

**ПОСВЯЩАЕТСЯ 175-ЛЕТИЮ СО ДНЯ  
РОЖДЕНИЯ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА.**

---

ФЕСТИВАЛЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ  
УЧАЩИХСЯ «ПОРТФОЛИО»

# «РАБОТА Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА ПО СОЗДАНИЮ БЕЗДЫМНОГО Пороха в России»

*Выполнил: Стригаев Александр  
ученик 10 класса НОУ ЧШ  
«Радуга»*

---

Руководитель :Борзова  
Ольга Александровна

# ПРОБЛЕМА И ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ.

---

- Проблема нашей исследовательской работы :  
если порох был изобретен еще в VIII веке в Китае,  
зачем снова изобретать его в XIX веке?
- Гипотеза:  
раз в XIX веке встала задача изобретения пороха,  
значит нужен был **качественно** новый порох.

# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ.

---

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ:

- ▣ установить путь изобретения нового пороха
- ▣ сравнить достижения химиков разных стран в области взрывчатых веществ
- ▣ раскрыть неочевидную важность открытия бездымного пороха для России и других стран.

# ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА



жук-бомбардир  
*Branchynus explodans*

- **ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА** – это вещества или их смеси, способные под влиянием внешнего воздействия (нагревание, удар, трение, взрыв другого вещества) очень быстро разлагаться с выделением газов и большого количества теплоты.
- Взрывчатые смеси существовали задолго до появления на Земле человека. Небольшой (1–2 см в длину) оранжево-синий жук-бомбардир ***Branchynus explodans*** защищает от нападений весьма остроумным способом. В небольшом мешке в его теле накапливается концентрированный раствор пероксида водорода. В нужный момент этот раствор быстро смешивается с ферментом

# ИЗ ИСТОРИИ ПОРОХОВ...



**ПОРОХ** – это взрывчатое вещество, применяемое в зарядах огнестрельного оружия.

Главная предпосылка в появлении пороха это необходимость усиления военных мощностей ввиду непрекращающихся конфликтов.

- ❑ ПОРОХ- считается одним из четырех великих изобретений Древнего Китая в период династии Тан (618-907гг.) Интересно, что это изобретение было одним из результатов экспериментов в ходе поиска эликсира бессмертия.
- ❑ Разнообразные китайские формулы пороха содержали различную долю нитратов, от 27 до 50 процентов от общей массы смеси. К концу двенадцатого века китайские формулы содержали такое количество нитратов, которое могло возгораться внутри полых металлических емкостей – конструкция представляла собой прабабушку гренадерских бомб.

# ИЗ ИСТОРИИ ПОРОХОВ...



- в Европе порох появился в XII веке, а распространение получил лишь со времен Столетней войны (1337-1453гг.), когда стали использовать пушки.
- Переняв порох от китайцев, Европа очень скоро стала перегонять весь оставшийся мир по части пиротехнических технологий, особенно к концу четырнадцатого века.
- Развитие технологии гранулирования, позволило развиваться специальным пиротехническим школам, одна из которых была в Италии, а другая – в Германии.
- Уже к середине семнадцатого века фейерверки стали одним из самых любимых развлечений состоятельных господ на Западе.
- В конце XIX века дымный порох, заволакивающий тучами дыма поля сражений, был заменен бездымным, который готовили из хлопка и азотной кислоты.



ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ  
БЕЗДЫМНОГО ПОРОХА  
НАЧИНАЕТСЯ,  
ПОЖАЛУЙ, С ОПЫТОВ  
ГИЙОМА ЛЕБЛОНА В  
СЕРЕДИНЕ XVIII ВЕКА.  
ЕМУ УДАЛОСЬ  
ПОЛУЧИТЬ  
МЕТАТЕЛЬНУЮ  
ВЗРЫВЧАТКУ,  
ДАЮЩУЮ МАЛО ДЫМА  
И НЕ СОДЕРЖАЩУЮ  
СЕРЫ.

