

# Исследовательская работа

---

**Обработка и оформление  
результатов исследования**

# Основные разделы дисциплины

1. Научные исследования и их классификация.
2. Этапы научного исследования.
3. Методы научного исследования.
4. Обработка и оформление результатов исследования.
5. Публикация и апробация результатов исследования.

# Классификация научных исследований

- по области научного знания,
- виду исследуемого объекта и изучаемого предмета,
- комплексности исследования,
- используемым методам исследования,
- уровню применения результатов.

## Проект выполнения топографо-геодезических работ для электроснабжения спортивного комплекса «Атлант»

Из темы следует:

- ВКР имеет форму дипломного проекта;
- относится к области технических наук;
- объектом исследования являются топографо-геодезические изыскания;
- предметом исследования является спортивный комплекс «Атлант»;
- ВКР является:
  - по комплексности - дифференцированным исследованием;
  - используемым методам - теоретическим;
  - уровню применения результатов – прикладным (учебным).

# Основные этапы научного исследования (1)

1. Определение темы исследования и обоснование его актуальности.
2. Определение цели и задач исследования.
3. Аналитический обзор публикаций по теме.
4. Выбор методов исследования и их обоснование.
5. Теоретическая часть исследования.
6. Экспериментальная часть исследования.
7. Обработка результатов исследования.
8. Формулировка выводов.
9. Составление и оформление отчета.

## Основные этапы научного исследования (2)

10. Подготовка публикаций по теме исследования.
11. Подготовка доклада к защите результатов исследования.
12. Рецензирование отчета и публикаций.
13. Подготовка компьютерной презентации.
14. Защита результатов исследования:
  - доклад с использованием презентации,
  - ответы на вопросы.
15. Апробация результатов исследования.

# Основные этапы выполнения ВКР (1)

1. Определение вида и темы ВКР, а также научного руководителя.
2. Определение цели и задач ВКР. Обоснование ее актуальности.
3. Аналитический обзор публикаций по теме ВКР.
4. Выбор методов выполнения ВКР и их обоснование.
5. Выполнение теоретической части.
6. Выполнение проектной части.
7. Обработка результатов выполнения работы.
8. Формулировка выводов.
9. Составление и оформление пояснительной записки.

## Основные этапы выполнения ВКР (2)

10. Подготовка, по результатам выполнения ВКР, публикаций:
  - а) тезисов доклада по теме ВКР на студенческой научной конференции;
  - б) доклада на заседании ГАК;
  - в) компьютерной презентации к докладам.
11. Получение отзыва научного руководителя.
12. Апробация ВКР:
  - а) выступление на студенческой научной конференции;
  - б) предварительная защита ВКР на заседании выпускающей кафедры;
  - в) получение рецензии на ВКР стороннего специалиста.
15. Защита ВКР (доклад с использованием презентации перед членами ГАК и ответы на их вопросы).

# Методы научного исследования

|                             |                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Теоретические               | Формализация, аналогии, анализ и синтез, абстрагирование, обобщение, идеализация, индукция и дедукция, системный подход, аксиоматический метод. |
| Экспериментальные           | Наблюдение, сравнение, описание, измерение, моделирование.                                                                                      |
| Теоретико-экспериментальные | Гипотетико-дедуктивный метод.                                                                                                                   |

# Основные методы исследования при выполнении ВКР

|                   |                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Теоретические     | Формализация,<br>анalogии,<br>анализ и синтез,<br>абстрагирование,<br>обобщение. |
| Экспериментальные | Наблюдение,<br>сравнение,<br>описание,<br>измерение.                             |
|                   |                                                                                  |



# **Обработка результатов исследования**

# Основные этапы обработки результатов исследования

- стандартизация,
- статистический анализ,
- корреляционный анализ,
- интерпретация.

# Стандартизация

- приведение результатов эксперимента к одинаковым (стандартным) условиям наблюдения и систематизация полученных данных на основе имеющихся теоретических представлений в форме таблиц, графиков, диаграмм и т. п.;
- позволяет, в первом приближении, делать предварительные обобщения и формулировать эмпирические гипотезы.

