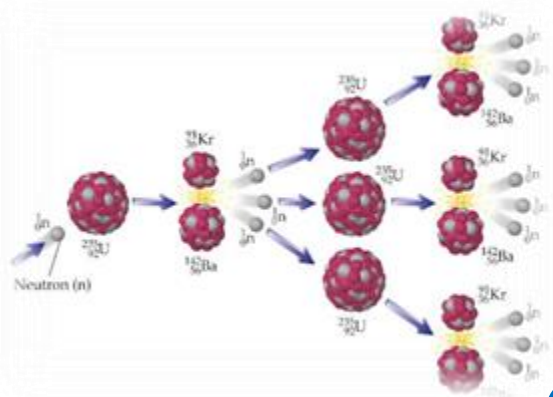


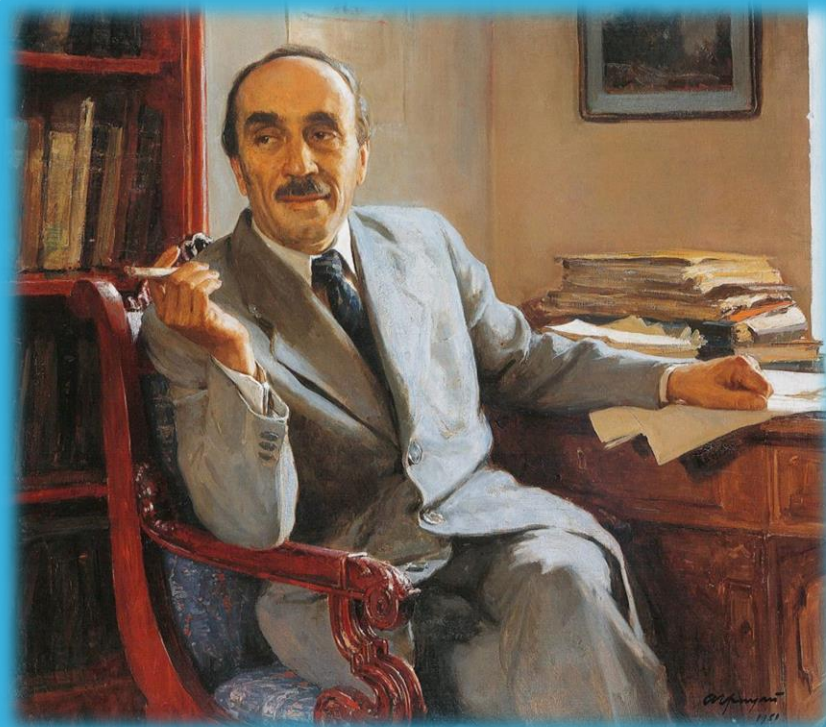
«Будущее теоретической химии должно быть связано с великими достижениями физики»

Н. Н. Семёнов



Н. Н. Семёнов

130 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ  
Н.Н. СЕМЁНОВА (1896–1986)  
ФИЗИК, СТАВШИЙ ХИМИКОМ



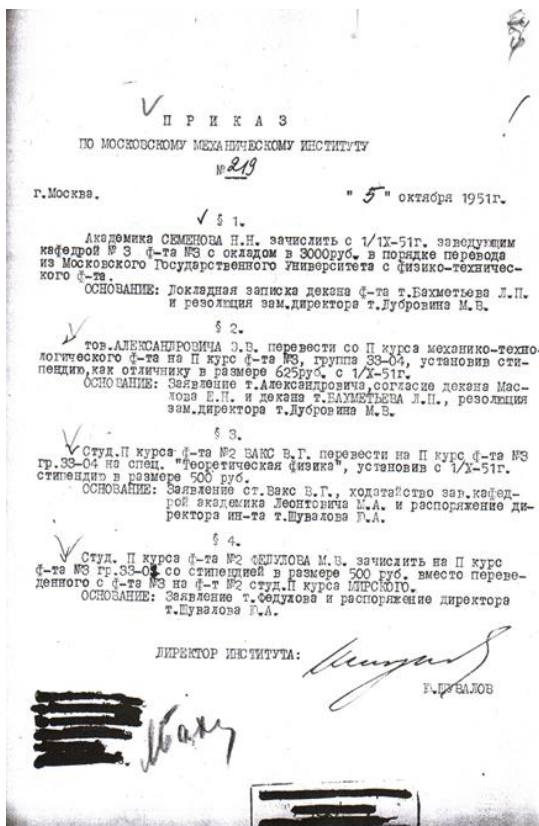
Основатель кафедры физики взрыва,  
сейчас — кафедра химической физики №4

