



**Химическая наука и  
промышленность  
в годы ВОВ**

# Содержание - 1

- Цель работы
- Вклад ученых-химиков в Великую Победу
- Вступление
- А.Е. Ферсман
- А.Е. Арбузов
- Н.Н. Семёнов
- Н. Д. Зелинский
- С.И. Вольфкович
- И.Л. Кнунянц
- А.Т. Качугин
- Заключение
- Расходники
- Взрывчатые вещества
- Взрывчатка
- Зажигательные средства
- Средство для Диверсий
- Коктейль Молоцова
- Данные по его применению

# Содержание - 2

- Применение химии в медицине в годы ВОВ

- Новые проблемы

- «Разработки»

- Постовского

- Вклад Вишневского

- Пенициллин в СССР

- З.В. Ермольева

- Институты и университеты в годы ВОВ

- СПбГТИ и КХТИ

- СПбГТИ в блокадном

- Ленинграде

- Памятник технологам

- РХТУ им. Д.И. Менделеева

- РХТУ в годы войны

- Намечено

# Содержание - 3

- Химическая промышленность в годы войны
  - Химическая промышленность на начало войны
  - 1941 – 1942 года
  - 1943 – 1945 года
  - Блокадный Ленинград
  - Заключение
- Открытия и достижения в химии за 1941–1945
  - 1941 год
  - 1943 год
  - 1944 год
  - 1945 год
- Вывод

# Цель работы



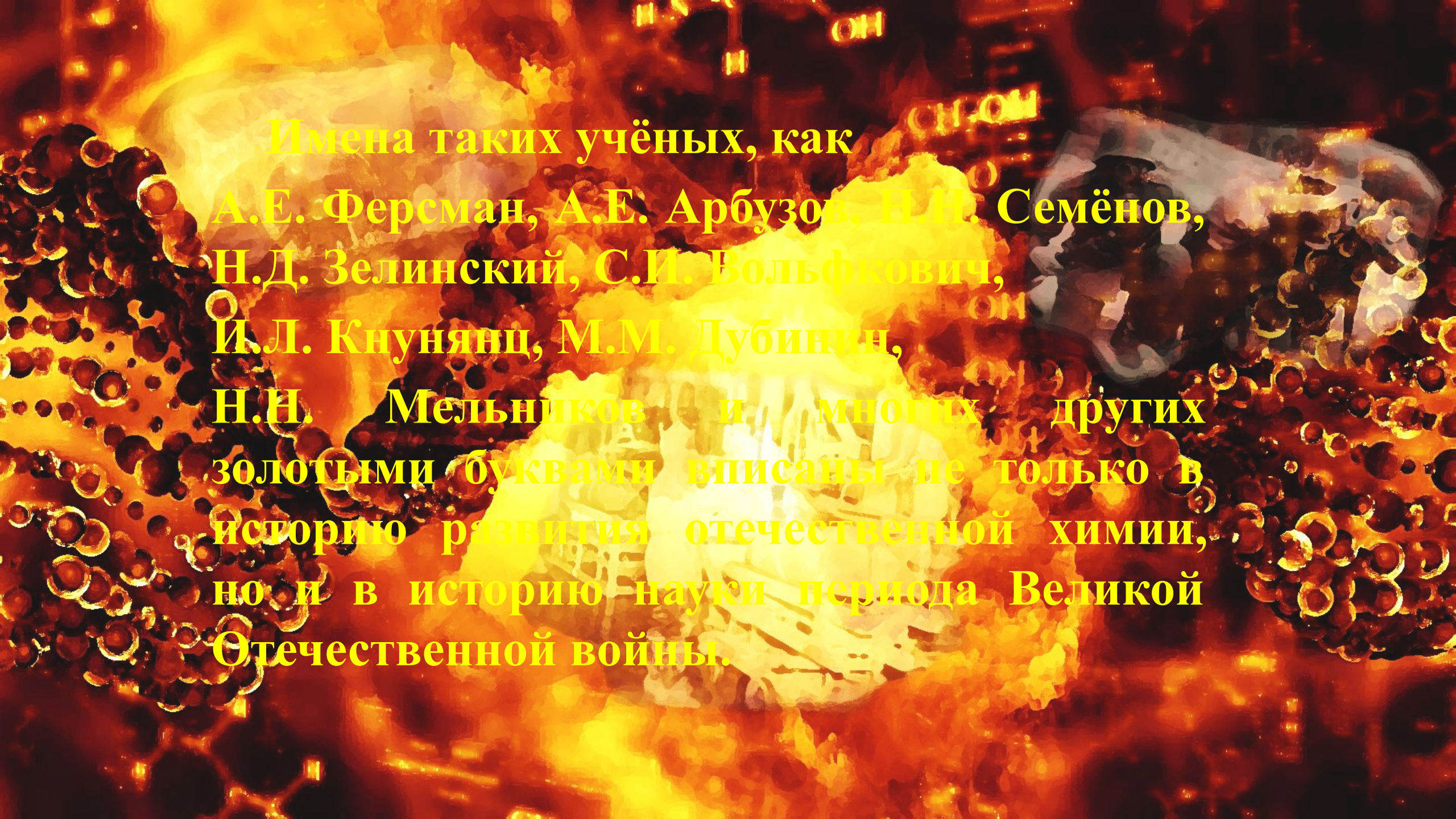


**Вклад учёных-химиков в  
Великую Победу**

# Вступление

Учёные должны были создавать новые способы производства самых разных материалов, чаще всего на основе ещё не освоенных источников. С самого начала войны требовались взрывчатые вещества большой взрывной силы, высокооктановые бензины, каучук, легирующие материалы для изготовления броневой стали и лёгкие сплавы для авиационной техники и прочее. Не менее важными, чем в довоенный период, оказались задачи производства строительных материалов, волокон, удобрений, красителей, кислот и щелочей.



