

# ИСТОРИЯ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

## ЭЛЕКТРОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ



**БОГОРОДИЦКИЙ НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ**  
(1902 - 1967)

Основатель научной школы высокочастотных диэлектрических материалов. Преподавал в ЛЭТИ с 1935 г., доктор технических наук, профессор, основатель и заведующий кафедры диэлектриков и полупроводников (1946 - 1967), ректор ЛЭТИ (1954-1967). Лауреат трех Сталинских премий СССР. Заслуженный деятель науки и техники РСФСР.



# ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день наука и техника имеют очень широкое развитие. Создаются новые аппараты и изделия в самых разных отраслях индустрии для более качественной и продуктивной работы, для их более долговечной службы. А для создания таких аппаратов и изделий необходимы надежные и высококачественные материалы, работа над поиском которых ведется и по настоящее время. Для решения проблемы поиска существует такая наука как материаловедение, которая изучает строение и свойства материалов.

Материаловедение существует с древнейших времен, когда люди использовали еще только природные материалы и не могли задумываться о создании новых, более качественных. Но человек развивался, и увеличивались его потребности, в том числе потребность к более прочным изделиям. Как наука материаловедение сформировалась только в XIX веке. Дальнейшее ее развитие неотъемлемо связано с получением новых высококачественных материалов, которые необходимы для создания продуктов более стойких в эксплуатации. Развитие производства являлось следствием возрастающих потребностей в материалах у общества.



ПАВЕЛ ПЕТРОВИЧ АНОСОВ

В истории русской металлургии, пожалуй, нет личности более легендарной, чем Павел Петрович Аносов. Судьба великого металлурга до сих пор таит в себе немало загадок. Личного фонда П.П. Аносова нет ни в одном архиве страны. Документы о нем приходится собирать буквально по крупицам из самых разнообразных источников. Долгое время шли споры историков о месте и о годе рождения этого человека – 1797-й или 1799-й г.? Лишь несколько лет назад тверские архивисты обнаружили метрическую книгу с точной

# ГЛАВА I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О НАУКЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Материаловедение – это наука, изучающая строение и свойства материалов и устанавливающая связь между их составом, строением и свойствами и поведение материалов в зависимости от воздействия окружающей среды. Воздействие бывает тепловым, электрическим, магнитным и т. д.

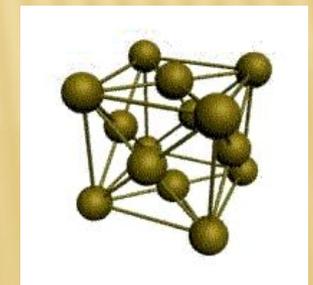
Материаловедение можно отнести к тем разделам [физики](#) и [химии](#), которые занимаются изучением свойств материалов. Кроме того, эта наука использует целый ряд методов, позволяющих исследовать структуру материалов.

При изготовлении наукоемких изделий в промышленности, особенно при работе с объектами микро- и нано- размеров необходимо детально знать характеристику, свойства и строение материалов. Решить эти



# НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ:

1. Нанотехнология – создание и изучение материалов и конструкций размерами порядка нескольких нанометров.
2. Кристаллография – изучение физики кристаллов, включает:  
дефекты кристаллов – изучение нарушений структуры кристаллов включения посторонних частиц и их влияние на свойства основного материала кристалла; технологии дифракции, такие как рентгеноструктурный анализ, используемые для изучения фазового состояния вещества.
3. Металлургия (металловедение) – изучение свойств различных металлов.
4. Керамика, включает:  
создание и изучение материалов для электроники, например, полупроводники; структурная керамика, занимающаяся композитными материалами, напряжёнными веществами и их трансформациями.
5. Биоматериалы – исследование материалов, которые можно использовать в качестве имплантантов в человеческое тело.