# КАФЕДРА ФИЗИКИ ВЗРЫВА МИФИ:

## ОСНОВАНИЕ

В октябре 1951 года по инициативе Николая Николаевича Семёнова в Московском механическом институте (позднее — МИФИ) была основана кафедра физики взрыва (сейчас кафедра химической физики №4), которой он заведовал до 1959 г.

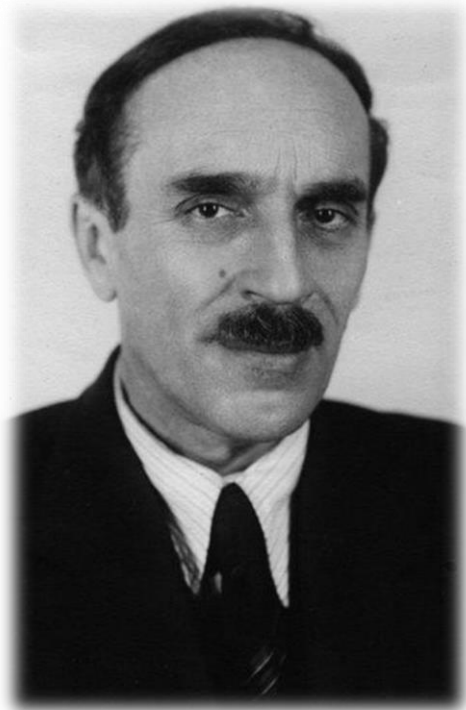
За разработку теории цепных реакций в 1956 году, во время работы в МИФИ, Семёнов был удостоен Нобелевской премии по химии (вместе с Сирилом Хиншелвудом).



# НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ СЕМЁНОВ

## (1896–1986)

ОСНОВАТЕЛЬ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ, ЛАУРЕАТ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ



- Физико-химик, создатель теории цепных реакций, академик АН СССР (1932 г.)
- Организатор и директор Института химической физики АН СССР (с 1931 г.)
- Вице-президент АН СССР (с 1963 по 1971 гг.)
- Дважды Герой Социалистического Труда (1966 г., 1976г.)
- Лауреат Нобелевской премии по химии (1956 г.)
- Лауреат Ленинской (1976 г.) и двух Государственных (1941 г., 1949 г.) премий СССР

## РАННИЕ ГОДЫ И ОБРАЗОВАНИЕ

## НАЧАЛО ПУТИ

Родился в Саратове 3 (15) апреля 1896 года. Отец, Николай Александрович Семёнов, был отставным офицером, позже чиновником, к концу жизни получившим чин статского советника. Мать, Елена Александровна, происходила из аристократической семьи: её отец Александр Дмитриевич Дмитриев был Царскосельским служащим.

## По происхождению русский.

Самарское Вѣдѣ  
Д. Николай Николаевич Семенов  
родился в 1896 году 3<sup>го</sup> апреля в с. Саратова, среднее обра-  
зование получил сначала в Волгском, а  
затѣм. Самарском реальном училищѣ,  
которое  
в 1913 году окончил со званіем на золотую  
доску; по вступлении при Самарской 1<sup>ой</sup>  
мурской гимназійи членомъ въ общество  
люб. науки, в 1913 году былъ избранъ  
на Физико-Математическое отдѣленіе  
Физико-Математическаго факультета  
Кемеровскаго Университета.

# РАННИЕ ГОДЫ И ОБРАЗОВАНИЕ

## НАЧАЛО ПУТИ

Отец, выйдя с военной службы по желанию супруги, получил должность помощника делопроизводителя Саратовского удельного округа, в связи с чем родители в 1895 году переехали из Царского Села в Саратов.

Мать была образованной женщиной, окончила Бестужевские курсы и преподавала математику.