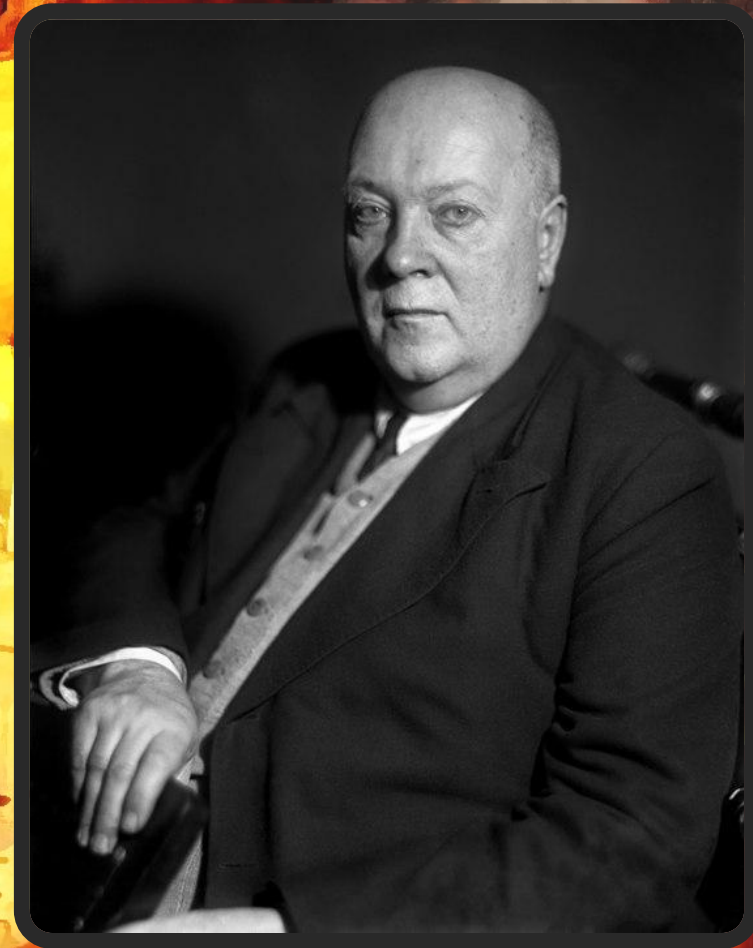


Имена таких учёных, как  
А.Е. Ферсман, А.Е. Арбузов, Н.Н. Семёнов,  
Н.Д. Зелинский, С.И. Вольфкович,  
И.Л. Кнунянц, М.М. Дубинин,  
Н.Н. Мельников и многих других  
золотыми буквами вписаны не только в  
историю развития отечественной химии,  
но и в историю науки периода Великой  
Отечественной войны.



# А.Е. Ферсман (1883-1945)

Российский и советский геохимик, минералог. После Первой мировой и гражданской войн страна нуждалась в восстановлении разрушенного хозяйства и в новых источниках «стратегического сырья». Поиски месторождений важнейших полезных ископаемых становились все более актуальными. При активном участии Ферсманова создавалась отечественная промышленность редких металлов и неметаллических ископаемых. Вместе со своим учителем он был основателем новой науки - геохимии; он разработал новые физико-химические представления о сущности процессов минералообразования и их энергетической основе.



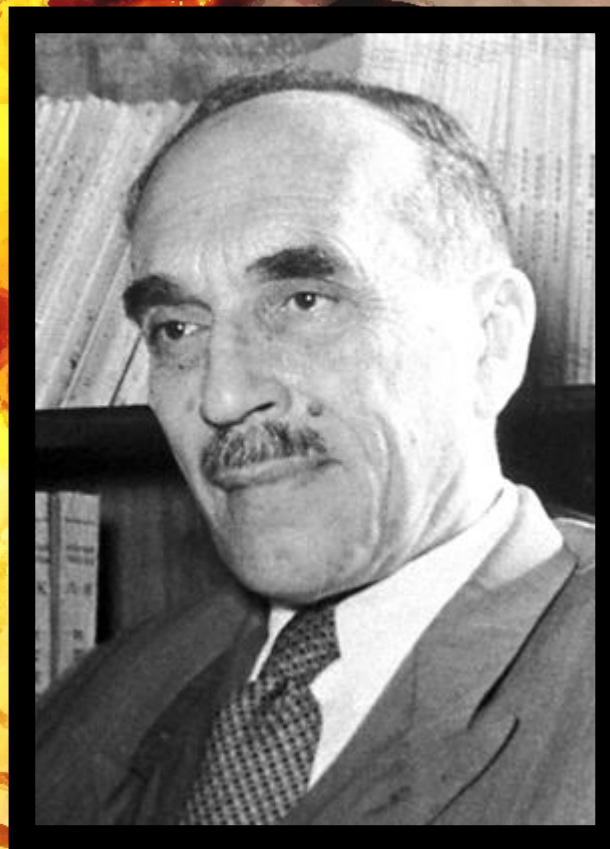
# А.Е. Арбузов (1877-1968)

Русский химик-органик, Герой Социалистического Труда, лауреат двух Сталинских премий (1943, 1947). В своих исследованиях А.Е. Арбузов развивал теорию химического строения Бутлерова. В магистерской диссертации "О строении фосфористой кислоты и ее производных" (1905 г.) Арбузов установил химическое строение этой кислоты, над чем тщетно трудились многие иностранные ученые в течение 19 века, и открыл каталитическую реакцию перегруппировки средних эфиров той же кислоты, получившую наименование арбузовской перегруппировки.



