# Муниципальное образовательное учреждение . средняя общеобразовательная школа №15 города Твери

# Ученые химики в Великой Отечественной войне

# 1941-1945 годов

###### (Методический материал для проведения уроков и организации внеурочных мероприятий в 8 – 11 классах)

# Ефременкова Наталья Васильевна . учитель химии МОУ СОШ №15 . города Твери

# 

# Тверь

# 2015 год

# Содержание:

# Аннотация стр 2

# Введение стр 3

# Основная часть Ученые-химики в Великой отечественной войне 1941-1945 годов стр 4-25

# 1.Общая характеристика состояния страны, её химической промышленности, на начало войны и к 1943-1945 году. стр.4 2.Основные направления работы ученых- химиков в годы войны. стр.9

# 3.Оборона Ленинграда и работа ученых – химиков по спасению города.

# стр. 18

# 4. Фундаментальная химия и практическое применение научных разработок ученых – химиков. стр.22

# IV.Заключение стр 24

# V.Список литературы стр 25

# I.Аннотация.

# Работа посвящается вкладу ученых-химиков в Великую Победу над фашизмом в 1941-1945 годах. Раскрываются вопросы, характеризующие особенности исторической обстановки начала войны, трудовой подвиг по созданию химической промышленности в эвакуации, организация работы химиков для нужд фронта. Охарактеризованы направления и значение работ химиков в годы войны. Рассмотрен вопрос о вкладе ученых в спасение Ленинграда в годы блокады, роль фундаментальных исследований в победе над врагом. Рекомендуемые формы внеурочой работы- конференция, классный час, беседа. Материал актуален для использования при проведении уроков химии, биологии, ОБЖ, истории.

# II Введение

# Чем дальше от нас годы войны, тем меньше достоверной информации о ней у молодого поколения. Современные подростки не интересуются событиями тех лет, они купаются в избыточной информации, и им кажется , что они всё обо всём знают. Это порождает равнодушие. Материал, подготовленный нами, призван разбудить интерес к достижениям химической науки, к личностям, которые творили её в годы войны. Он показывает значимость химических знаний для спасения страны в те страшные годы, важность взаимовыручки людей, личный вклад отдельных ученых, практиков и теоретиков, в Победу. Вызывает чувство благодарности к поколению фронтовых лет и гордость за героическое прошлое нашего народа. Пробуждает интерес к изучению прошлого, к изучению химии. Это особенно важно и актуально в год 70- летия Великой Победы.

# III. Ученые- химики в Великой Отечественной войне . 1941-1945 годов

# *(Методический материал для проведения уроков и организации внеурочных мероприятий в 8 – 11 классах)*

***Цель:***

*1) Ознакомить учащихся с вкладом ученых-химиков в победу над фашизмом в Великой Отечественной войне, показать патриотизм и героизм людей науки;*

*2) Раскрыть вклад химической науки и промышленности в повышение обороноспособности нашей страны в годы Великой Отечественной войны.*

*3) Показать личный вклад отдельных ученых, инженеров в победе Великой Отечественной войне;*

*5) Воспитать чувство благодарности к поколению фронтовых лет,*

*патриотизм и гордость за героическое прошлое нашей страны.*

Данные материалы можно использовать не только во внеурочных мероприятиях, для научно- практических конференций учащихся, а также на уроках химии 8-11 классах при оформлении классного уголка и кабинета химии. При проведении внеурочной работы рекомендуется при проведении подготовительного этапа подготовить ведущих, подготовить презентацию на тему «Вклад ученых- химиков в победу над фашизмом». Ученикам 9–11-х классов предлагается написать доклады на тему «Вклад ученых-химиков в дело победы советского народа в Великой Отечественной войне». Выдержки из этих докладов могут быть использованы при проведении конференции и других мероприятий. Провести конкурс плакатов по теме «Мы за мир!» Подготовить плакаты с высказываниями известных ученых о Великой Отечественной войне, о защите Родины, использовать мелодии военных песен. По итогам внеурочного мероприятия полезно провести анкетирование, викторину.

В 2015 году наша страна отмечает 70 - летие великой Победы над фашизмом. Война была страшной, кровопролитной, но советский народ отстоял свободу и независимость своей Родины. Сражались все – рабочие, колхозники, деятели науки. Наша работа посвящается вкладу ученых-химиков в Великую Победу.

Кто про химика сказал: «Мало воевал»,

Кто сказал: «Он маловато крови проливал»?

Я в свидетели зову химиков-друзей,

Тех, кто смело бил врага до последних дней,

Тех, кто с армией родной шел в одном строю,

Тех, кто грудью защитил Родину мою.

Сколько пройдено дорог, фронтовых путей…

Сколько полегло на них молодых парней….

Не померкнет никогда память о войне,

Слава химикам живым, павшим – честь вдвойне!

*З.И. Барсуков*

**1.Общая характеристика состояния страны, её химической промышленности на начало войны и к 1943-1945 году.**

22 июня 1941 года началась война. А уже через шесть дней после этого Академия наук СССР обратилась к ученым всех стран с призывом сплотить силы для защиты человеческой культуры от фашизма: «В этот час решительного боя советские ученые идут со своим народом, отдавая все силы борьбе с фашистскими поджигателями войны – во имя защиты своей Родины и во имя защиты свободы мировой науки и спасения культуры, служащей всему человечеству... Все, кому дорого культурное наследие тысячелетий, для кого священны высокие идеалы науки и гуманизма, должны положить все силы на то, чтобы безумный и опасный враг был уничтожен».

На антифашистском митинге советских ученых 12 октября 1941 г. академик Александр Наумович Фрумкин сказал: «Я химик. И говорю сегодня от имени всех химиков-ученых. Несомненно, химия – один 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. В современной войне немецкая химия подарила миру пока одну «новинку» - это массовое применение возбуждающих и наркотических веществ, которые дают немецким солдатам перед тем, как послать их на верную смерть. . Советские химики призывают ученых всего мира использовать свои знания, свой изобретательский гений для борьбы с фашизмом.