# Таблица химических элементов

- впервые представлена 6 марта 1869 года на заседании Русского химического общества в сообщении под названием *«Опыт системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве»*;
- имела 11 незаполненных полей, предполагавших наличие неизвестных химических элементов.

# Таблица химических элементов

| Периоды | Группы элементов |    |                        |                  |   |    |
|---------|------------------|----|------------------------|------------------|---|----|
|         | I                | II | III                    | IV               | V | VI |
| 1       |                  |    |                        |                  |   |    |
| 2       |                  |    | B - бор, 11            | C - углерод, 12  |   |    |
| 3       |                  |    | Al - алюминий,<br>27,4 | Si - кремний, 28 |   |    |
| 4       |                  |    | экабор                 | Ti - титан, 50   |   |    |
|         |                  |    | экаалюминий            | экасилиций       |   |    |

# Первые открытия

| Год, первооткрыватель               | Атомный вес | Название Д. И. Менделеева | Название принятое |
|-------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|
| 1875<br>П. Лекок де Буабодран (фр.) | 70          | экаалюминий               | галлий            |
| 1879<br>Л. Нильсон (шв.)            | 45          | экабор                    | скандий           |
| 1886<br>Кл. Винклер (нем.)          | 73          | экасилиций                | германий          |

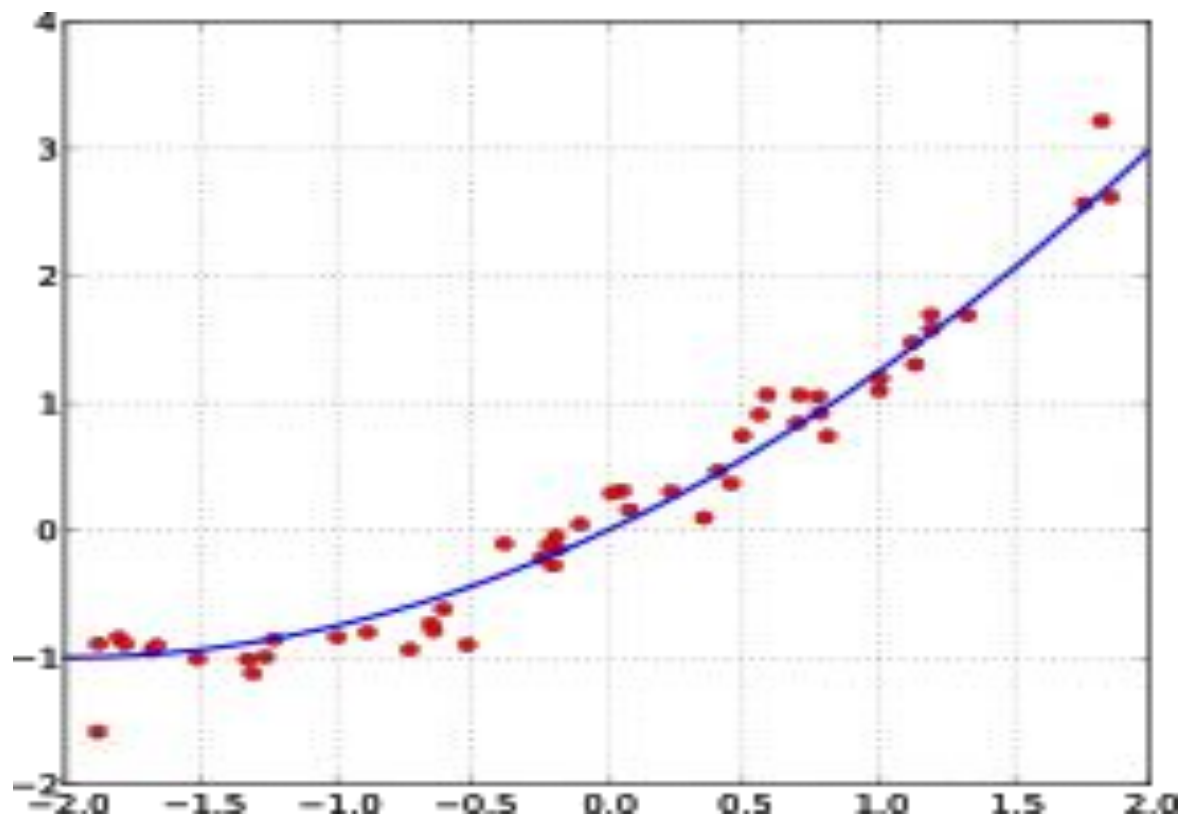
# Статистический анализ

- обработка результатов эксперимента с использованием методов математической статистики, позволяющая исключить возможные систематические ошибки.