# РАННИЕ ГОДЫ И ОБРАЗОВАНИЕ

## НАЧАЛО ПУТИ

Николай был их первым ребёнком. На крестины мальчика в Саратов приехали не только родители супруги — Александр Дмитриевич и Вера Николаевна Дмитриевы, но и друг семьи Дмитриевых по Царскому Селу, уроженец Саратова — Николай Николаевич Бер, служивший в министерстве уделов.





# РАННИЕ ГОДЫ И ОБРАЗОВАНИЕ

## НАЧАЛО ПУТИ

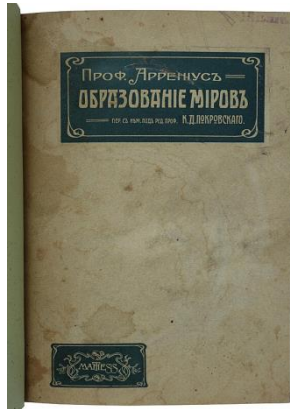


В 1897 году Николай Александрович Семёнов занял должность управляющего Вольским удельным имением и семья переехала в село Широкий Буерак. Затем мать с детьми (Николаем и Ксенией, родившейся в 1898 году) поселились в Вольске, где Николай поступил в реальное училище.

В это время зародился его интерес к химии.

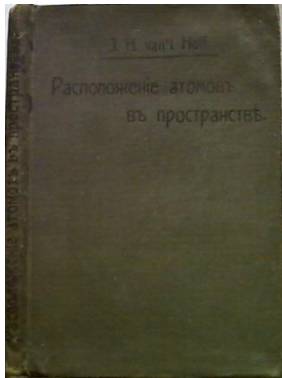
# РАННИЕ ГОДЫ И ОБРАЗОВАНИЕ

## НАЧАЛО ПУТИ



В 1910 году отец получил должность ревизора Самарского удельного округа и семья переехала в Самару, где Николай в 1913 году окончил Самарское реальное училище. В шестом классе ему попались в руки две поразившие его книги Сванте Аррениуса и Якоба Вант-Гоффа.

Его имя было увековечено на мраморной доске почёта училища.






# РАННИЕ ГОДЫ И ОБРАЗОВАНИЕ

## НАЧАЛО ПУТИ

38 летний академик Семёнов в предисловии к «Цепным реакциям» — главному труду своей жизни — назовёт авторов этих книг *«моими великими заочными учителями, книги которых заставили меня заняться физикой со специальной задачей научиться её применять к химическим проблемам»*.

В седьмом классе его преподавателем физики стал выпускник физико-математического факультета Казанского университета Владимир Иванович Кармилов, поддерживавший стремление Николая Семёнова посвятить свою жизнь науке и сохранивший тёплую дружбу с ним в последующие годы.




# РАННИЕ ГОДЫ И ОБРАЗОВАНИЕ

## НАЧАЛО ПУТИ

В июле 1913 года поступил на математическое отделение физико-математического факультета Петроградского университета. Для поступления в университет требовались базовые знания древних языков, которых в реальном училище не преподавали. Подготовившись за короткий срок (не без помощи Кармилова) он выдержал экзамен по древнему языку в 1-й Самарской мужской гимназии.

Отец надеялся, что сын изберёт военную карьеру, поэтому его поступление в университет вызвало отчуждение между отцом и сыном, продолжавшееся несколько лет.



# ПЕРВЫЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

## СТУДЕНЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Николай Семёнов уже со второго курса начал заниматься наукой под руководством Абрама Иоффе, выполнил несколько работ по ионизации атомов и молекул под действием электронного удара в газовых разрядах.

Окончил университет в 1917 году, получив диплом первой степени, и был оставлен при университете профессорским стипендиатом (*аналог аспирантуры*).

Весной 1918 года поехал к родителям в Самару на каникулы, где его застал мятеж Чехословацкого корпуса. В июне 1918 года власть в Самаре перешла к эсеровскому Комучу (Комитету членов Учредительного собрания).



# ПЕРЕЛОМНЫЕ ГОДЫ (1918–1920)

ВОЙНА, ПЕРЕЕЗД, ПРЕПОДАВАНИЕ

В июле Семёнов пошёл добровольцем в Народную армию Комуча, служил коноводом в артиллерийской батарее. Прослужив три недели, получил сообщение о тяжёлой болезни отца (который вскоре умер) и добился отпуска домой.