Перед лицом фашистской опасности, памятуя о возможности новых злодеяний, как, например, применение отравляющих веществ, не может быть и речи о науке для науки, о науке, которая остается нейтральной. Чтобы люди могли дышать и мыслить, сейчас нужно решить только одну задачу – уничтожить фашизм!» Начало войны было трагичным: враг – фашистская Германия - мощнейшая военная и химическая держава, оккупировала всю европейскую часть страны.

Сырьевые ресурсы и мощности по производству важнейших химических продуктов оказались на оккупированной территории. Страна потеряла половину предприятий по производству синтетического каучука, более половины производства красителей, 77% серной кислоты – «хлеба химического промышленности». Были оккупированы Донбасс и Криворожский каменноугольный бассейн с его шахтами и заводами, дающими промышленности кокс и металлургическую продукцию. Чтобы победить врага, необходимо было иметь сырьё, промышленность и людей, которые могут всем этим грамотно распорядиться, необходимо было мобилизовать все силы для достижения Победы.

Часть заводов из Киева, Минска, Одессы, Севастополя, Смоленска, Курска, Ленинграда на Урал, в Сибирь, в Архангельск удалось эвакуировать. На них в кратчайшие сроки надо было наладить производство вооружения – танков, кораблей, подводных лодок, пушек, самолетов. Для этого необходимо было решить целый ряд технологических задач:

• разработать специальные стали для брони пушек, танков, самолетов;  
• наладить металлургическую отрасль промышленности для изготовления новых сталей;  
• создать высокопроизводительные способы соединения сталей;  
• изготовить оборудование в массовых масштабах для соединения и сборки конструкций – пушек, танков, самолетов.

Пришлось срочно перестраивать всю промышленность, транспорт, эвакуировать заводы из прифронтовых районов и буквально «с нуля», заново строить их на востоке страны. Героизм и самоотверженность всех, кто участвовал в этом великом деле, потрясают. В кратчайшие сроки с июля по ноябрь 1941 года удалось эвакуировать и ввести в строй более 1360 крупных предприятий, перевезти для них свыше 10 миллионов человек. Урал, Западная Сибирь, Казахстан и Средняя Азия – вот новые адреса важнейших производств, благодаря работе которых фронт устоял. Уже к декабрю 1941 года работа промышленности наладилась, было приостановлено падение производства.

В этом деле ведущую роль играли не только организаторы производства, но и работа наших ученых – химиков. «Кадры решают всё!» Да, часть химиков взяла в руки оружие и сражалась с врагом на фронтах, проявляя мужество и героизм. Но другая часть квалифицированных кадров – ученых-химиков продолжали настойчиво трудиться в лабораториях, подчинив научные исследования нуждам фронта. «Всё для фронта, всё для Победы!» Этот девиз стал для всех руководством к действию. Военная обстановка не допускала ни малейших элементов застоя, она учила подвижности, маневренности, умению преодолевать трудности. Война требовала грандиозного количества разнообразных видов стратегического сырья. Необходимы были новые металлы и сплавы для авиации и танков, для прожекторов, для осветительных ракет и факелов, текстильные изделия и многочисленные химикаты: каустическая сода, минеральные соли, лаки и краски, в большом количестве требовался каучук, карбид кальция и т.п.

Вместе с рабочими и инженерами ученые - химики обеспечивали бесперебойное снабжение фронта военной техникой, боеприпасами, разрабатывали новые виды вооружений, способов защиты, внедряли новые технологические процессы, повышающие боеспособность техники, изыскивали новые источники сырья, новое топливо, медикаменты и многое другое, без чего страна не смогла бы выстоять и победить.

Как справедливо отмечал академик С.Вавилов, почти каждая деталь военного оборудования, обмундирования, военные материалы, медикаменты – всё несло на себе отпечаток предварительной научно-технической мысли и обработки. Важное значение для мобилизации творческих сил ученых имело личное обращение в первые же дни войны выдающихся и авторитетнейших ученых страны - академиков А.Баха, Н.Зелинского, А.Фрумкина, членов-корреспондентов АН СССР С.Наметкина и С.Вольфковича к Советскому правительству. Они предложили скоординировать работу отдельных химиков и научных коллективов для защиты Отечества, для нужд обороны. Так был создан научно- технический совет, в который вошли авторы обращения и другие крупные ученые. Совет координировал работу, рассматривал проекты и предложения, которые со всех концов страны присылали советские патриоты - ученые, преподаватели вузов и средних школ, инженеры, техники и врачи. Они стремились внести свой вклад в укрепление обороноспособности нашей страны.

Среди этого потока предложений было немало научно-технических идей, которые сыграли важную роль в разработке новых видов взрывчатых веществ, специальных сплавов и ракетных снарядов, новых конструкций танков и самолетов, медикаментов, в замене дефицитного сырья более доступным и экономичным. Найти жемчужины идей, оценить, доработать и внедрить – в этом важный вклад химиков – ученых в центре, в Москве. А на местах, на заводах и в лабораториях эвакуированных предприятий уже в 1943 году при активном участии ученых – химиков вузов и НИИ Свердловска, Челябинска. Томска, Алма-Аты, Ташкента и других научных центров Урала, Сибири, Казахстана и Средней Азии продолжалась героическая практическая работа. И в результате уже в 1943 году производство химической продукции для военных нужд было превышено по сравнению с довоенным! Вот только несколько цифр: в два раза увеличилась выработка наркозного эфира, в 1,5 раза – новокаина, в 7 раз – хлорэтана, в 5 раз – препаратов висмута.



Заводы по производству азотной и серной кислот бесперебойно поставляли свою продукцию, необходимую для производства пороха и других взрывчатых веществ. Сернокислотные заводы стали применять в качестве сырья серу, были освоены установки, производящие соду из карабогазского сульфата по способу Леблана. По оригинальной схеме, разработанной нашими учеными, аппараты для синтеза аммиака стали использовать для получения метанола, необходимого для выработки бакелита (карболита) – пластмассы на основе фенолформальдегидной смолы. Наладили производство надежной авиаброни, стали выпускать высококачественных нитролаки и эмали для истребителей и штурмовиков. В работах по увеличению добычи нефти в Башкирии (второе Баку) приняли участие около 100 сотрудников Академии наук и Наркомнефти. Добыча нефти в этом районе возросла в 12 раз.