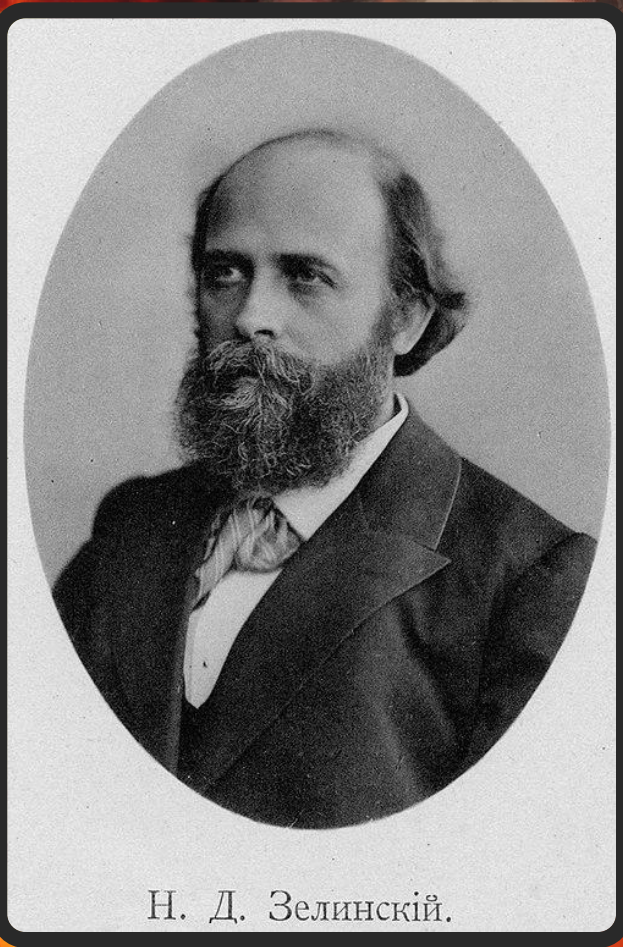
# Н.Н. Семёнов (1896-1986)

Русский и советский физикохимик и педагог, один из основоположников химической физики. Основные научные достижения включают количественную теорию химических цепных реакций, теорию теплового взрыва, горения газовых смесей. Другая сфера интересов Семёнова в то время относилась к изучению электрических полей и явлений, связанных с прохождением электрического тока через газы и твердые вещества.



# Н. Д. Зелинский (1861-1953)

Русский и советский химик-органик. Ряд его работ были посвящены электропроводности в неводных растворах и химии аминокислот, но главные его работы относятся к химии углеводородов и органическому катализу. Научная деятельность Зелинского весьма разносторонняя: широко известны его работы по химии тиофена, стереохимии органических двуосновных кислот. Летом 1891 года Зелинский участвовал в экспедиции по обследованию вод Чёрного моря, где впервые доказал, что содержащийся в воде сероводород — бактериального происхождения<sup>1</sup>. В период жизни и работы в Одессе Николай Дмитриевич написал 40 научных работ.



Н. Д. Зелинский.

Н. Д. Зелинский



# С.И. Вольфкович (1896-1980)

Советский ученый, химик-неорганик, технолог, доктор химических наук (1934). Занимался технологией производства минеральных удобрений, изучал процессы электротермической возгонки фосфора. Первым в СССР проводил исследования по утилизации фтористых газов. Исследовал каталитические и другие свойства алюмо-, боро-, железо-фосфатов. Получил Сталинскую Премию второй степени — за разработку технологического процесса комплексного использования фосфатного сырья с получением фосфорных и азотных удобрений, кремнефторида натрия и редких земель.



# И.Л. Кнунянц (1906-1990)

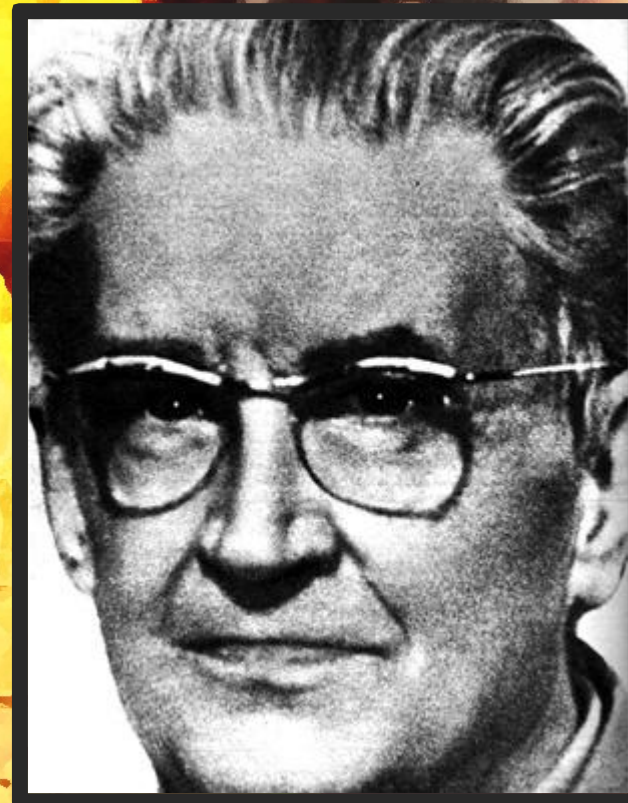
Советский учёный в области органической химии, основатель научной школы фтороргаников. Академик АН СССР. Герой Социалистического труда. Лауреат Ленинской премии. Кнунянц И.Л. возглавлял разработку и внедрение в производство антидот от синильной кислоты (Сталинская премия, 1943). Неоднократно выезжал на фронт в качестве военного химика-эксперта, исследующего возможности применения фашистской Германией отравляющих веществ. День Победы 9 мая 1945 года встретил в Берлине.



# А.Т. Качугин (1895-1971)

Советский изобретатель А.Т. Качугин в 1941 году спроектировал специально для партизан диверсионное средство, которое заменило дефицитные и дорогие магнитные мины.

О ней мы расскажем чуть позже.