следующими важными вехами в истории **бездымного пороха** являются открытия коллоксилина, нитроглицерина и пироксилина. Но эти открытия были встречены в научном мире довольно прохладно.

австрийский барон фон Ленк чрезвычайно много сделал для того, чтобы вдохнуть жизнь в казавшийся обреченным пироксилин. Ленк разработал безопасный промышленный метод производства пироксилина.

пороха Ленк все же не выдумал. Понадобилось почти сорок лет упорного труда исследователей многих стран, поиски, находки, потери, успехи и разочарования, а главное – жертвы, жертвы и снова жертвы, чтобы пироксилин был взят на вооружение.

# Д.И. МЕНДЕЛЕЕВ И ЕГО ИЗЫСКАНИЯ.

- в 1886 году морское и военное министерство предложило заняться работой по созданию отечественного пороха для вооружения армии и флота профессору Д.И. Менделееву
- до начала лабораторных работ Дмитрий Иванович провел теоретическое исследование вопроса.
- разбор, состоящий перед ним задачи, Менделеев закончил обсуждением способов практического приближения к типу идеального бездымного пороха, состав которого им теоретически был выведен
- В 1890-1891 годах Менделеевым был разработан новый бездымный порох. Менделеев назвал форму созданной им нитроклечатки «пироколлодием», а изготавливаемый из неё порох – «пироколлодийным».
- Казначейством страны было отпущено великому ученому полтора миллиона рублей на разработки.

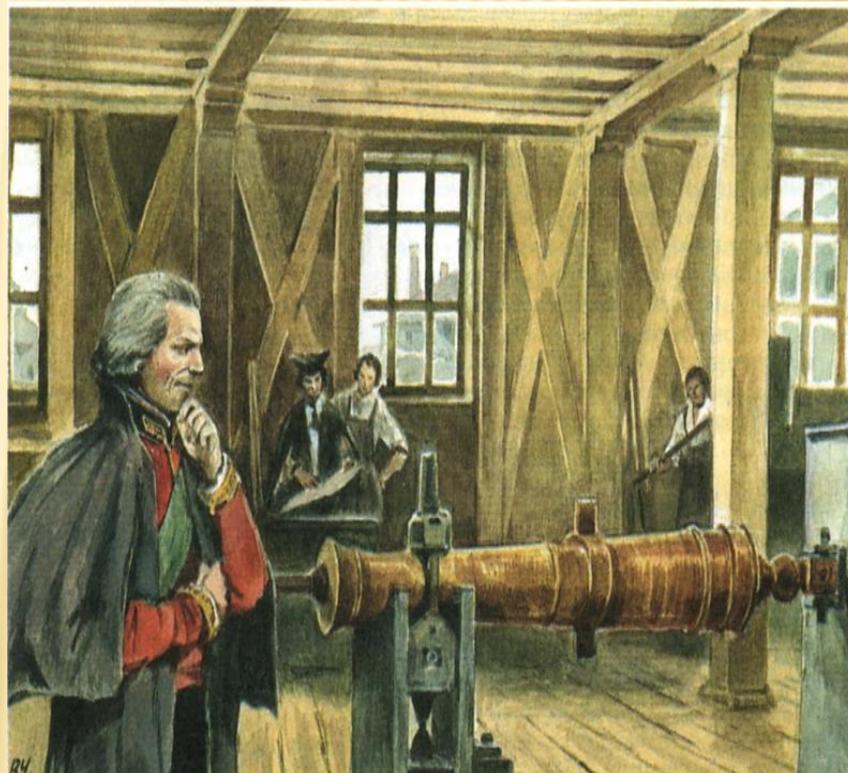
# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА.