# ПЕРЕЛОМНЫЕ ГОДЫ (1918–1920)

ВОЙНА, ПЕРЕЕЗД, ПРЕПОДАВАНИЕ

В Самаре «устроил себе перевод во вновь формирующуюся Уфимскую батарею», однако по дороге к новому месту службы дезертировал и поехал в Томск, который был ближайшим к нему доступным по условиям войны университетским городом.

С сентября 1918 по март 1920 года (с перерывом) работал в Томском университете и Томском технологическом институте — в лаборатории кафедры физики, которую возглавлял профессор Борис Вейнберг.



# ПЕРЕЛОМНЫЕ ГОДЫ (1918–1920)

ВОЙНА, ПЕРЕЕЗД, ПРЕПОДАВАНИЕ

В сентябре 1919 года был мобилизован в белогвардейскую колчаковскую армию и попал сначала в Томский артиллерийский дивизион, а через месяц по ходатайству Вейнберга был переведён в радиобатальон и откомандирован в Технологический институт, где продолжил научные исследования. В декабре 1919 года Томск заняла Красная армия и радиобатальон перешёл в её состав.

В конце января 1920 года по ходатайству руководства Томского университета был уволен со службы в Красной армии и продолжил научно-преподавательскую работу.





# ВОЗВРАЩЕНИЕ В НАУКУ (1920-Е)

## РАБОТА С А. Ф. ИОФФЕ И ПЕРВЫЕ ОТКРЫТИЯ

В 1920 году он приглашён А. Ф. Иоффе в создаваемый им Физико-технический рентгенологический институт, где возглавил лабораторию электронных явлений.

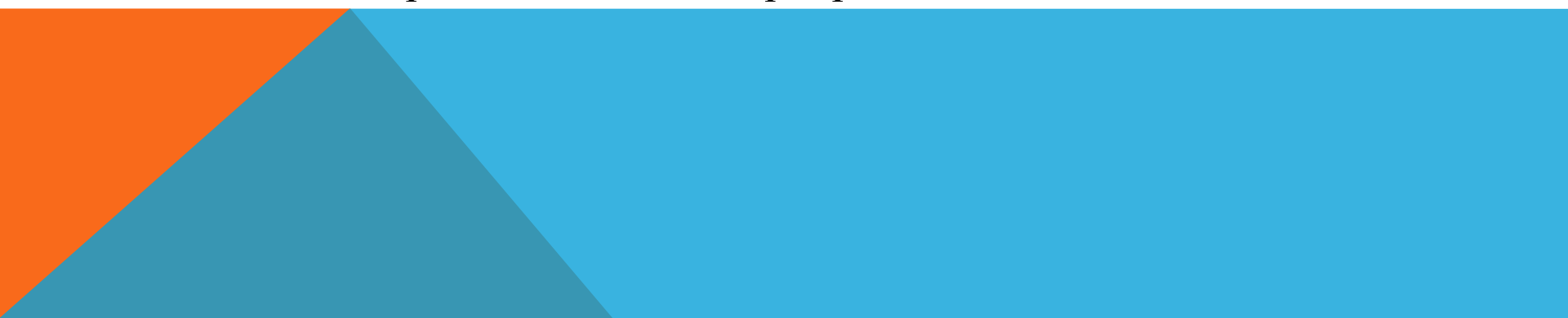
В 1922 году Семёнов был назначен заместителем директора института. Одновременно с 1928 года он работал профессором Ленинградского политехнического института. С 1927 года Н. Н. Семёнов — руководитель химико-физического сектора, на основе которого в 1931 году организуется Институт химической физики, которым он руководил в течение 55.



# ТЕОРИЯ ТЕПЛОВОГО САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ

## ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВЫ: ФИЗИЧЕСКИЙ ПОДХОД


В 20-х годах Н. Н. Семёнов открыл механизм теплового электрического пробоя диэлектриков и создал его теорию. Он показал, что при подведении к диэлектрику достаточно большой разности потенциалов и возникновении тока теплоотвод во внешнюю среду не в состоянии компенсировать теплоприход, начинается прогрессивный разогрев, диэлектрик расплавляется и становится проводником. Эти представления были строго математически сформулированы, подтверждены экспериментально и позволили вычислить пробивные потенциалы из данных по теплопроводности и электропроводности.