# ГЛАВА II. ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

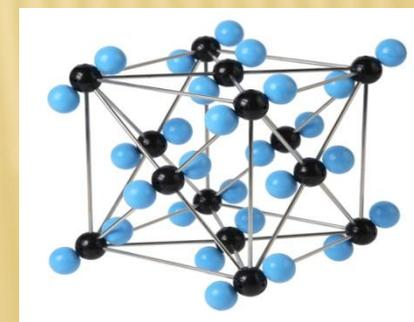
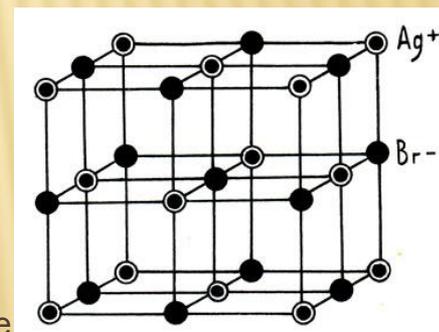
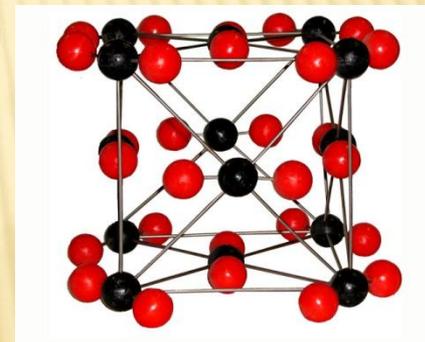
Наука о материалах имеет глубочайшую историю развития. Условно можно выделить три основных по своей продолжительности не равных этапа в ее истории. Возникновение науки и каждый этап ее развития всегда были обусловлены производством, практикой. В свою очередь, развитие производства являлось следствием возрастающих потребностей в материалах у общества.

## Первые познания о материалах

Имеется достаточно оснований утверждать, что исходным моментом для становления науки о материалах явилось получение керамики путем сознательного изменения структуры глины при ее нагревании и обжиге.

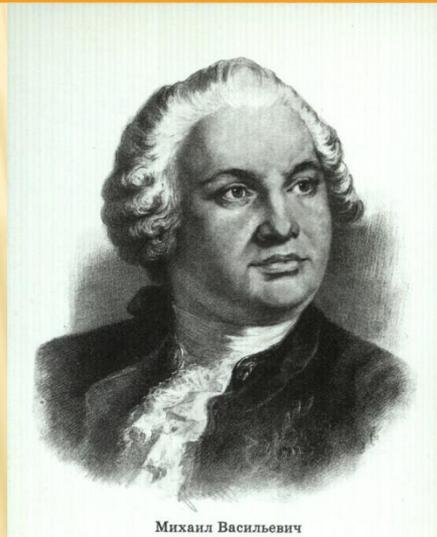
На следующем этапе развития человек стал использовать металлы. С течением значительного времени человечество познало самородные, а затем и рудные металлы, крепость и жесткость которых были известны уже с 8-го тысячелетия до н.э. Холоднокованая самородная медь была вытеснена медью, выплавленной из руд, которые встречались в природе чаще и в больших количествах. В дальнейшем к меди стали добавлять другие металлы, так что в 3-м тысячелетии до н.э. научились изготавливать и использовать бронзу как сплав меди с оловом, а также обрабатывать благородные металлы, уже широко известные к тому времени. Масштабы использования металлов возрастали, и человечество вступило из бронзового века в железный, поскольку железные руды оказались доступнее медных. В 1-м тысячелетии до н.э. преобладало железо, которое научились соединять с углеродом при кузнечной обработке в присутствии древесного угля. Пока точно не установлено, когда началось применение термической обработки, стали, но все же известно, что в 9 и 8 вв. до н.э. жители Луристана использовали ее в быту и технике.

Сознательное создание новых керамических и металлических материалов и изделий было обусловлено определенным прогрессом производства. Возрастала необходимость в более глубоком понимании свойств материалов, особенно прочности, ковкости и других качественных характеристик, а также способов их возможного изменения. К этому времени развились мореплавание, ирригация, постройка пирамид, храмов, укрепление грунтовых дорог и т. д. Пополнились новыми сведениями и фактами теоретические представления о материалах.

