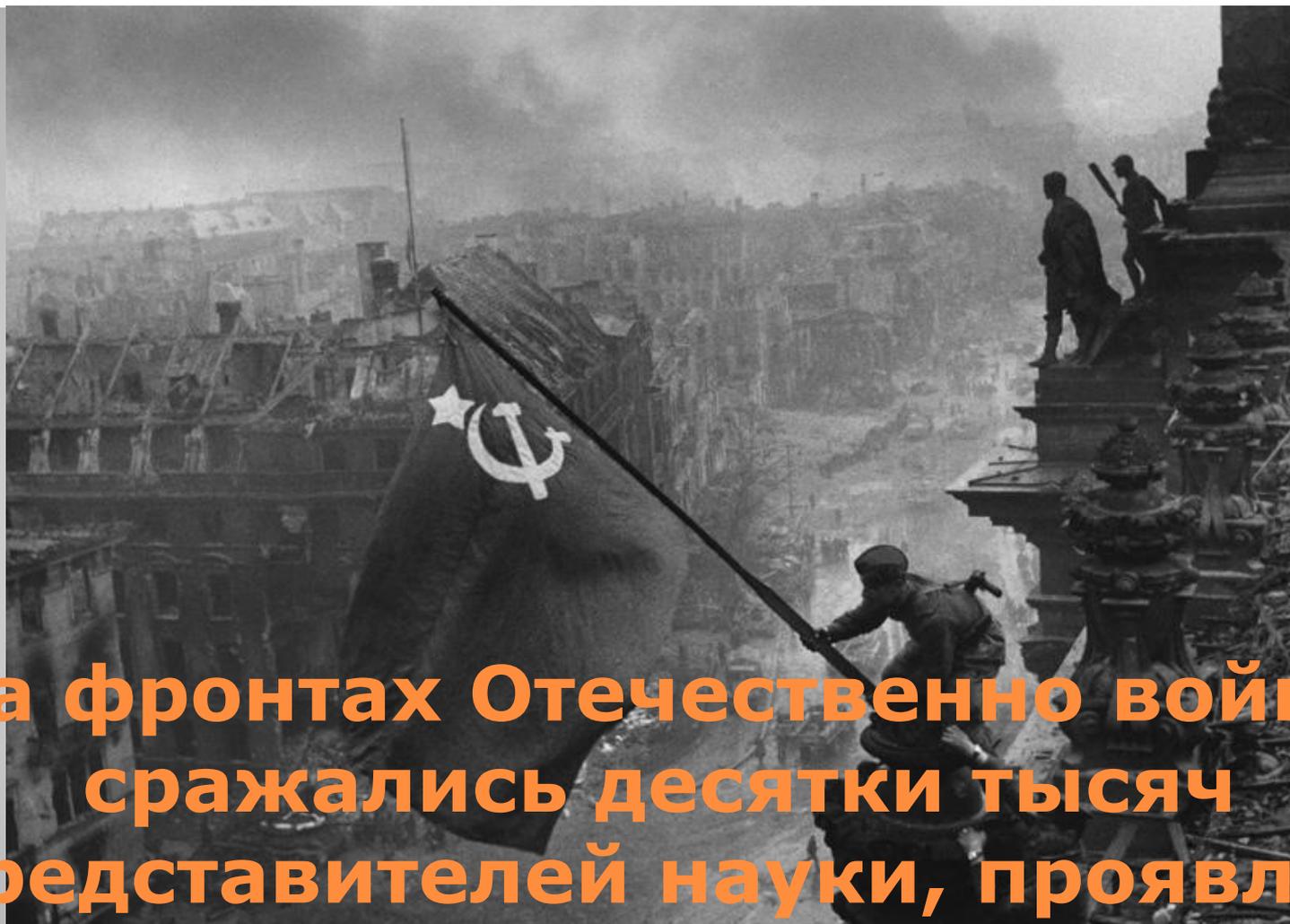
# Валентин Алексеевич Каргин

Исследования Валентина Алексеевича Каргина охватывали широкий круг вопросов физической химии, электрохимии и физикохимии высокомолекулярных соединений. Во время войны В.А. Каргин разработал специальные материалы для изготовления одежды, защищающей от действия отравляющих веществ и технологию нового метода обработки защитных тканей, химические составы, делающую валяную обувь непромокаемой, специальные типы резин для боевых машин нашей армии.



## Материальный вклад Ученых-ХИМИКОВ

Ученые принимали также посильное материальное участие в укреплении мощи Родины. Так, академики А.Е. Арбузов, С.С. Наметкин и А.Е. Порай-Кошиц внесли 200 тыс. рублей из Государственной премии, которой были удостоены в 1943 г., на приобретение вооружения для красной армии



**На фронтах Отечественной войны  
сражались десятки тысяч  
представителей науки, проявляя  
мужество, стойкость и  
преданность Родине 📣**