# ТЕОРИЯ ТЕПЛОВОГО САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ

## ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВЫ: ФИЗИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Работы по физике теплового пробоя диэлектриков привели Н. Н. Семёнов в 1926—1927 гг. к созданию тепловой теории самовоспламенения горючих газов. При температурах, лежащих ниже температуры самовоспламенения, в газе с небольшой скоростью идёт химическая реакция, а теплоотвод через стенку в наружную среду компенсирует теплоприход от реакции. С увеличением температуры скорость реакции растёт и создаются условия, когда теплоотвод не успевает компенсировать теплоприход и развивается тепловая лавина, приводящая к самопроизвольному взрыву.



# ЦЕПНЫЕ РАЗВЕТВЛЁННЫЕ РЕАКЦИИ

## РЕВОЛЮЦИОННОЕ ОТКРЫТИЕ XX ВЕКА

- Он установил, что химический взрыв бывает двух типов: тепловой и цепной  
*(В дальнейшем это подтвердилось и для ядерных взрывов).*
- Термоядерный взрыв имеет тепловой, а атомный — цепной характер.
- Исследования, проведённые в 1926—1927 гг. в лаборатории электронных явлений, привели к открытию цепных разветвлённых химических реакций.  
Это открытие принадлежит к крупнейшим научным достижениям XX века.



# ЦЕПНЫЕ РАЗВЕТВЛЁННЫЕ РЕАКЦИИ

## РЕВОЛЮЦИОННОЕ ОТКРЫТИЕ XX ВЕКА


Открытие на многие последующие годы определило как судьбу самого Н. Н. Семёнова, так и развитие ряда важнейших областей химии и физики.

Огромная заслуга Н. Н. Семёнова состоит в создании общей теории цепных процессов. Результаты этой работы обобщены в классической монографии «Цепные реакции», изданной в 1934 году в СССР и в 1935 году в Англии. Монография послужила мощным толчком к развитию работ по химической физике и химической кинетике во всём мире.

# ЦЕПНЫЕ РАЗВЕТВЛЁННЫЕ РЕАКЦИИ

## РЕВОЛЮЦИОННОЕ ОТКРЫТИЕ XX ВЕКА

Общая теория цепных реакций, созданная Н. Н. Семёновым, основывалась на высокой реакционной способности атомов и радикалов, образующихся в реакции зарождения цепей и в их последующих реакциях с исходными молекулами, ведущими к продолжению и разветвлению цепей. Возникающий лавинообразный процесс приводит к цепному взрыву, который во времени растёт по экспоненте (закон Н. Н. Семёнова) или прекращается в результате гибели активных центров на стенке или в объёме.





# ЦЕПНЫЕ РАЗВЕТВЛЁННЫЕ РЕАКЦИИ

## РЕВОЛЮЦИОННОЕ ОТКРЫТИЕ XX ВЕКА

Теория Н. Н. Семёнова объяснила такие необычные для химии факты, как резкую зависимость скорости реакции от небольших изменений давления, добавок инертного газа, диаметра реакционного сосуда и состояния его стенок. Монография «**Цепные реакции**» закрепила за Н. Н. Семёновым и руководимым им институтом роль мирового лидера в области химической кинетики.



# ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

СОЗДАНИЕ НАУЧНОГО ЦЕНТРА



- 1931: организация Института химической физики (ИХФ) на базе химико-физического сектора
- Семёнов Н.Н. — директор ИХФ 55 лет
- Исследования: кинетика реакций горючих газов, теория пламени, детонации, горения.
- Для МИФИ — это филиал Кафедры химической физики


# ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА И АТОМНЫЙ ПРОЕКТ

## НАУКА НА СЛУЖБЕ ОБОРОНЫ

С началом Великой Отечественной войны в 1941 году был эвакуирован в Казань, где занимался проблемами горения и взрыва.

В 1943 году вместе с Институтом химической физики вернулся из эвакуации в Москву.