# Корреляционный анализ

- обработка результатов эксперимента с использованием методов теории вероятностей, позволяющая оценивать взаимосвязь двух или нескольких случайных величин.

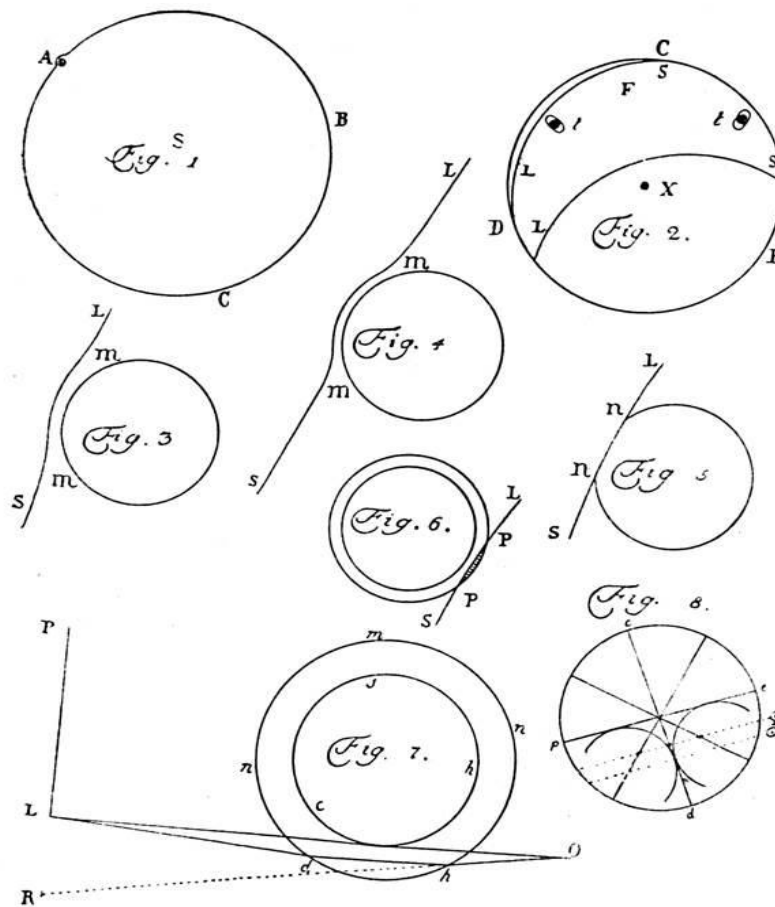
# Метод наименьших квадратов



# Интерпретация

- истолкование, объяснение, раскрытие смысла чего-либо;
- от лат. *interpretatio* разъяснение, истолкование;
- по отношению к результатам эксперимента допускает три альтернативы:
  - а) возможность их объяснения в терминах известных теорий или гипотез;
  - б) их противоречие имеющимся представлениям;
  - в) отсутствие теории или гипотезы, которые позволяют объяснить полученные результаты.

# Открытие М. В. Ломоносовым атмосферы Венеры





# **Оформление результатов исследования**

# Отчет о научно-исследовательской работе

- является научно-техническим документом, который содержит исчерпывающие систематизированные сведения о выполненной работе;
- составляется по окончании выполнения НИР ее исполнителями;
- рассматривается и утверждается в установленном порядке.

# Отчет о научно-исследовательской работе

- оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 - Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

# Структурные элементы отчета

- титульный лист;
- список исполнителей;
- реферат;
- содержание;
- перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

# Содержание реферата

- сведения об объеме, количестве иллюстраций, таблиц, количестве книг отчета, количестве использованных источников, языке (если текст написан не на русском языке);
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

## Перечень ключевых слов

- содержит, как правило, не более 15 слов, характеризующих область исследования.