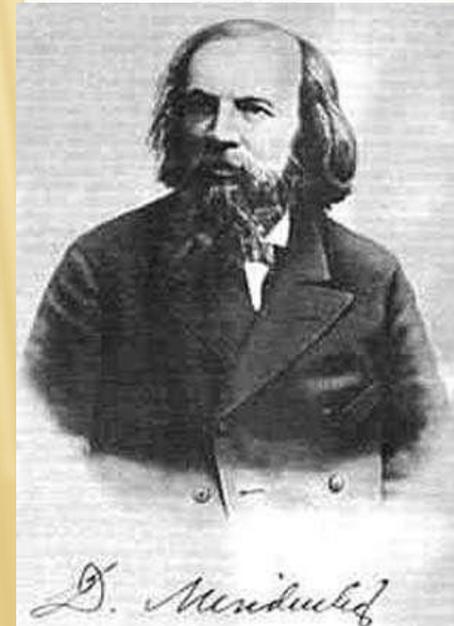


# ЗАРОЖДЕНИЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ КАК НАУКИ

- Первые шаги на пути к реальному пониманию свойств материалов были сделаны с наступлением XIX века.
- Материаловедение является поистине интернациональной наукой, ее теоретические основы были заложены трудами разных стран. Начало этому положила химия, затем физика.
- Большой вклад в развитие науки о материалах был внесен гениальными русскими учеными М. В. Ломоносовым и Д. И. Менделеевым.
- М. В. Ломоносов (1711 – 1765 гг.) заложил основы передовой русской философии и науки, особенно в области химии, физики, геологии. Он явился основоположником курса физической химии и химической атомистики, обосновывающей атомно-молекулярное строение вещества. Кроме того, в 1763 г. вышла книга «Первые основания металлургии или рудных дел» М. В. Ломоносова, которая является выдающимся трудом по металлургии (в частности чугуна, и горному делу), разработал составы цветных стекол и способ изготовления мозаичных панно из них, высказал гипотезу о происхождении янтаря и др.
- Д. И. Менделеев (1834 – 1907 гг.) открыл важнейшую закономерность природы – периодический закон, в соответствии с которым свойства элементов находятся в периодической зависимости от величины их атомной массы. Он опубликовал книгу «Основы химии»; в ней описано, в частности, атомно-молекулярное строение вещества. Д. И. Менделеев также немало внимания уделял проблеме производства стекла.
- Достижения науки о материалах в нашей стране исходят от основоположников крупнейших научных школ Ф. Ю. Левинсона-Лессинга, Е. С. Федорова, В. А. Обручева, А. И. Ферсмана, Н. А. Белелюбского, занимавшихся исследованием минералов и месторождений природных каменных материалов (горных пород). Начинают производиться новые материалы: портландцемент, новые гипсы, цементные бетоны, полимерные материалы и т. д.
- В машиностроении широкое применение получили металлы и сплавы металлов, именно поэтому материаловедение является важной частью материаловедения.
- Известный физик Майкл Фарадей (1791 – 1867 гг.) использовал химический анализ при изучении свойств булатной стали.
- Из последующих работ по материаловедению особо следует отметить труды выдающегося русского металлурга горного инженера генерал-майора П. П. Аносова (1799 – 1839 гг.). Он в 1831 г. впервые использовал микроскоп для изучения структуры металлов при исследовании строения высококачественной стали – булата, проблему изготовления которой П. П. Аносов блестяще разрешил на Златоустовском заводе (1837 г.). Им была установлена связь между строением стали и ее свойствами. Аносов, по существу, явился зачинателем производства высококачественных сталей, играющих



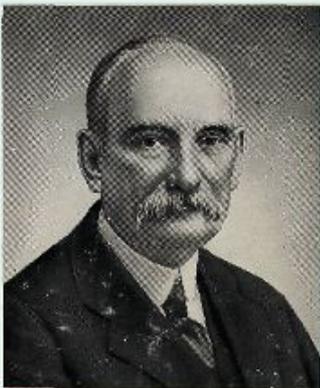
Михаил Васильевич



*D. Mendeleev*

# КРУПНЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Н.С. Курнаков (1860-1941)

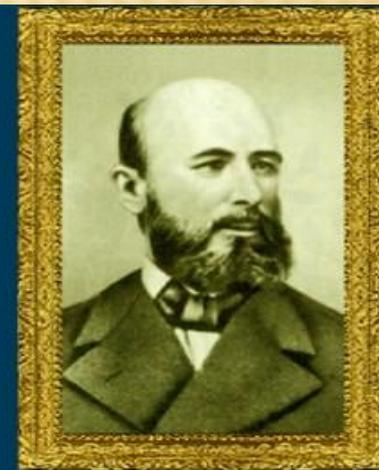


- Основатель ФХА
- Обобщение понятий соединения постоянного и переменного состава
- Принципы непрерывности и соответствия
- Обобщение учения о фазовых диаграммах
- Разработка регистрирующего пирометра Курнакова
- Триангуляция комплекса на симплексы
- **Испарительные системы соляных варниц (1883 – 1884), Кара-Богаз-Гол (1898), Соликамск (1916), Тихвинские бокситы (1920)**

В XX столетии химикам и физикам удалось сделать ряд фундаментальных открытий, на которые опираются все современные разработки новых материалов и технологические методы их получения и обработки.