С 1944 года стал преподавать в МГУ, где его приняли более чем прохладно — эту ситуацию в качестве отрицательного примера привёл Абрам Иоффе в письме четырёх академиков Вячеславу Молотову летом 1944 года.



# ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА И АТОМНЫЙ ПРОЕКТ

НАУКА НА СЛУЖБЕ ОБОРОНЫ



В 1944 году Семёнов организовал на химическом факультете Московского университета кафедру химической кинетики, которой он заведовал более 40 лет.

В 1940-е — 1950-е годы участвовал в советском атомном проекте.

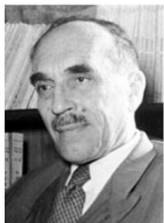
# МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРИЗНАНИЕ

## НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ И ДРУГИЕ НАГРАДЫ

### The Nobel Prize in Chemistry 1956



Sir Cyril Norman  
Hinshelwood  
Prize share: 1/2



Nikolay Nikolaevich  
Semenov  
Prize share: 1/2

- 1956 г.: Нобелевская премия по химии (совместно с С. Хиншельвудом) за работы по механизму химических реакций
- Первый и единственный российский химик-нобелиат
- 1966 г., 1976 г.: дважды Герой Социалистического Труда

- Ленинская премия (1976 г.), две Сталинские премии (1941 г., 1949 г.)
- 9 орденов Ленина, золотая медаль им. М. В. Ломоносова



# ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

## УЧИТЕЛЬ И ЛИДЕР НАУКИ

- 1944 г.: организация кафедры химической кинетики на химфаке МГУ.
- Подготовка поколений учёных: академики, профессора, доктора наук.
- Сооснователь МФТИ и МИФИ.
- В 1951 г. — возглавлял кафедру физики взрыва в Московском механическом институте (впоследствии МИФИ), которой он заведовал до 1959 г.
- 1957–1963 гг.: академик-секретарь Отделения химических наук АН СССР.
- 1963–1971 гг.: вице-президент АН СССР.





# НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ

## ВКЛАД В ХИМИЮ И ФИЗИКУ

- Теория цепных реакций — фундамент химической кинетики.
- Исследования в области:
  - кинетики биологических процессов и онкологии;
  - полимеризации и новых материалов;
  - химии высоких энергий и низких температур;
  - ядерной химии и физических методов.

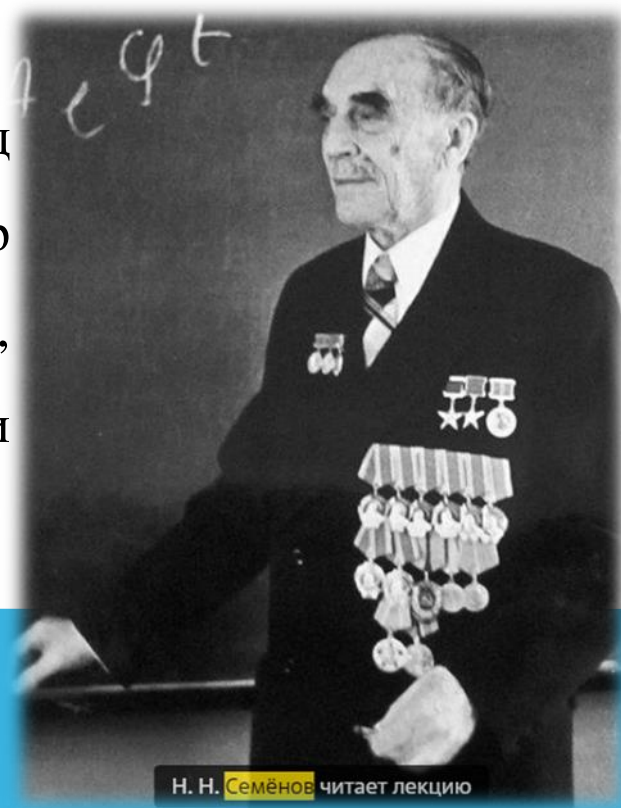


# НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ

ВКЛАД В ХИМИЮ И ФИЗИКУ

Монографии: «О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности» (1954 г., 1958 г.).

К научной школе Семёнова относится ряд крупных физиков и химиков: Яков Зельдович, Виктор Кондратьев, Юлий Харитон, Кирилл Щёлкин, Николай Эмануэль, Давид Франк-Каменецкий и другие.