# Основные элементы текста реферата

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод исследования и использованная аппаратура;
- полученные результаты и их новизна;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов работы;
- область применения;
- экономическая эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

## Раздел отчета “Содержание”

- содержит наименования всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование), включая введение и заключение;
- информирует читателя о номерах страниц, с которых начинаются соответствующие разделы, подразделы и пункты.

## Перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов

- оформляется столбцом, в котором слева (в алфавитном порядке) приводят, например, сокращение, справа - его расшифровку.

# Содержание раздела “Введение”

- оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы;
- основание и исходные данные для разработки темы;
- обоснование необходимости проведения работы;
- актуальность и новизна темы;
- связь работы с другими НИР.

# Содержание основной части отчета (1)

- обоснование выбора принятого направления исследования, методы решения задач и их сравнительная оценка, общая методика проведения работы;
- определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований и расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;

## Содержание основной части отчета (2)

- обоснование выбранного метрологического обеспечения работ, данные об объектах измерений, измеряемых величинах и средствах измерений, их метрологические характеристики, оценка правильности и экономичности выбора средств измерений и методик выполнения измерений, сведения об их аттестации, оценка погрешности измерений, полученные экспериментальные данные;

## Содержание основной части отчета (3)

- обобщение и оценка результатов исследований, оценка полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценка достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

# Содержание раздела “Заключение”

- краткие выводы по результатам выполненной работы или отдельных ее этапов,
- оценка полноты решения поставленных задач;
- рекомендации и исходные данные по использованию результатов работы на практике;
- оценка технико-экономической эффективности внедрения;
- оценка научно-технического уровня выполненной работы в сравнении с наивысшими достижениями в рассматриваемой области.

## Список использованных источников

Оформляется в соответствии со стандартами:

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись.

Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись.

Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

# Содержание раздела “Приложение”

- материалы, дополняющие отчет;
- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы и акты испытаний;
- описания аппаратуры и приборов, примененных при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции и методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, разработанных в процессе выполнения работы;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- копию технического задания на работу, программы работ, договоры и другие исходные документы для выполнения работы;
- протокол рассмотрения выполненной работы на научно-техническом совете;
- акты внедрения результатов исследований.

# Общие требования к отчету

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

# Основные элементы текста отчета

Определения понятий.

Классификация и перечни.

Приемы, способы, методы, методики, технологии.

Доказательства.

Источники информации.

Рисунки, таблицы, формулы.

Пояснения.

# Требования к определениям понятий

Краткость, точность, ясность.

Указание только существенных признаков содержания понятия.

Исключение указания только отрицательных признаков.

Использование ближайшего рода и видового отличия.

Соразмерность левой и правой частей.

Отсутствие круга.

Однозначность использования в пределах рассматриваемого текста.

# Классификация

- система распределения однородных предметов или понятий по группам, классам, разрядам согласно отличительным признакам, свойствам, *например*:
  - по назначению,
  - материалу изготовления,
  - размерам,
  - грузоподъемности,
  - физическим принципам функционирования.

# Пример оформления перечней

## Различают условные знаки:

- пунктов геодезической и нивелирной сетей;
- зданий и построек;
- промышленных объектов;
- железных, шоссежных и грунтовых дорог всех видов и сооружений при них;
- рек, озер, водохранилищ, площадей разливов, приливно-отливных полос;
- объектов гидротехнические и водного транспорта;
- объектов водоснабжения;
- рельефа местности;
- лесов, садов, плантаций, лугов, отдельно стоящих деревьев и кустов;
- грунтов и микроформ земной поверхности;
- границ территорий.

# Варианты оформления перечней

**Различают *условные знаки*:**

- ... ,      а) ... ,      1) ... ,
- ... ,      б) ... ,      2) ... ,
- ... .      в) ... .      3) ... .