Таблица 1. **Производство основных видов химической продукции (тысяч тонн)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1940 год | 1942 год | 1943 год | 1944 год | 1945 год |
| Серная кислота | 1587 | 646 | 766 | 893 | 781 |
| Аммиак синтетический | 338 | 167 | 245 | 290 | 275 |
| Сода каустическая | 175 | 77 | 97 | 112 | 118 |
| Сода кальцинированная | 509 | 59 | 100 | 150 | 224 |
| Минеральные удобрения | 756 | 90 | 130 | 185 | 253 |
| Синтетический каучук | 100 | 22 | 15 | 35 | 46 |
| Синтетические красители | 34,3 | 6,5 | 9,9 | 13,5 | 15 |

За этими цифрами кроется титаническая работа инженеров - химиков, ученых и рядовых рабочих, которые в короткие сроки фактически создали новую химическую промышленность для нужд фронта и всей страны.

**2. Основные направления работ ученых – химиков в годы войны.**

- Создание нового оружия, новых взрывчатых веществ, новых светящихся составов.

- Создание новых металлов и сплавов для вооружений, броневой стали и легких сплавов для авиационной техники.

- Разработка и внедрение новых видов высококачественных бензинов, топлива для техники, для реактивных снарядов «Катюша», увеличение эффективности их горения и экономия топлива.

- Разработка технологии новых видов синтетических каучуков.

- Создание химических обогревателей для индустрии, транспорта и санитарных нужд.

- Разработка простых способов придания огнестойкости одежде и дереву, создание новых клеев.

- Химические способы крепления грунтов и придания им водонепрницаемости.

- Усовершенствование способов химической защиты

А ещё - нужды медицины, новые лекарства для госпиталей, перевязочные материалы и ещё многое, многое другое

Рассмотрим подробнее направления этой работы

**Создание нового оружия, новых взрывчатых веществ, новых светящихся составов.**

Война требовала скорейшего внедрения научных достижений в производство. Ученые разрабатывали новые виды боеприпасов, горючего, военной техники. Только в 1942 г. было внедрено около 50 важнейших оборонных работ, выполненных сотрудниками Академии наук*.*

Результаты исследования процессов взрыва, горения и детонации, проводимые ***Николаем Николаевичем Семеновым*** и его сотрудниками, во время войны использовались в производстве патронов, артиллерийских снарядов, взрывчатых веществ. Данные исследований сотрудников руководимого им Института химической физики АН СССР были использованы при создании и совершенствовании так называемых кумулятивных снарядов, гранат и мин для борьбы с вражескими танками. Применение их против «неуязвимых» новых немецких «тигров» вызвало у гитлеровского командования недоумение и замешательство. Кумулятивные снаряды пробивали броню толщиной, равной их калибру, мины пробивали броню толщиной 200 мм. Эти снаряды были использованы в танковом сражении на Курской дуге. Разработки ученых под руководством Н.Н.Семенова позволили усовершенствовать многие технологические процессы по обработке деталей самолетов, достигнуть экономии дефицитного металла хрома и серной кислоты, улучшить огнезащитную пропитку шпал железнодорожного полотна.

В 1941 году когда враг рвался к Москве, а для борьбы с танками и бронемашинами не хватало артиллерии, химики предложили применялись «зажигательные бутылки». Маршал И.Х.Баграмян вспоминал о первых неделях войны на Юго-Западном фронте: «Не хватало артиллерии, встречали германские танки связками гранат. К сожалению, и гранат не всегда было достаточно. Тогда вспомнили об опыте республиканцев Испании, стали собирать бутылки, наполнять их бензином... оружие простое, но в смелых и умелых руках довольно эффективное». Обращение к «бутылкам» было мерой вынужденной.

Уже 7 июля 1941 г. Государственный комитет обороны принял специальное постановление «О противотанковых зажигательных гранатах (бутылках)», обязывающее Наркомпищепром организовать с 10 июля 1941 г. снаряжение литровых стеклянных бутылок огнесмесью, основой которой была любая легковоспламеняющаяся жидкость, например бензин, керосин, скипидар. В два дня на одном из военных заводов был налажен выпуск бутылок с самовоспламеняющейся жидкостью «КС» (Качугина – Солодовникова) или просто бутылок с зажигательной смесью «БГС». Эти жидкости представляли собой желто-зеленый или темно-бурый раствор, содержавший сероуглерод, фосфор и серу, имевший низкую температуру кипения, время горения – 2–3 мин, температуру горения – 800–1000 °С. Они давали при горении обильный белый дым, что вызывало еще и ослепляющий эффект. Именно эти жидкости и получили широко известное прозвище «коктейль Молотова».

Бутылки стали привычным оружием партизан. «Боевой счет» бутылок впечатляет: по официальным данным, за годы войны с их помощью советские бойцы 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. Это незамысловатое химическое устройство уничтожает немецкую технику не только в начале войны, но и битвах под Сталинградом, на Курской дуге, в 1944 - при освобождении Европы, в 1945 – при взятии Берлина.

«Коктейль Молотова**»** остался уникальным русским рецептом.

Для создания новых взрывчатых веществ пришлось перестроиться и Научно-исследовательскому институту удобрений и инсектофунгицидов, во главе ***Семеном Исааковичем Вольфковичем.*** С.И. Вольфкович был известен как специалист в области получения удобрений на основе хибинских апатитов, элементарного фосфора из фосфоритных руд и др. В первые годы войны ему было поручено организовать производство фосфорсодержащих веществ и на их основе зажигательных средств для противотанкового оружия. На опытном заводе института было налажено производство сплавов фосфора с серой, которые заливались в стеклянные бутылки и служили зажигательными противотанковыми «бомбами». Но изготовление и метание таких «бомб» было опасным. Уже в 1942 г. С. И. Вольфкович с сотрудниками разработали условия, исключающие опасность изготовления, транспортировки и применения этих «бомб». Им было разработано и организовано на металлургических заводах Урала получение фосфора для нужд войны в доменных печах.