Н. Н. Семёнов читает лекцию

# ПАМЯТЬ

Третий герой Аллеи нобелевских лауреатов в НИЯУ МИФИ - Николай Николаевич Семёнов. Памятник ему был установлен весной – 9 апреля 2019 года.



*Фигура ученого статична, на плечи  
накинута пальто, в руках Семёнов держит  
черновики с формулами, смотрит задумчиво,  
сразу ясно – он на пороге больших открытий.*

# ПАМЯТЬ



- Мемориальный кабинет-квартира лауреата Нобелевской премии и основателя города Николая Семёнова сохранилась в первозданном виде. В этом уютном доме академик прожил последние 13 лет жизни, с 1973 по 1986 годы.
- <https://naukograd.pro/flat-museum>
- Улицы в Москве, Саратове, Тюмени названы в его честь.
- Мемориальные доски, памятники.
- Премии и стипендии имени Семёнова Н.Н.

# ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

Разработка количественной теории химических цепных реакций, теории теплового взрыва, горения газовых смесей.

Усовершенствовал метод квазистационарных концентраций Боденштейна, открыл ионно-гетерогенный тип катализа, построил теорию гетерогенного катализа.



# ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

Совместно с П.Л. Капицей в 1920 году рассчитал отклонение пучка парамагнитных атомов в неоднородном магнитном поле, что привело к представлению о пространственном квантовании.

В 1924 году Н.Н. Семёнов и Ю.Б. Харитон обнаружили критическую плотность и температуру конденсации; позднее критические явления, задающие предел протекания химической реакции, были обнаружены в процессах окисления ряда веществ.




# ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

Наибольшую известность имеют работы Семёнова по теории цепных реакций, открытие им в 1928 году разветвленных цепных реакций, характеризующихся экспоненциальным ускорением и последующим воспламенением.

Он показал радикальный механизм цепного процесса, обосновал все основные его черты. Это открыло широкие перспективы для управления химическими процессами.

В 1963 году совместно с А.Е. Шиловым установил роль энергетических процессов в развитии цепных реакций при высоких температурах.



# ШУТКА, СТАВШАЯ ПРОРОЧЕСТВОМ:

ПОРТРЕТ ПЕТРА КАПИЦЫ И НИКОЛАЯ СЕМЁНОВА



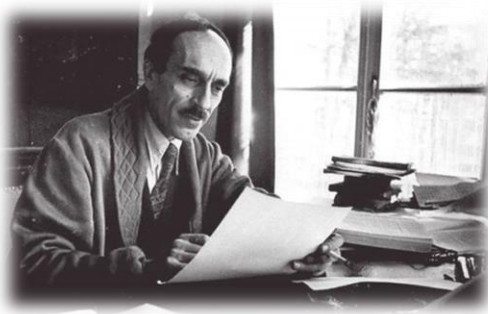
«Портрет профессоров П. Л. Капицы и  
Н. Н. Семёнова» — двойной портрет,  
написанный русским художником-  
живописцем Борисом Кустодиевым в  
1921 году.

# ПОРТРЕТ БУДУЩИХ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ:

## ИСТОРИЯ КАРТИНЫ КУСТОДИЕВА Б.М.

- В тяжёлые годы после революции и эпидемии «испанки» художник **Б. М. Кустодиев**, прикованный к постели из-за болезни, создал необычный портрет.

Его моделями стали молодые учёные **П. Л. Капица** и **Н. Н. Семёнов**.



# ПОРТРЕТ БУДУЩИХ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ:

ИСТОРИЯ КАРТИНЫ КУСТОДИЕВА Б.М.

## *Как всё началось*

Капица и Семёнов познакомились с Кустодиевым через общего знакомого.

На домашних вечерах они веселились, участвовали в шарадах, а Капица даже показывал фокусы.

Весной 1921 года учёные в шутку предложили художнику:

***«Напишите наш портрет — мы ведь будущие знаменитости!»***

На вопрос, не собираются ли они стать Нобелевскими лауреатами, оба уверенно ответили ***«да»***.