# Рекомендуемая структура пояснительной записки ВКР

Титульный лист

Аннотация

Перечень условных обозначений

Содержание

Введение

Основные разделы

Заключение

Приложение

Список использованных нормативных документов

Список использованной литературы

Список использованных Интернет-ресурсов

# Дмитрий Иванович Менделеев

1834, 27.01 – рождение Д. И. Менделеева,  
г.Тобольск.

1841 – 1849 – обучение в гимназии.

1850 – 1855 – обучение в Петербургском  
главном педагогическом институте.

1855 – 1856 – преподавание в гимназии  
при Ришельевском лицее, г. Одесса.

1856, 9.09 – защита магистерской диссертации  
«Об удельных объемах», Петерб. ун-т

21.10 – пробная лекция в университете.

# Дмитрий Иванович Менделеев

1857, 09.01 – начало работы приват-доцентом.

1859 – 1861 – стажировка в Гейдельберге  
(Германия).

1860 – участие в Первом международном  
съезде химиков, Карлсруэ (Германия)

1861 – чтение лекций в ун-те, написание  
«Органической химии»,  
награждение Демидовской премией.

# Дмитрий Иванович Менделеев

1862 – преподавание в Инженерной академии, Институте инженеров путей сообщения, Технологическом институте, Втором кадетском корпусе.

1863 – избрание профессором химии в Технологическом институте, поездка в Баку.

# Дмитрий Иванович Менделеев

1865 – защита докторской диссертации

«О соединениях спирта с водой», избрание профессором кафедры технологической химии ун-та, покупка имения Боблово.

1867 – избрание на должность заведующего кафедрой общей химии ун-та, поездка на Всемирную выставку в Париж, работа «О современном развитии некоторых химических производств».

1869 – первая формулировка периодического закона, написание учебника «Основы химии».

# Дмитрий Иванович Менделеев

1872 – 1878 – исследования упругости газов,  
изучение верхних слоев атмосферы,  
«Материалы для суждения о спиритизме».

1875 – открытие Лекоком де Буабодраном  
(фр.) галлия (экаалюминия).

1876 – поездка в США.

1877 – «Нефтяная промышленность  
в Северо-Американском штате Пенсильвании  
и на Кавказе»

# Дмитрий Иванович Менделеев

- 1879 – поездка во Францию и Италию, участие в метеорологическом конгрессе, Рим, «О сопротивлении жидкостей и воздухоплавании».
- 1880 – отказ в избрании в Академию наук.
- 1882 – возвращение в Петербург, выступление на промышленном съезде в Москве «Мысли об условиях развития заводского дела в России».

# Дмитрий Иванович Менделеев

1884 – поездка в Эдинбург (Шотландия).

1887 – поездка в Манчестер (Англия),  
полёт на воздушном шаре, «Исследование водных  
растворов по удельному весу».

1888 – изучение каменноугольной  
промышленности Донбасса, статья «Будущая сила,  
покоящаяся на берегах Донца».

1889 – 1891 – работа в комиссии по пересмотру  
таможенного тарифа, «Толковый тариф».