В начале XX в. большую роль в развитии материаловедения сыграли работы Н. С. Курнакова (1860 – 1941 гг.), который применил для исследования металлов методы физико-химического анализа (электрический, магнитный, дилатометрический и др.). Н. С. Курнаков и его ученики изучили большое количество металлических сплавов, построили диаграммы состояния и установили зависимость изменения свойств сплавов от их состава в связи типом диаграммы состояния.

Работы крупнейшего русского химика А. М. Бутлерова (1828 – 1886 гг.), создавшего теорию химического строения органических соединений, создали научную основу для получения синтетических полимерных материалов. На основе работ С. В. Лебедева впервые в мире было создано промышленное производство синтетического каучука. Большое значение для развития полимерных материалов имели структурные исследования В. А. Каргина и его учеников. Над созданием полимерных материалов работали К. Циглер (ФРГ) и Д. Натта (Италия).



**А. М. Бутлеров**  
(1828-1886)

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Материаловедение – это наука, изучающая строение и свойства материалов и устанавливающая связь между их составом, строением и свойствами и поведение материалов в зависимости от воздействия окружающей среды.

Материаловедение или наука о материалах получила свое развитие с древнейших времен. Первый этап развития материаловедения начинается со специализированного изготовления керамики. На следующем этапе развития человек стал использовать металлы. Первыми и наиболее правдоподобными суждениями о сущности качества материалов и о слагающих частицах вещества были суждения древнегреческих философов Демокрита, Эпикура и Аристотеля. Средневековый период характеризуется достижениями в области познания составов, внутренних взаимодействий и свойств веществ таких ученых как Парацельс, Декарт, Реомюр, Бирингуччо и Агрикола.

Большой вклад в развитие науки о материалах был внесен гениальными русскими учеными М. В. Ломоносовым (подтвердил теорию об атомно-молекулярном строении вещества) и Д. И. Менделеевым (разработал периодическую систему элементов). Оба ученых немалое внимание уделяли проблеме производства стекла.

Из последующих работ по материаловедению следует отметить труды П. П. Аносова, который впервые установил связь между строением стали и ее свойствами. Д. К. Чернов, открывший полиморфизм стали, всемирно признан основоположником научного материаловедения.

## ЧАСТЬ ПЕРВАЯ ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Металловедение — наука, изучающая состав, внутреннее строение и свойства металлов и сплавов в их взаимосвязи, а также закономерности их изменения при тепловом, химическом и механическом воздействии. Эта наука не только объясняет внутреннее строение и свойства металлов и сплавов, но и устанавливает закономерную зависимость между внутренним строением сплава и его свойствами, а также определяет наилучший состав, метод изготовления и обработки сплава для получения требуемых свойств.

Сведения о металлах и их сплавах были известны в глубокой древности и накапливались веками. Они сыграли огромную роль в развитии материальной культуры общества, так как легли в основу развития всех отраслей народного хозяйства. Однако эти сведения не были систематизированы, не носили научного характера. Подлинное развитие науки о металлах (металловедение) началось в XIX в. в связи с развитием физики, химии и других наук. В наше время материаловедение тесно связано с физикой и химией. Применение точной физической и химической аппаратуры и внедрение различных методов испытаний (механических, рентгеновских, оптических) дали возможность в течение нескольких десятилетий исследовать природу металлов и их сплавов.

В развитии науки о металлах исключительные заслуги имеют мно-



П. П. Аносов (1797—1851)



Д. К. Чернов (1839—1921)

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

---

1. Материаловедение и технология металлов: учебник / под ред. Г. П. Фетисова, Ф. А. Гарифуллина. М.: ОНИКС, 2007 – 615 с.
2. Шашков Д. И. Материаловедение в автомобилестроении / МАДИ (ГТУ). М., 2003 – 328 с.