---

- Во всем мире росло число пороховых заводов. На них изготавливали многие сорта черного пороха.
- При разработке технологии производства бездымного пороха Дмитрий Иванович пошел своим оригинальным путем, *в корне отличным* от методов получения порохов за границей.
- При выборе состава нитрующей смеси Менделеев опирался на свою теорию растворов.
- В чрезвычайно короткий срок Дмитрию Ивановичу удалось создать удачную технологическую схему нитрования клетчатки, дающую возможность получить однородный продукт, выделяющий при взрыве минимальное количество твердых веществ.

**«ВВЕДЕНИЕ БЕЗДЫМНОГО ПОРОХА - ПИСАЛ АДМИРАЛ МАКАРОВ, - ЕСТЬ КРУПНЫЙ ШАГ, КАК В БАЛЛИСТИЧЕСКОМ ОТНОШЕНИИ, ТАК И ПО ОТНОШЕНИЮ К ВИДИМОСТИ ЦЕЛИ.»**

- В **1892** году была произведена первая пробная стрельба пироколлодийным порохом. Руководил испытаниями инспектор морской артиллерии адмирал Степан Осипович Макаров. Результаты были блестящие.
- К лету **1893** года новый порох был применен уже в морских орудиях всех калибров, включая самые крупные, 12-



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОХА

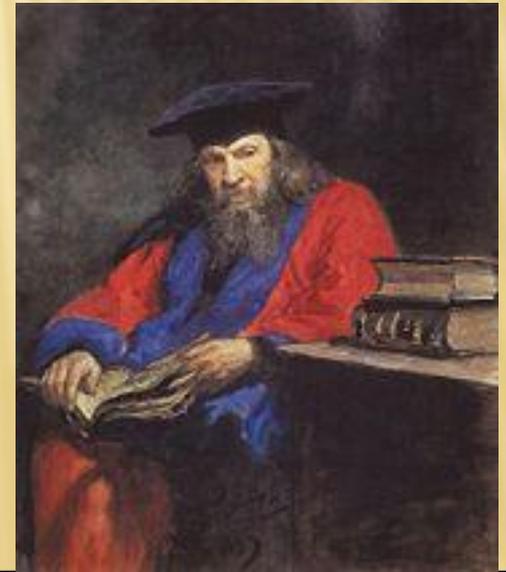
- Изобретение пороха оказало огромное влияние на мировую историю. С помощью огнестрельного оружия были завоеваны моря и континенты. Но были и положительные моменты. Облегчилась охота на диких зверей. В 1627 в Банска-Штьявице на территории современной Словакии порох впервые использовали в горном деле – для разрушения породы в шахте. Благодаря пороху появилась специальная наука о расчете движения ядер – баллистика.



---

«МНЕ КАЖЕТСЯ ОСОБО ПЕЧАЛЬНОЙ ТА ВОЗМОЖНОСТЬ, ЧТО ПИРОКОЛЛОДИЙНЫЙ ПОРОХ ... ТАК ИЛИ ИНАЧЕ ПРОНИКНЕТ НА ЗАПАД И ЕГО УЧЕННЫЕ ПРОВЕДУТ ЭТОТ СОВЕРШЕННЫЙ ПОРОХ В ЖИЗНЬ, ПРИБАВЛЯЯ НОВУЮ СЛАВУ К СВОИМ ИМЕНАМ, И ЗАСТАВЯТ НАС ПРИНЯТЬ ТО, ЧТО ДЕЛАЕТСЯ ТЕПЕРЬ В САМОЙ РОССИИ. СТРАШУСЬ ТАКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ НЕ ЗА СЕБЯ ЛИЧНО... А ЗА СУДЬБУ ТОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НАУКИ К УСПЕХУ РУССКОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ, КОТОРОМУ ОТДАЮ ОСТАТОК СВОЕЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ...».