**Создание новых металлов и сплавов для вооружений, броневой стали и легких сплавов для авиационной техники**

В области легких сплавов по рекомендации ученых удалось в сокращенные сроки приступить к изготовлению продукции важного оборонного значения; аналитики успешно внедрили новый метод ускоренного определения алюминия и магния, в очень короткие сроки была решена сложная проблема извлечения благородных металлов из промышленных отходов, которые до этого не использовались.

За вторую мировую войну всего было израсходовано около 800 млн т стали на производство орудий, танков, бронепоездов, артиллерийских установок, военных кораблей. Потребовались стали со специальными свойствами: прочностью, вязкостью, ударной вязкостью (вязкость в процессе ударов снарядами, пулями). Для этого в состав стали вводили легирующие элементы, такие, как никель, хром, марганец, титан. Зимой 1941 г. под руководством академика ***Евгения Оскаровича Патона*** был разработан скоростной метод автоматической сварки стальных изделий под флюсом. Этот метод позволила в короткие сроки в 1942–1943 гг. наладить на Урале производство танков Т-34. Эти танки по сравнению со всеми немецкими танками имели лучшую подвижность, проходимость, большой запас хода, абсолютное превосходство в броне и вооружении**.**

Ведение войны требовало повышенного расхода алюминия. На Северном Урале в начале войны под руководством академика ***Дмитрия Васильевича Наливкина*** было открыто месторождение бокситов и к 1943 году производство алюминия по сравнению с довоенным возросло в три раза.

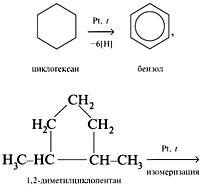
До войны алюминий использовали только при производстве бытовых изделий. В предвоенные годы возникла острая необходимость в создании легких металлосплавов для производства самолетов и некоторых частей корпусов кораблей и подводных лодок. Чистый алюминий, несмотря на легкость (http://him.1september.ru/2005/06/r.gif = 2,7 г/см3), не обладал необходимыми для изготовления оболочек самолетов и конструкций кораблей прочностными свойствами – морозостойкостью, коррозийной стойкостью, ударной вязкостью, пластичностью. Многочисленные исследования советских ученых в 1940 годы позволили разработать сплавы на основе алюминия с примесями магния, марганца, меди и титана. Такие сплавы не только легкие, но коррозийно стойкие, твердые.

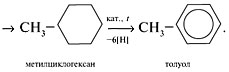
Некоторые из них использовались при создании конструкций самолетов в конструкторских бюро С.А.Лавочкина, С.В.Ильюшина, А.Н.Туполева, как например дуралюмин (94% Al, 4% Cu, 0,5% Mg, 0,5% Mn, 0,5% Fe, 0,5% Si). А в первых «Катюшах», управляемых ракетных снарядах, использовались сплавы Al–Mn и Al–Мg.

***Александр Николаевич Несмеянов*** – один из создателей нового научного направления – химии металлорганических соединений. Он синтезировал органические соединения ртути, олова, свинца, сурьмы, мышьяка, висмута и др. Эти соединения применяются в качестве антидетонаторов, инсектицидов, лекарственных препаратов, синтетических высококачественных материалов. Кроме того, им были разработаны методы ароматизации органических соединений, которые нашли применение во многих областях оборонной химии.

**Топливо**

Разработка и внедрение новых видов высококачественных бензинов, топлива для техники, для реактивных снарядов «Катюша», увеличение эффективности их горения и экономия топлива связано с именем ***Николая Дмитриевича Зелинского,*** которомуудалось улучшить качество бензина. Это достигалось путем риформинга – ароматизации нефти:





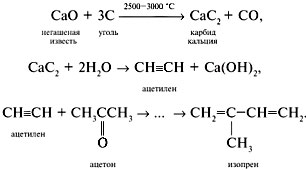
Новый бензин позволил резко увеличить мощность моторов и скорость самолетов. Самолет смог взлетать с меньшего разбега, подниматься на большую высоту со значительным грузом.

 Химики-органики успешно проводили исследования по улучшению свойств различных смазочных масел, ими был разработан метод получения авиационного топлива, малосернистых бензолов из высокосернистой нефти и др. Успешно был осуществлен оригинальный способ придания тканям огнестойкости и водоустойчивости.

**Синтетические каучуки.**

Академик ***Алексей Евграфович Фаворский*** – автор нового способа получения каучука. Вместе со своими учениками он изучил химические свойства и превращения ацетилена, разработал важный метод получения виниловых эфиров, необходимых для производства целого ряда продуктов, нашедших широкое применение в оборонной промышленности. Ученый предложил оригинальные способы получения  синтетического каучука на основе угля и воды.

      Новые соединения на основе ацетилена нашли широкое применение в оборонной отрасли промышленности. Ученый предложил оригинальные способы получения  синтетического каучука на основе угля и воды:



Формула изопренового каучука:

http://him.1september.ru/2005/06/20-6.jpg

Несмотря на свои 84 года, академик А.Фаворский продолжал руководство своими учениками. «Мы переживаем время, когда нужно работать и работать … не щадя остатков своих сил», – говорил в то время ученый. Он награждён орденом Трудового Красного Знамени, а в 1945 году четвертым орденом Ленина и званием – Герой Социалистического Труда за выдающиеся научные достижения в области органической химии и подготовку высококвалифицированных кадров химиков.

**Новые материалы**

Создание химических обогревателей для индустрии, транспорта и санитарных нужд, разработка простых способов придания огнестойкости одежде и дереву, создание новых клеев, полимеров – это только часть новых материалов синтезированных химиками в период войны.

Для борьбы с многочисленными пожарами, возникавшими от сброшенных вражескими самолетами бомб, по предложению ***С.И. Вольфковича*** были созданы специальные растворы солей фосфорной кислоты, которыми пропитывали древесину.

“Осенью 1941 г., овладев ближайшими аэродромами вокруг Ленинграда, немцы приступили к методичному уничтожению города систематическими бомбежками. Но враги понимали, что фугасными бомбами не удастся быстро сровнять с землей такой большой город. Пожары — вот на что они рассчитывали. Ленинградцы включились в активную борьбу с пожарами. В чердачных помещениях промышленных предприятий, музеев, жилых домов были установлены ящики с песком, щипцами. Люди дежурили на чердаках днем и ночью. Но несмотря на это, не все пожары смогли предотвратить. Так, 8 сентября 1941 г. бомбежки вызвали 178 пожаров. Горели целые кварталы, мосты, жировой завод. На знаменитых Бадаевских складах сгорело 3 тыс. тонн муки, 2,5 тыс. тонн сахара. Здесь возник огненный смерч, который бушевал более пяти часов. 11 сентября 1941 г. фашисты подожгли торговый порт. Факелом на суше и на воде горела нефть - топливо города.