# Заключение

Невозможно перечислить всё, что было сделано учёными, и химиками в том числе, во благо Победы. Люди умственного труда находились в одном строю с солдатами. И, бесспорно, достижения химической науки в те годы послужили одним из существенных факторов, повлиявших на исход войны.



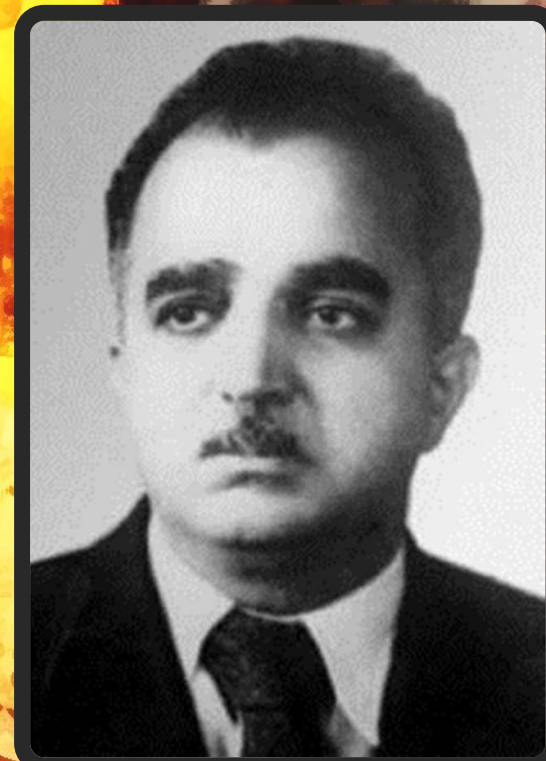


# Расходники в Великой Отечественной войне



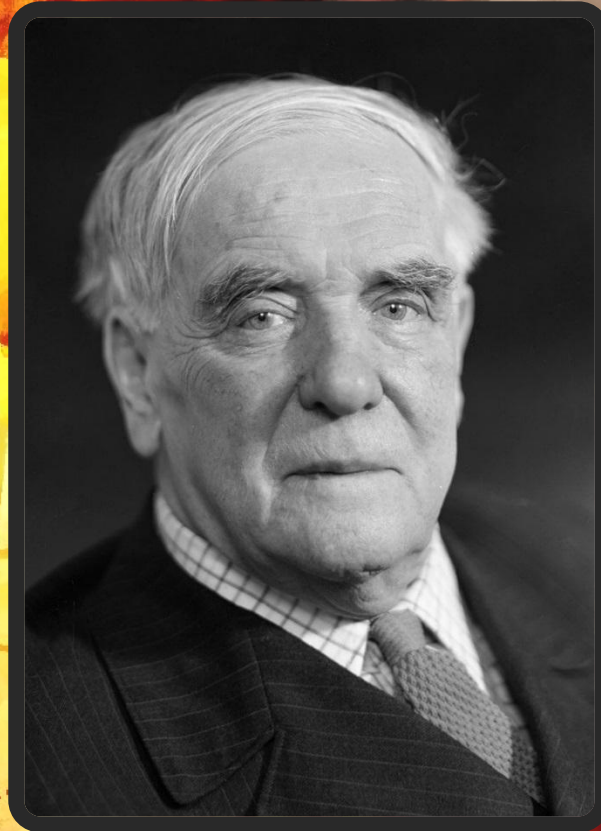
# Взрывчатые вещества

В годы войны в огромном количестве требовались взрывчатые вещества. Для их получения необходимы были такие вещества, как азотная кислота, толуол и другие ароматические углеводороды. Производство этих соединений было в экстренном порядке налажено на заводах Урала и Сибири. Так, уже в 1941 году для получения тротила академик Ю.Г. Мамедалиев выполнил работу по синтезу толуола. Тротил со щелочами образует соли, которые легко взрываются при механических воздействиях, поэтому он оказался незаменим в производстве взрывчатых веществ, зарядов к разрывным снарядам, подводных мин, торпед. Во время Второй мировой войны его было произведено около 1 миллиона тонн.



# Взрывчатка

Взрывчатка в большом количестве нужна была также и для горнодобывающей промышленности. Академик Петр Леонидович Капица специально для этих нужд придумал устройство для получения в неограниченном количестве жидкого кислорода из воздуха. Для получения взрывчатки достаточно было пропитать им опилки, или торф и поджечь. Такой взрывчаткой в 1941 году начиняли авиационные бомбы даже на аэродромах.



# Зажигательные средства

На базе научно-исследовательского института удобрений и инсектофунгицидов, директором которого был крупнейший советский химик-технолог Семен Исаакович Вольфович, уже в первые месяцы войны было организовано производство фосфорсодержащих веществ, на основе которых изготавливались зажигательные средства для противотанкового оружия. На опытном заводе института было налажено производство сплавов фосфора с серой, которые заливались в стеклянные бутылки и служили зажигательными противотанковыми "бомбами".



# Средство для Диверсий

Советский изобретатель А.Т. Качугин в 1941 году спроектировал специально для партизан диверсионное зажигательное средство, которое заменило дефицитные и дорогие магнитные мины. Изготовленная им на основе соединений фосфора мастика внешне походила на мыло и выглядела очень безобидно. Партизаны прикрепляли мастику к вагонам, а когда поезд набирал скорость, фосфор окислялся из-за трения о воздух и загорался, поджигая мастику, которая при горении развивала температуру более  $1000^{\circ}\text{C}$ . Установить, где, когда и отчего начался пожар, было невозможно.



# Коктейль "Молотова"

В июле 1941 году "Государственный комитет обороны" принял специальное постановление "О противотанковых зажигательных гранатах (бутылках)". Наиболее эффективными оказались бутылки с самовоспламеняющейся жидкостью "КС" или "БГС". Эти жидкости представляли собой желто-зелёный или тёмно-бурый раствор, содержащий сероуглерод, фосфор и серу, имевший низкую температуру кипения, время горения – 2-3 мин, температуру горения – 800-1000°C, а обильный белый дым при горении давал ещё и ослепляющий эффект. Именно эти жидкости и получили широко известное прозвище "Коктейль Молотова". Создателем такого коктейля в Советском Союзе является Анатолий Трофимович Качугин.