Д.И.Менделеев



# СУДЬБА ОТКРЫТИЯ

---

- Но в 1894 году Менделеев был вынужден уйти из морского ведомства из-за «несочувственного, враждебного отношения к его идеям некоторых крупных деятелей морской артиллерии». Во время войны с Германией в 1914 году русское военное ведомство вынуждено было заказывать в Америке несколько тысяч тонн бездымного... пироселитного пороха. Американцы не скрывали, кому принадлежал приоритет в изобретении этого пороха, который у них покупали русские.
- Созданный Менделеевым порох в 1893 успешно прошел испытания: им стреляли из 12-дюймового орудия, и инспектор морской артиллерии адмирал Макаров поздравил ученого с блестящей победой. С помощью бездымного пороха дальность стрельбы была значительно увеличена. Из огромной пушки «Большая Берта» массой 750 тонн немцы обстреливали Париж с расстояния 128 км. Начальная скорость снаряда составляла 2 км/с, а высшая его точка находилась далеко в стратосфере на высоте 40 км. В течение лета 1918 по Парижу было выпущено свыше 300 снарядов, но, конечно, эта стрельба имела только психологическое значение, так как ни о какой точности говорить не приходилось.

# СОВРЕМЕННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА

- Современные взрывчатые вещества должны удовлетворять многим условиям:
- безопасность в производстве и обращении,
- выделение большого объема газов,
- экономичность.
- Самая дешевая взрывчатка – смесь нитрата аммония с дизельным топливом, ее производство составляет 80% всех взрывчатых веществ. А какое из них самое мощное? Это зависит от критерия мощности. С одной стороны, важна скорость детонации, т.е. скорость распространения волны. С другой – плотность вещества, т.к. чем она выше, тем больше энергии при прочих равных условиях высвобождается в единице объема. Так, для мощнейших нитросоединений оба параметра за 100 с лишним лет были увеличены на 20-25% что видно из следующей таблицы:

Вещество	Скорость детонации, м/с	Плотность, г/см <sup>3</sup>
Нитроглицерин	7580	1,58
Тринитротолуол	6930	1,63
Гексоген	8754	1,80
Октоген	9110	1,89
Гексанитроизовюрцитан	9380	1,98



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ:

- Менделеев Д.И. в воспоминаниях современников, изд.2-е, М., Атомиздат, 1973
- Островский Б.Г. «Адмирал Макаров». Военное издательство министерства обороны союза СССР, М., 1954
- Писаржевский О. «Дмитрий Иванович Менделеев». Издательство ЦКВЛКСМ «Малая гвардия», 1951
- Журнал «Юный техник» № 3 1983
- Писаржевский О.Н. «Дмитрий Иванович Менделеев. Его жизнь и деятельность». Государственное издательство технико-теоретической литературы, М., 1953
- Энциклопедия для детей «Техника» издательство «Аванта +», 2004
- Смирнов Г.В., Менделеев, М., «Молодая гвардия», 1974
- Энциклопедия для детей «Химия» издательство «Аванта +», 2004
- Ссылки:
- <http://www.krugosvet.ru/articles/113/1011349/1011349a1.htm>
- <http://www.naturamediterraneo.com>
- <http://www.huntexpo.ru>
- <http://bse.sci-lib.com>
- <http://www.vokrugsveta.ru/>
- <http://www.great-inventions.ru/>

# ОБ АВТОРЕ

Стригаев Александр  
Ученик 10 класса НОУ частная  
школа «Радуга»

Увлечения:

Химия: опыты со взрывами и без.

Спорт: катание на роликовых и  
обычных коньках.

Автомобили: хороший  
автомеханик

Черты характера: серьёзный,  
ответственный, заботливый,  
сообразительный, внимательный,  
хозяйственный, люблю друзей и  
семью.



# О РУКОВОДИТЕЛЕ

---

- Борзова Ольга Александровна
- Учитель высшей категории  
Преподаватель химии и  
биологии и руководитель  
методического объединения  
учителей  
естественнонаучного цикла в  
НОУ частная школа «Радуга»
- Жизненное кредо: нет предела  
совершенству.