Нужно было срочно искать способы огнезащиты. Известно, что лучшие *антипирены*— вещества, понижающие горючесть, — это фосфаты, которые при разложении поглощают теплоту. На Невском химическом комбинате хранилось 40 тыс. тонн суперфосфата — ценнейшего удобрения. Им пришлось пожертвовать для спасения Ленинграда. Была приготовлена смесь суперфосфата и воды в соотношении 3 : 1. На Ватном острове оборудовали испытательный полигон, где выстроили два одинаковых деревянных дома. Один из них обработали противопожарной смесью. В каждый дом положили зажигательную бомбу и привели их в действие. Необработанный дом вспыхнул, как спичка. Через 3 мин 20 с. от него остались лишь тлеющие угли. Второй же дом не сгорел. На его крышу положили еще одну бомбу, взорвали. Расплавился металл, но дом не сгорел.

За один месяц огнезащитным составом было покрыто около 90 % чердачных перекрытий. Кроме жилых домов и промышленных зданий с особой тщательностью были обработаны антипиренами чердаки и перекрытия исторических памятников и культурных сокровищ: Эрмитажа, Русского

музея, Пушкинского дома, Публичной библиотеки. На Ленинград упали тысячи фугасных и десятки тысяч зажигательных бомб, но город не сгорел»

Используя научные идеи члена-корреспондента АН СССР***Петра Александровича Ребиндера***в области теории и технологии процессов  борьбы с коррозией, ученые нашли способы, которые позволили сохранить от порчи многие виды вооружения. Физико-химические исследования П.Ребиндера были использованы для укрепления грунтов аэродромов, улучшения состава глинистых растворов при нефтяном бурении и т.п.

Война потребовала большого количества строительного материала, в первую очередь цемента. И в решении этой проблемы большое значение имели работы члена-корреспондента АН СССР ***Петра Петровича Будникова*** и химика ***Сергея Петровича Зорина.*** Они разработали и внедрили в производство способ быстросхватывающегося строительного материала – ангидридного цемента.

Высокую оценку получили оригинальные исследования ***Ивана Николаевича Назарова*** по синтезу многочисленных новых производных винилацетилена, использованных в оптической, машиностроительной и других отраслях промышленности в качестве клеев. Применение этих клеев позволило скреплять в любых условиях металл с металлом, с деревом, стеклом, пластмассами и другими материалами.

Один из крупнейших специалистов в области полимеров ***Григорий Семенович Петров – МХТИ имени Менделеева***, получивший первую отечественную пластмассу карболит (бакелит), на основе фенолформальдегидной смолы, вместе с сотрудниками работал над заданиями авиапрома, заводов по производству боеприпасов, Наркомнефти, Наркомтяжпрома. «Эта текущая черновая и скромная работа не блещет необычными изобретениями и сногсшибательными новинками. Но она изо дня в день увеличивает мощь советской техники, совершенствует производственные процессы, оказывает помощь фронту» Работая над полимеризацией винилхлорида, он предложил использовать его в кабельной промышленности, что позволило применять кабели в любых погодных условиях. Предложил карбамидный клей холодного отверждения БФ. Вопросы решались самые разные: от создания пропитывающего состава полимеров для боеприпасов до изыскания новых видов сырья для мыловарения.

В 1942 – 1943 годах под руководством ***Исаака Ильича Китайгородског***о

Разработан рецепт получения бронестекла, прочность которого в 25 раз превосходила прочность обычного стекла. На его основе создали прозрачную пуленепробиваемую броню для кабин самолетов.

**Химическая защита**

Большой вклад в обеспечение победы над немецко-фашистскими захватчиками внесли части химической защиты. Они выполняли задачи по химической и биологической разведке, дезактивации, дегазации и дезинфекции вооружения, обмундирования, других материальных средств и местности. Также военные химики осуществляли маскировку дымом боевых действий наших войск и важных тыловых объектов.

Личный состав химических войск обеспечивался защитными комбинезонами с резиновыми перчатками и сапогами, противогазами. Еще в годы первой мировой войны ***Николай Дмитриевич Зелинский*** предложил использовать для адсорбции ядовитых газов активированный уголь. Изобретенный Зелинским противогаз оказался наилучшим в мире из всех известных средств защиты. В начале Великой Отечественной войны академик Зелинский усовершенствовал противогаз*.*

**Медицина**

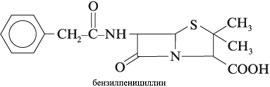
Война – это раны, боль, кровь, смерть. Победить их без химико-фармацевтических препаратов: витаминов, веществ, повышающих устойчивость организма и снижающих его утомляемость, антисептиков, болеутоляющих, возбуждающих дыхание, кровоостанавливающих и других веществ просто невозможно. Открытия, о которых рассказано в этом разделе буквально спасли жизни огромного числа людей, обреченных погибнуть от таких заболеваний как столбняк, газовая гангрена, менингит, гнойные инфекции и тому подобное. Более ста новых препаратов разработали и внедрили в жизнь эти славные ученые.

***Алексей Викторович Палладин*** получил викасол и метилнафтахинон – эффективные средства для остановки кровотечения.

***Михаил Федорович Шостаковский*** создал полимер винилбутилового спирта - «бальзам Шостаковского», густую вязкую жидкость, спасавшую солдат от обморожений, ожогов, от осложнений при огнестрельных ранениях.

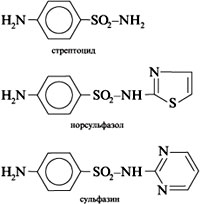
***Николай Николаевич Мельников*** получил препарат гексахлоран (гексахлорциклогексан) – основа дуста, необходимого для борьбы с сыпным тифом, переносимым вшами.