# ПОРТРЕТ БУДУЩИХ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ:

## ИСТОРИЯ КАРТИНЫ КУСТОДИЕВА Б.М.

### *Работа и гонорар*

Хотя Кустодиев не мог посетить лабораторию учёных, он включил в картину важный символ их профессии *рентгеновскую трубку*.

За работу молодые исследователи расплатились не деньгами, а продуктами: мешком пшена (или муки) и петухом. Эти припасы Капица заработал, починив крестьянину водяную мельницу.

# ПОРТРЕТ БУДУЩИХ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ:

ИСТОРИЯ КАРТИНЫ КУСТОДИЕВА Б.М.

## *Пророчество сбылось*

Шуточное обещание оказалось пророческим:

- в **1956** году Н. Н. Семёнов получил Нобелевскую премию по химии;
- в **1978** году П. Л. Капица стал Нобелевским лауреатом по физике.


# ЛИТЕРАТУРА В БИБЛИОТЕКЕ НИЯУ МИФИ

## ЭЛЕКТРОННЫЕ И ПЕЧАТНЫЕ РЕСУРСЫ

- 06 Н 72      Нобелевская премия [Текст] . - Москва : Наука.Т.4 : Химия. 1947-1956. - [Б. м.], 2009. - 552 с. - ISBN 978-5-902758-32-7. - ISBN 978-5-902758-01-3.
- 37 И 95      Их дела - слава МИФИ [Текст] . - Москва : МИФИ.Кн.1 / сост.: Р. А. Милованова, Е. В. Смирнова. - [Б. м.], 2007. - 168 с. - ISBN 5-7262-0695-9.
- 539.1 К 33      Цепная реакция идей [Текст] / Ф. Кедров. - Москва : Знание, 1985. - 160 с. - (Творцы науки и техники).
- 541 В 77      Воспоминания об академике Николае Николаевиче Семенове [Текст] / Отв.ред.Шилов А.Е. - М. : Наука, 1993. - 302 с. - (Ученые России. Очерки, воспоминания, материалы). - ISBN 5-02-001606-3
- 541 Х 46      Химическая кинетика и цепные реакции [Текст] : К семидесятилетию академика Н. Н. Семенова / Академия наук СССР. - Москва : Наука, 1966. - 603 с.

# ЛИТЕРАТУРА В БИБЛИОТЕКЕ НИЯУ МИФИ

## ЭЛЕКТРОННЫЕ И ПЕЧАТНЫЕ РЕСУРСЫ

- 544 С 30      Избранные труды [Текст] : в 4 т. / Н. Н. Семенов. - Москва : Наука.Т.2 : Горение и взрыв. - [Б. м.], 2005. - 703 с. - ISBN 5-02-032961-4. - ISBN 5-02-033752-8.
- 544 С 30      Избранные труды [Текст] : в 4 т. / Н. Н. Семенов. - М. : Наука.Т.4 : О времени и о себе. - [Б. м.], 2006. - 610 с. - ISBN 5-02-032961-4. - ISBN 5-02-034529-6.
- 544 С 30      Я не мыслю другой жизни, как жизнь вместе с наукой [Текст] : Иллюстрированная монография о жизни и научной деятельности лауреата Нобелевской премии академика Н.Н. Семенова / Н. Н. Семенов. - Москва : ООО"ПАЛЬМА пресс", 2006. - 81 с. - ISBN 5-902049-13-X.
- 621.039 Н34    Научное наследие лауреата Нобелевской премии академика Н. Н. Семенова в советском Атомном проекте [Текст] : документы, воспоминания / "Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики", российский федеральный ядерный центр (Саров) ; авт.-сост. Г. В. Киселев. - Саров : РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2015. - 408 с.
- 



# ЛИТЕРАТУРА В БИБЛИОТЕКЕ НИЯУ МИФИ

## ЭЛЕКТРОННЫЕ И ПЕЧАТНЫЕ РЕСУРСЫ

621.039 Ч49 Творец истории XX века. Николай Николаевич Семенов в атомном проекте СССР [Текст] / А. К. Чернышев. - Москва : Торус Пресс, 2016. - 147 с. - ISBN 978-5-94588-194-5.

И S 46 N.N.Semenov institute of chemical physics,Russian academy of sciences [Текст] . - М. : Б.и., 2002.