# Дмитрий Иванович Менделеев

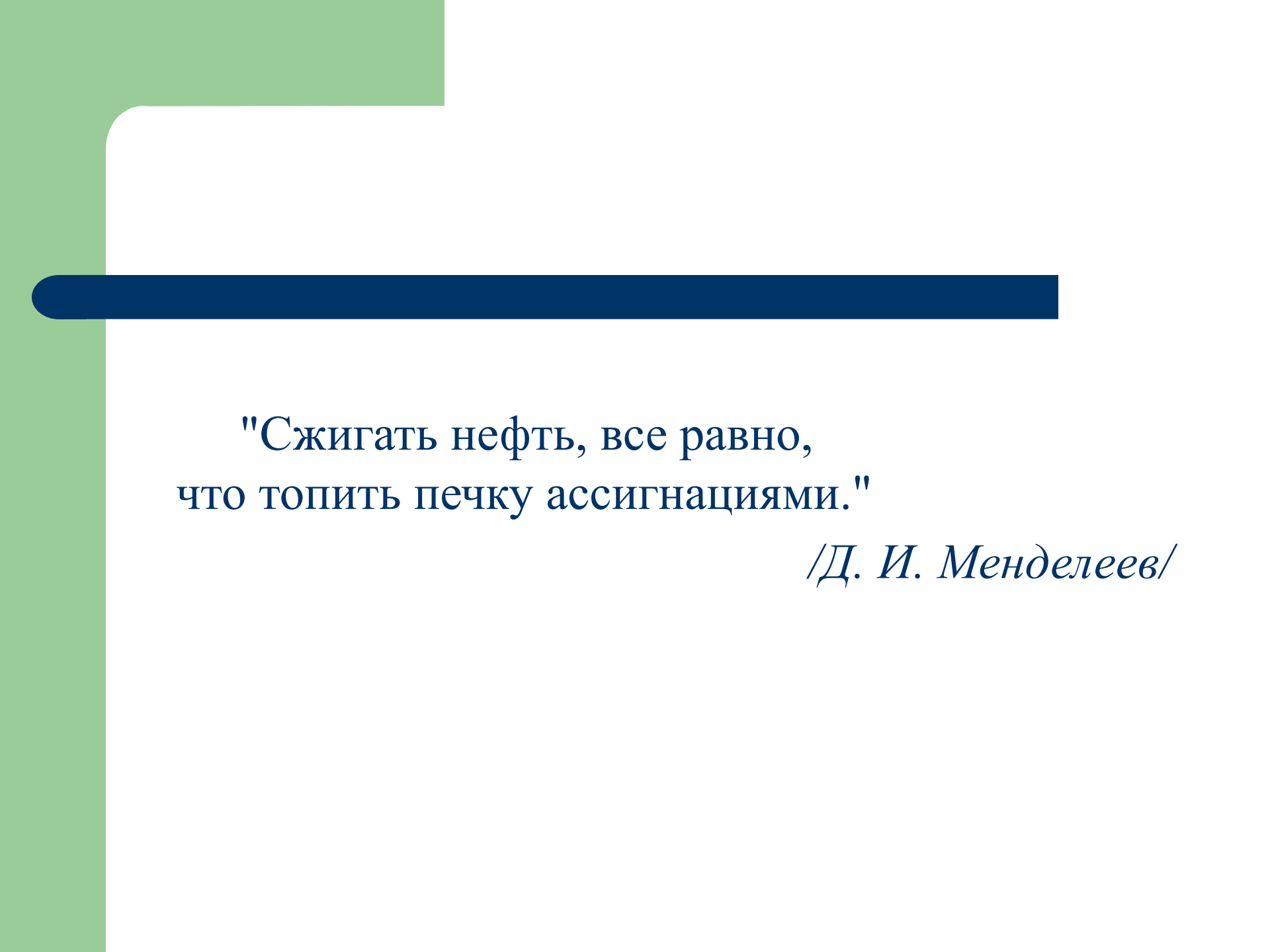
- 1891 – работы по бездымному пороху, поездка в Англию и Францию.
- 1893 – назначение управляющим Главной палатой мер и весов.
- 1899 – поездка на Урал, книга «Уральская железная промышленность в 1899 году».
- 1905 – публикация "Заветных мыслей».
- 1906 – написание книги «К познанию России».
- 1907, 20.01 – смерть Д. И. Менделеева

# Собрание сочинений Д. И. Менделеева в 25 томах

1. Периодический закон
2. Исследование растворов по удельному весу
3. Магистерская и докторская диссертации
4. Растворы
5. Жидкости
6. Газы
7. Геофизика и гидродинамика
8. Работы в области органической химии
9. Пороха
10. Нефть

# Собрание сочинений Д. И. Менделеева в 25 томах

- 11. Топливо
- 12. Работы в области металлургии
- 13 - 14. Основы химии
- 15. «Знания теоретические» (Мелкие заметки)
- 16. Сельское хозяйство
- 17. Технология
- 18 - 21. Экономические работы
- 22. Метрологические работы
- 23. Народное просвещение и высшее образование
- 24 - 25. Статьи и материалы по общим вопросам



"Сжигать нефть, все равно,  
что топить печку ассигнациями."

*/Д. И. Менделеев/*