***Зинаида Виссарионовна Ермольева*** синтезировала в 1942 году отечественный пенициллин (бензил пенициллин), антибиотик. Она активно участвовала в организации его промышленного производства и внедрения в медицинскую практику.



Супруги ***Георгий Францевич Гаузе и Мария Георгиевна Бражникова*** получили оригинальный советский антибиотик грамицидин С. Срочно было налажено его производство и отправка на фронт.

***Исаак Яковлевич Постовский*** синтезировал сульфаниламидных препаратов, обладающих противомикробными, антибактериальными свойствами. Предложил комбинацию сульфаниламидов с бентонитовой глиной –средство



для лечения ран, известное под названием «паста Постовского». Он в рекордно короткие сроки организовал производство сульфаниламидных препаратов на Свердловском химическом заводе. В начале войны это был единственный завод по производству таких лекарств.

***Александр Иванович Опарин*** в Институте биохимии и на кафедре биохимии растений МГУ разработал технологии получения ряда пищевых продуктов и витаминов.

Особенно важными эти исследования были для тех, кто выживал в условиях блокадного Ленинграда

# 3. Оборона Ленинграда и работа ученых-химиков по спасению города.

« Блокада Ленинграда началась 29 августа 1941 года, когда фашистские войска перерезали все железнодорожные магистрали, соединяющие город со страной и 8 сентября вышли на южный берег Ладожского озера. На 12 сентября в городе запасы продовольствия составили: хлебное зерно, мука, сухари – на 35 суток, крупа и макароны – на 30, мясо и мясопродукты (включая живой скот) – на 33, жиры – на 45, сахар и кондитерские изделия – на 60 суток. А городу предстояло бороться, работать и жить 900 дней.» Это воспоминания ***Алексея Дмитриевича Беззубова*** – известного витаминолога, лауреата Государственной премии СССР. В блокадном Ленинграде Всесоюзный НИИ витаминной промышленности под руководством профессора ***Александра Александровича Шмидта*** работал, спасая тысячи жизней. Руководство города обсуждало вопрос, как наиболее рационально использовать пищевое сырье, но кроме голода город ожидал еще один страшный враг – цинга и инфекционные заболевания. Цинга, сопровождающаяся нервными расстройствами, потерей мышечной силы, быстрой утомляемостью и инфекционными заболеваниями, могла парализовать армию и город. Известно, что цингу лечат препаратами, содержащими аскорбиновую кислоту – витамин С. Группа ученых – химиков ВНИВИ, которым было поручено разработать технологию производства витаминного препарата, избрали источником ее хвою. Почему? Во-первых, еще 200 лет назад в России хвою использовали для лечения цинги и даже экспортировали в аптеки Западной Европы. Во-вторых, надежный источник этого сырья – хвойные леса – росли в ближайшем пригороде Ленинграда.

Технология производства достаточно проста - лапку хвойную сортировали, мыли, отделяли иглы от древесины, опять мыли и разминали. Затем экстрагировали витамин С, обрабатывая размятую хвою 0,5% раствором уксусной, лимонной или виннокаменной кислоты (их сохранилось достаточно на складах кондитерских предприятий Ленинграда).

Полученный настой фильтровали и расфасовывали в бутылки, стеклянные баллоны и бочки. Этот зеленоватый кисленький напиток менее всего походил на лекарственную микстуру.

По официальным медицинским рекомендациям того времени человеку требовалось в день 20 мг аскорбиновой кислоты, это была одна доза. Сто - двести граммов хвойного настоя ежедневно поддерживали необходимый уровень витамина С в организме. К концу ноября в городе работало уже более ста таких установок по производству хвойного настоя. Использовались и проросшие семена гороха, из него варили суп. Хвойные настои и гороховые супы очень помогли ленинградцам. Эпидемии цинги в городе не было. Но из-за недостатка белков в пище появилась и стала распространяться не менее страшная болезнь – алиментарная дистрофия. Смертность набирала темп. Стали искать источники полноценного белка. Мясо, рыба, молочные продукты, яйца, где взять их в блокадном Ленинграде? Могли подойти и богатые белком хлебопекарные и пивные дрожжи, но их не было. Тогда химики предложили использовать дрожжи, приготовленные из древесных опилок. Схема производства выглядела так: измельченные деревянные ящики подвергали кислотному гидролизу, то есть несколько часов перемешивали в водном растворе серной кислоты. Затем кислоту нейтрализовали известью. Выпавший осадок сульфата кальция и прочие не растворенные примеси отфильтровывали и получали раствор глюкозы. В этот многократно очищенный раствор как в питательную среду помещали дрожжевую затравку. К началу 1942 года фабрика производила до 5 тонн прессованных дрожжей ежедневно. У них был хороший витаминный состав (витамины В1  В2 РР) и полноценного белка содержалось более 50% . Первые партии дрожжей сначала осторожно попробовали для лечения дистрофии в одной из больниц и получили хороший результат. После этого их стали применять в больницах и госпиталях повсеместно. Люди оживали на глазах, в буквальном смысле «как на дрожжах». К сожалению, не было возможности обеспечить всё население этим спасительным продуктом. Неожиданно в конце 1941 года появились заболевания пеллагрой из-за недостатка витамина РР (никотиновая кислота). Нужен никотин. Срочно организовали рабочих бездействующих табачных фабрик на сбор табачной

пыли на чердаках, в вентиляционных трубах. Из пыли химики выделяли никотин, а затем окисляли его до никотиновой кислоты – витамина РР. Понадобился каротин (провитамин А). Растворами его в растительном масле лечили обморожения. Поскольку моркови не было, химики разработали оригинальную технологию получения витамина А все из тех же хвойных игл.

        Известно, какое значение для блокадного Ленинграда имела Дорога жизни, проложенная по льду Ладожского озера. Но сколько подготовительных работ было проведено, прежде чем она начала действовать! Исследованием свойств льда занималась группа ученых под руководством члена-корреспондента АН СССР ***П. П. Кобеко****.* Для «ремонта» дороги при нарушении ледяного покрова они изучили условия смерзания льда и металла, рассчитали движение машин с любыми грузами.