# Данные по его применению

По официальным данным советские бойцы с их помощью за годы войны уничтожили: 2429 танков, самоходных артиллерийских установок и бронемашин, 1189 долговременных огневых точек (дотов), деревоземельных огневых точек (дзотов), 2547 других укрепительных сооружений, 738 автомашин и 65 военных складов. "Коктейль Молотова" остался уникальным русским рецептом.





# Применение химии в медицине в годы ВОВ



# Новые проблемы

Война, начавшаяся 22 июня 1941г., с первых дней выявила такие проблемы, которыми военно-медицинской службе пришлось заниматься впервые. Это не только спасение раненых, но срочная эвакуация госпиталей различного назначения на сотни тысяч км на восток, это медико-санитарные задачи, организационные вопросы и многое другое.



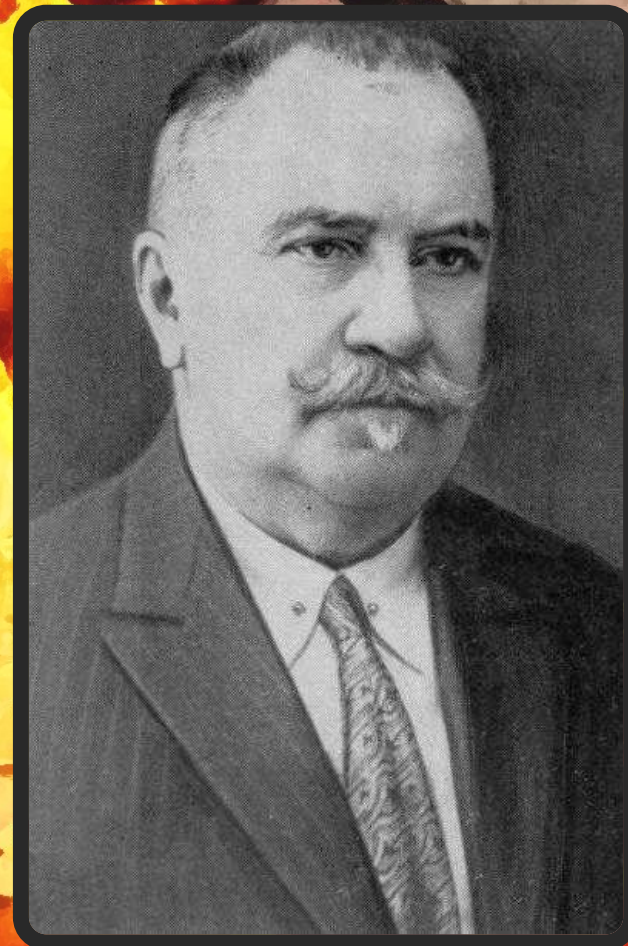
# «Разработки» Постовского

В ходе войны был сделан огромный вклад в развитие медицины. Так, И. Я. Постовский с группой сотрудников (Б. Н. Дундин, З. В. Пушкарева, В. И. Хмелевский, Н. П. Беднягина) участвовал в организации промышленного производства сульфамидных препаратов на Свердловском химическом заводе, который оказался единственным в стране заводом, выпускавшим столь необходимые на фронте и в тылу лекарственные средства. В это же время для лечения длительно незаживающих ран Постовским была предложена комбинация сульфамидных препаратов с бентонитовой глиной — средство, используемое и сегодня в медицине для лечения длительно незаживающих ран, так называемая «паста Постовского» или цинковая паста.



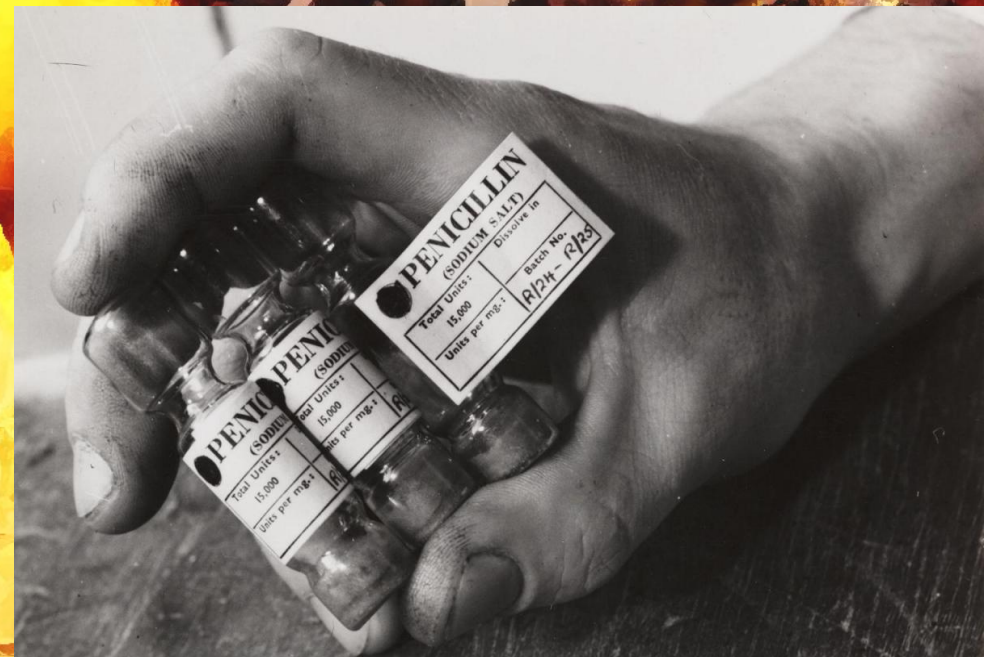
# Вклад Вишневецкого

Нельзя не упомянуть инфильтрационную анестезию и новокаиновые блокады, которые получили широкое распространение на фронте и тылу. Данные методы местного обезболивания были разработаны А. В. Вишневецким. Они применялись в 85-90% случаев.