       А в самом осажденном Ленинграде не прекращалась научная работа в 18 лабораториях и мастерских ***Ленинградского технологического института* *имени Ленсовета*,** где трудились и студенты. Они готовили мины, гранаты и другие виды оружия, медикаменты, предметы военного снаряжения, средства связи для действующей армии и партизан. Так, в январе 1943г. был разработан запал для дымовых шашек, и началось производство дымовых средств маскировки военных кораблей, стоявших на Неве. В лаборатории аналитической химии было создано производство наркозного эфира.

Большинство ленинградских химиков объединилось на базе лабораторий и опытного завода старейшего ***Государственного института прикладной* *химии.******(ГИПХ)****.* При остром недостатке электроэнергии, воды, топлива для бойцов прифронтового города круглосуточно изготовлялись запалы с горючей жидкостью для противотанковых бутылок, сигнальные патроны для партизан и разведчиков, химические поглотители для противогазов, пиротехнические боеприпасы, индикаторы отравляющих веществ и т.п. Во вновь созданных лабораториях проводился анализ трофейных боеприпасов, изготовлялись новые виды дегазаторов, морские магнитные мины, осветительные и фугасные авиабомбы. Глюкоза, сульфазол, стрептоцид, наркотические и другие препараты в необходимом количестве из лабораторий передавались в госпитали. Созданные в институте образцы противохимических аптечек нашли широкое применение на фронте.

Новым видом взрывчатого вещества теперь стали снаряжаться ручные гранаты, противотанковые гранаты и мины, изготовленные химиками

***Ленинградского горного института*.** Активную помощь фронту в тылу оказали ученые ***Ленинградского политехнического института***: они решали проблемы борьбы с обледенением самолетов, изготовили высокочастотный изоляционный материал и многое другое.

 Зима 1941-1942 года была особенно тяжелой. Ударили небывало жестокие морозы, замерз водопровод, хлебозаводы остались без воды. Настал день, когда вместо хлеба выдали муку. Без хлеба нет жизни. На помощь пришли моряки. По предложению адмирала Балтийского флота В.Ф, Трибуца, насосы подводных лодок, вмерзших в лед на Неве, стали качать воду на хлебозаводы, расположенные на берегу реки. На остальных хлебозаводах рыли колодцы, добираясь до артезианской воды. . А сам хлеб, из чего его пекли? В начале блокады муку заменяли съедобными ингредиентами. Но сначала закончился ячмень, в том числе и ячменный солод с пивных заводов, потом овсяная мука из фуражного овса, которым кормят лошадей. Потом соевая и кукурузная мука, а за ними и картофель, даже мороженый. Стали молоть жмых. К концу 41 года продукты закончились, в ход пошла гидратцеллюлоза. Проще говоря, обработанная химическим путем древесина. Отсюда и байки о том, что в хлеб добавляли опилки. Делали муку и из коры березовых веток, и из сосны, и из семян дикорастущих трав. А в самые тяжелые времена вообще собирали мучную пыль со стен и потолков складов. Но, так или иначе, практически все компоненты вполне хорошо обеспечивали питательность хлеба. Рецепт блокадного хлеба ноября 1941 года: 57% обойная мука, 20-30% овсяная мука, 10% подсолнечный жмых, 3% соль, 2-3% солод. В ноябре 42-го муки в хлебе содержалось не больше 20%. «Мука, вода, молитва» так можно охарактеризовать такой хлеб. Пекарь и химик- технолог Капустина Анна Алексеевна, пережившая блокаду, вспоминает: « Понимаете, мы хотели жить. И победить хотели, но прежде - выжить. Мертвым победа - ни к чему. А чтобы жить - надо есть. Мы ели хлеб. Он превратился для нас из продукта питания в символ жизни» В ноябре 1941 года было принято постановление «О снижении норм хлеба»: «Во избежание перебоев в обеспечении хлебом войск фронта и населения Ленинграда установить следующие нормы отпуска хлеба: частям первой линии и боевым кораблям 500 граммов, лётно-техническому составу ВВС 500 граммов, всем остальным воинским частям 300 грамм, рабочим и ИТР 250 граммов, служащим, иждивенцам и детям 125 граммов». Работа ленинградских ученых была не только успешной, она была поистине самоотверженной. Несмотря на все тяготы блокады, голод, обстрелы и бомбежки, в городе продолжалась интенсивная научная работа. В течение 900 дней блокады вместе со всеми тружениками города ученые ковали оружие победы. Многие из них так и не дожили до победы, погибли от осколков снарядов, умерли от дистрофии. А те, кто выжил, считают, что выжили они потому, что ни на минуту не прекращали работать и каждый день спрашивали себя: «Что сегодня я сделал для Победы?» Подвиг ученых города-героя навсегда войдет в историю советской науки как образец беспредельной преданности Родине, бескорыстного служения науке.

# 4. Фундаментальная химия и практическое применение научных разработок в годы войны

# « …наука есть источник высшего блага человечествав периоды мирного труда, но она и самое грозноеоружие защиты и нападения во время войны» Н.Д. Зелинский

О масштабности успехов химической науки свидетельствует тот факт, что за выдающиеся научные работы и изобретательства, выполненные в суровые годы войны, многие химики были удостоены звания лауреатов Государственных премий. В блестящей плеяде советских химиков, научный вклад которых в области химии и биохимии был высоко оценен правительством, мы встречаем академика ***А.Фаворского***, академика ***А.Баха****,* академика ***Н.Курнакова***, отмеченного за классические исследования по физической химии, и академика ***В.Хлопонина*** – за труды в области радиоактивных веществ. Замечательные открытия и изобретения, нашедшие применение в военном деле, связаны с именами академиков ***А.Порай-Кошица,* *А.Теренина****,* членов-корреспондентов АН СССР **В*.Челинцева****,* ***В.Кондратьева и А.Н.Несмеянов;  Н.Д.Зелинский;  Н.Н.Семенов;  А.Е.Арбузов*;  *С.С.Наметкин;  И.Я.Куянц* и** другие.

Это далеко не полный перечень выдающихся достижений химической науки и техники, удостоенных Государственной премии.

Специфической чертой советской науки всегда была тесная связь между теорией и практикой, быстрая реализация всех новых достижений теории. Выдающимся примером такого содружества являются работы, проведенные в Институте физических проблем под руководством академика ***П.Капицы***.