# Пенициллин в СССР

Пенициллин уже был известен человечеству. Впервые он был получен А. Флемингом в 1928 году. Но качество этого антибиотика было далеко не самым лучшим. В СССР Зинаида Виссарионовна Ермольевой (советский микробиолог и эпидемиолог) правительство поручило создать отечественный аналог антибиотика. Так, в 1942 году появился первый советский антибактериальный препарат под названием «Крустозин». Использование этого лекарства в армии резко снизило смертность и заболеваемость. Практически до 80% раненых стали возвращаться в строй.



# З.В. Ермольева

Но как часто случается в истории, создательница советского пенициллина оказалась незаслуженно забытой. А ведь именно ей удалось не только создать качественный отечественный антибиотик, оказавшийся в 1,4 раза действеннее англо-американского, но и наладить его массовое производство в страшные для страны военные годы. За свои заслуги она получила почётное имя – «Мадам Пенициллин»





**Институты и университеты  
в годы ВОВ**

# СПБГТИ и КХТИ

По распоряжению правительства часть СПБГТИ в середине июля 1941г. была эвакуирована в Казань с таким расчетом, чтобы учебная, научная и производственная деятельность была налажена в обоих филиалах. Прибывшие ленинградские технологи активно включились в работу Казанского химико-технологического института. Это положительно сказалось на деятельности объединенного коллектива.

Объединенный институт стал крупнейшим и ведущим в стране. После Академии наук он был единственной организацией, которая вела систематическую научно-исследовательскую работу в области химии в интересах наркоматов обороны, боеприпасов, Военно-Морского Флота, химической промышленности и других.

На базе объединенного института были созданы мастерские для производства продукции необходимой фронту.



pastvu.com/254326 uploaded by MT\_63



# СПБГТИ в блокадном Ленинграде

В блокадном Ленинграде Технологический продолжал работать и в самые тяжелые дни. Занятия со студентами, оставшимися в городе, прерывались лишь с 12 марта 1942 года по октябрь 1943 года. В связи с развитием массового партизанского движения в стране в первые же месяцы войны, институт выполнил задание по разработке конструкции и организации производства специальных зажигательных изделий для партизан. Под руководством преподавателей в мастерских занимались снаряжением ручных гранат, противопехотных мин и мин к минометам. Ежемесячно мастерские давали фронту до 125 тысяч противотанковых гранат.

С помощью ученых института было освоено производство 80 наименований крайне необходимых городу - фронту медицинских препаратов на разных предприятиях





# Памятник технологам

Более 500 технологов за героизм, мужество, отвагу, проявленные в боях за Родину, за самоотверженный труд в блокадном Ленинграде награждены орденами и медалями. Имена 478 преподавателей, сотрудников и студентов, погибших в боях на фронтах войны, в партизанских отрядах, в блокадном городе высечены на памятнике, установленном во дворе института.



# РХТУ им. Д.И. Менделеева

Накануне войны в институте (МХТИ имени Д.И. Менделеева; ныне — РХТУ) сложились научно-педагогические кадры и был накоплен опыт работы с оборонной промышленностью. Война заставила лишь еще больше мобилизовать коллектив, организовать его работу по-новому.



pastvu.com/312613 uploaded by Leo\_Scorpion



# РХТУ В ГОДЫ ВОЙНЫ

В 1936—1937 гг. на заводе было налажено производство зарядов из пороха марки «Н» для реактивных снарядов. Именно эти снаряды были на вооружении «КАТЮШ».

Перед войной с участием ученых МХТИ был разработан и внедрен в производство знаменитый кожзаменитель «КИРЗА».

Для нужд армии с участием ученых института был разработан и внедрен в производство отечественный краситель «ХАКИ».



# РХТУ В ГОДЫ ВОЙНЫ

В сентябре 1941 г. профессора МХТИ предложили использовать для борьбы с танками кумулятивные снаряды. Высокая эффективность которых блестяще подтвердилась в битве на Курской дуге в 1943 г.

Профессор И.И. Китайгородский в 1942—1943 гг. создал броневое стекло «БС», которое было в 25 раз прочнее обычного.

В 1944 г. были разработаны и внедрены в производство: карбамидный клей для «холодного» склеивания крупногабаритных деревянных частей самолетов, полимерная пропитка для боеприпасов и прочие вещества



# Память

Невозможно перечислить все то, что было разработано в годы войны сотрудниками института в годы войны. Страна высоко оценила вклад ученых в общее дело. Лауреатами Сталинской премии стали профессора МХТИ: А.С. Бакаев, Н.М. Жаворонков, Г.С. Петров (дважды), доцент В.И. Карькина. Большая группа менделеевцев награждена орденами и медалями.





**Химическая  
промышленность  
в годы войны**

# Химическая промышленность на начало войны

В годы войны химпром был одной из отраслей индустрии, развитие которых было необходимо для бесперебойного снабжения военной промышленности. С первых же дней войны все отрасли химической промышленности были переведены с производства мирной продукции на выпуск химикатов и изделий, необходимых армии и отраслям военной промышленности.

В первые годы войны было разрушено больше половины всех действующих производственных мощностей химических предприятий Советского Союза, что привело к резкому падению показателей производства.



# 1941 – 1942 года

В 1941–1942 гг. на Урал и в восточные районы пришлось перебазировать ряд крупных заводов. В их числе Днепродзержинский, Горловский, Лисичанский азотно-туковые заводы, Славянский и Донецкий содовые заводы, Славянский Новосодовый завод, находившийся в процессе пуска, Константиновский завод, Воскресенский и Рубежанский химические комбинаты, и прочие предприятия.