Здесь была создана самая крупная в мире турбинная установка для получения в больших масштабах необходимого для промышленности жидкого кислорода, производительностью до 2000 *кг* кислорода в час.

А между тем вопрос о роли ученых во время войны, о том, чем они должны заниматься волнует до сих пор. 7 мая 1942 года в докладе на общем собрании Академии наук СССР академик ***Л.А.Орбели*** поставил вопрос о том, какова должна быть роль ученого во время войны. Ни минуты не сомневаясь в том, что ученые должны решать проблемы, которые перед нами ставит сама жизнь, он обратил внимание на важность фундаментальной науки: «Нельзя рекомендовать: «Отложите свои мысли до будущего года, когда мы победим фашистов, после этого можно будет предаваться вашим научным занятиям. Есть вещи, которые нельзя откладывать. К таким неотложным вещам относится научная мысль. Она должна работать тогда, когда она возникает, и осуществление должна находить тогда, когда она созрела, потому, что нельзя угадать сегодня, к каким результатам эта мысль приведет завтра»

Примером такой научной мысли являются многие теории:

.***Александр Николаевич Несмеянов*** – применил диазометод для получения металлорганических соединений олова, свинца, сурьмы и других металлов, которые нашли широкое применение в военном деле.

***Михаил Исаакович Тёмкин*** - создал теорию равновесий и кинетических процессов на неоднородных поверхностях катализатора, которая с успехом применялась на химических производствах как в годы войны, так и в последующие годы

***Симон Залманович Рогинский* –** разработал представления о широкой энергетической и химической неоднородности катализаторов, которые использовались в органическом синтезе для производства органических веществ для нужд фронта.

Участие академика ***Николая Николаевича Семенова*** в борьбе за победу в Великой Отечественной войне всецело определялось разработанной им в еще в 1928—1936 гг. теорией цепных разветвленных реакций. Результаты исследования процессов взрыва, горения и детонации, проводимые Н. Н. Семеновым и его сотрудниками, во время войны использовались в производстве патронов, артиллерийских снарядов, взрывчатых веществ. Его теории теплового взрыва и цепных реакций, легли в основу разработки

ядерного вооружения. Появление этого оружия определило новый этап в развитии всего человечества.

Таким образом, вклад ученых – химиков в Победу в Великой отечественной войне слагается и из работы рядовых ученых химиков- практиков, и из трудов теоретиков науки. Все они, каждый на своем месте, не жалея ни сил, ни здоровья, ни самой жизни, сделали всё, что могли. И потому победили!

IV. **Заключение**

Таким образом, мы рассмотрели вклад ученых-химиков в победу над фашизмом в Великой Отечественной войне, через конкретные примеры показали значение работы практиков и теоретиков науки. На примере защитников Ленинграда показали патриотизм и героизм людей науки. Данный материал можно использовать в различных вариантах как во внеучебных мероприятиях (конференциях, классных часах, в беседах), так и на уроках по химии, биологии, ОБЖ, истории, при оформлении классного уголка и кабинета химии.

В 2010 году нами проводилась конференция «Вклад ученых – химиков в победу в Великой отечественной войне». С тех пор прошло 5 лет, накоплен новый материал по этой теме, вот почему появилась эта работа. Полученную информацию мы используем на уроках химии. Например, в 8 классе в темах - «Введение» «Роль химии в жизни человека» .Тема1 «Металлы. Металлическая связь». Тема 2 «Простые вещества – неметаллы. Аллотропия» Тема 4 «Изменения, происходящие с веществами.» «Химические реакции. Признаки течения химических реакций». Тема 5 «Растворы, растворение, свойства растворов электролитов». В 9 классе весь курс неорганической химии позволяет приводить примеры из истории Великой Отечественной войны практически на каждом уроке. Тема «Металлы» – Физические способы металлов, получение металлов и сплавов, характеристика элементов конкретных групп, области их применения. То же самое можно сказать и о темах связанных с неметаллами. «Азот и его соединения». «Сера», «Углерод и его аллотропные соединения». « Противогаз, его устройство и другие способы защиты от отравляющих газов.» В 10 классе, где мы изучаем органическую химию, уместны примеры, связанные с каучуками, пластмассами, топливом, лекарствами. В 11 классе, где программа предусматривает изучение вопросов общей химии, уместно говорить о сложных вопросах, упомянутых в данном методическом материале, например, о теории цепных реакций, свободнорадикальном механизме этих реакций, о создании атомного оружия, о Н.Н Семенове – лауреате Нобелевской премии, получившем ее именно за разработку этой теории. Интересных фактов, связанных с работами ученых-химиков много, и любой из них может стать отправной точкой для написания исследовательских работ учащихся по темам, связанным с материалом данной методической разработки.

**V.** **Использованная литература:**

1.Андросова В. Г., Лазыкина Л. Г. Во имя победы//Химия в школе. -1985. -№ 2.Байкова В. М. Ученые-химики в Великой Отечественной войне//Химия в школе. -1985, №2.

3. Великая Отечественная война 1941-1945: Словарь-справочник/Н. Г. Андроников, А. С. Галицан, М. М. Кирьян и др.; Под общ. ред. М. М. Кирьяна. - М.,Политиздат, 1985.

4.Л.А.Орбели «Биология и война. М.,Химия и жизнь -№1, 1985

5.А.Д.Беззубов «Витамины для блокадного Ленинграда», М,, Химия и жизнь - №1,1985

[Электронный ресурс]- режим доступа:

6.Юрий Рост «Хлебом едины» http://newsland.com/news/detail/id/697033/. 7.<http://t-kudelina.livejournal.com/9467.html> Источники: [ВИКИПЕДИЯ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%C1%EB%EE%EA%E0%E4%E0_%CB%E5%ED%E8%ED%E3%F0%E0%E4%E0);    [Вечерний Петербург](http://www.vppress.ru/stories/vosstanovlen-recept-blokadnogo-hleba-6327)  8.[https://ru.**wikipedia**.org/wiki](https://ru.wikipedia.org/wiki) 9.<http://festival.1september.ru/articles/584726> Верхотурова М.Н.