Героическая и самоотверженная работа советских людей позволила в исключительно короткие сроки ввести их в действие. И уже в начале 1942 г. выпуск нужной фронту химической продукции стал непрерывно нарастать.





# 1941 – 1942 года

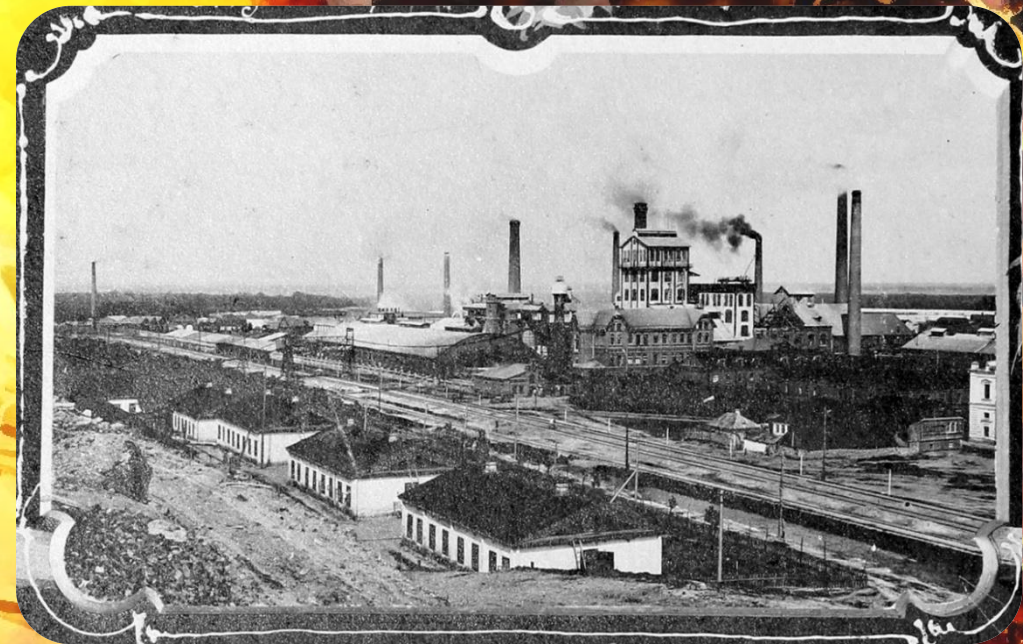
С началом войны в числе прочих предприятий включился в выполнение оборонных заказов Дзержинский химический завод. Он начал массовый выпуск ирита и люизита, которыми наполнялись снаряды и авиабомбы. В 1941 г. впервые в СССР был запущен цех по производству изопропилового спирта, необходимого для выпуска особой марки оргстекла для танков и самолетов.



# 1943 – 1945 года

С 1943 г. развернулись работы по восстановлению химических заводов на Украине, и в первую очередь в Донбассе, где до войны действовали семь крупных химических заводов. В 1944–1945 гг. был восстановлен Горловский азотно-туковый завод. В 1944 г. приступили к восстановлению Днепродзержинского химического комбината.

Крупнейший по масштабам того времени Донецкий содовый завод, полностью разрушенный немецко-фашистскими захватчиками, был восстановлен и введен в действие в 1944 г. В том же году был восстановлен и пущен Славянский Старосодовый завод.



# Блокадный Ленинград

В период блокады Ленинграда его химические предприятия работали частично, выпуская продукцию, необходимую для его защиты. Особенно большую пользу приносил Охтинский химический комбинат, вырабатывавший продукцию непосредственно для фронта.



# Заключение

Восстановление предприятий и наращивание мощностей химической промышленности в период Великой Отечественной войны дало возможность из года в год увеличивать выпуск продукции для бесперебойного обеспечения высококачественными материалами промышленности, производящей боеприпасы, самолеты, танки, артиллерийское оборудование. Также по ходу восстановления предприятий велась их активная модернизация.





**Открытия и достижения в химии  
за 1941-1945**

# 1941 год

23 ноября Гленном Сиборгом, Артуром Валемом, Джозефом Кеннеди и Эмилио Сегре был впервые синтезирован плутоний. Эта информация держалась в секрете до окончания атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки, потому что он разрабатывался для первой атомной бомбы.

94 Плуто́ний

**Pu**

(244)

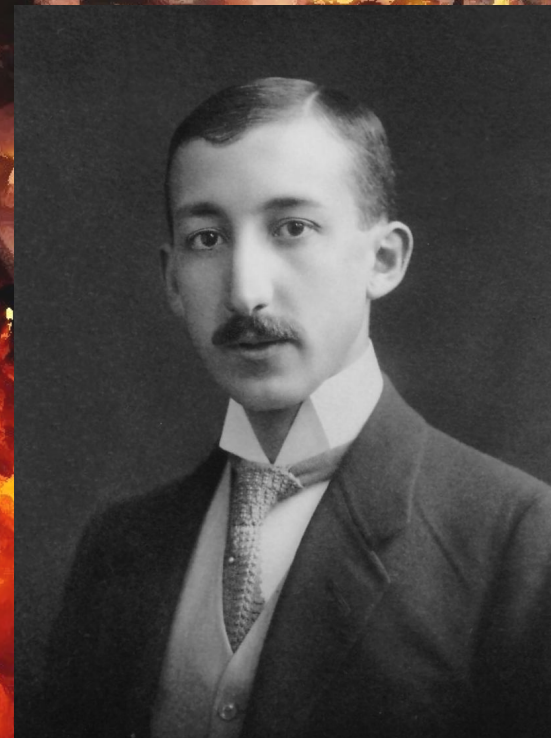
$5f^67s^2$



# 1943 год.

1) Хевеши, Дьёрдь был награждён Нобелевской премией по химии «за работу по использованию изотопов в качестве меченых атомов при изучении химических процессов».

2) После открытия, что радий-Д, Хевеши понял, что с помощью можно изучать биологические объекты. Если поливать растения солями свинца с радиоактивной меткой, то можно изучать движение атомов по корням и листьям. Работа «Поглощение и транслокация свинца растениями» открыла новую эру в биологии и в медицине.



# 1944 год

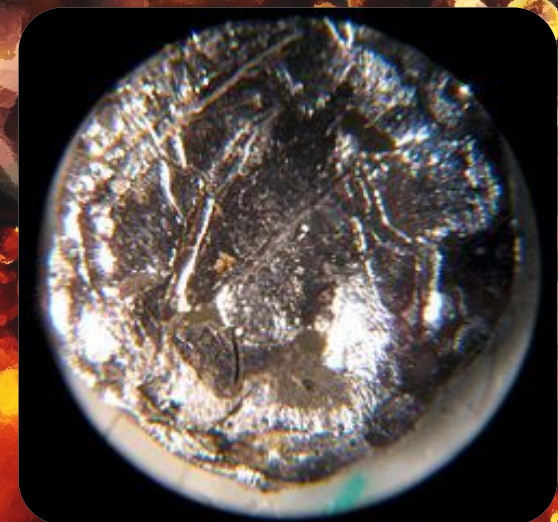
В Металлургической лаборатории Чикагского университета Гленн Сиборг с коллегами искусственно получили америций. Его используют для радиохимических исследований, а также в качестве топлива для сверхкомпактных ядерных реакторов.

95 Америций

**Am**

(243)

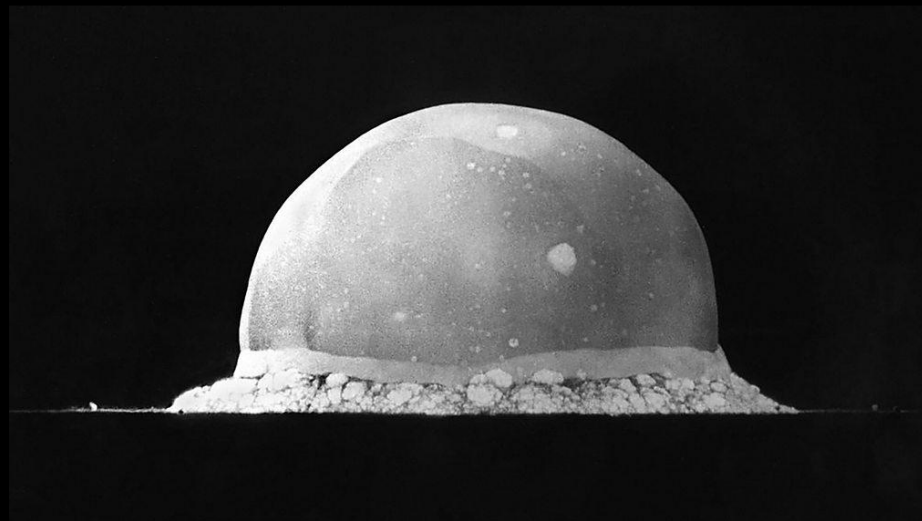
$5f^7 7s^2$





# 1945 год

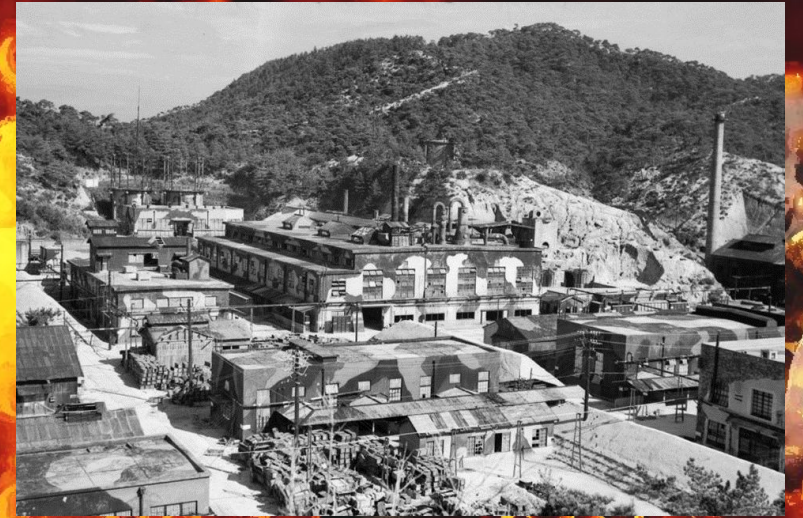
16 июля в штате Нью-Мексико на полигоне Аламогордо, в рамках Манхэттенского проекта произошло первое в мире испытание технологии ядерного оружия под кодовым названием «Тринити». В ходе испытания было подорвано плутониевое устройство имплозивного типа, получившее название «Штука». Взрыв бомбы был равен приблизительно 21 килотонне тротила — он стал началом ядерной эпохи.





**Химическое оружие времён  
ВОВ**

• Ко второй мировой войне все страны подошли с фантастическими арсеналами химического оружия. Даже трудно себе представить, что случилось бы, если бы его все-таки применили. В Германии незадолго до начала войны были созданы самые опасные боевые яды - нервно-паралитические газы. Создание этих сверхмощных ядов было дополнительным стимулом к борьбе за мировое господство - Гитлер отводил химическому оружию далеко не последнюю роль. Готовясь к нападению на СССР, немцы еще с января 1940 года начали строить заводы по производству нервно-паралитических газов и других отравляющих веществ. До последнего момента Гитлер не оставлял идею глобальной химической войны. Но прекрасно понимая, что и на Германию обрушится ответный смертоносный дождь из химических бомб и фугасов, он так и не решился ее реализовать.



# Вывод





**Спасибо за внимание!**

# Используемые ресурсы

