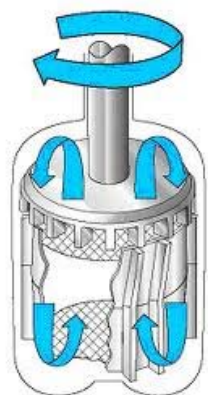
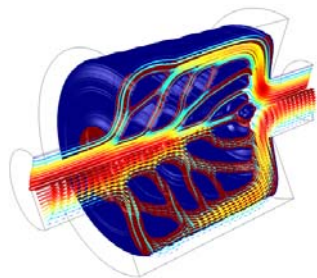
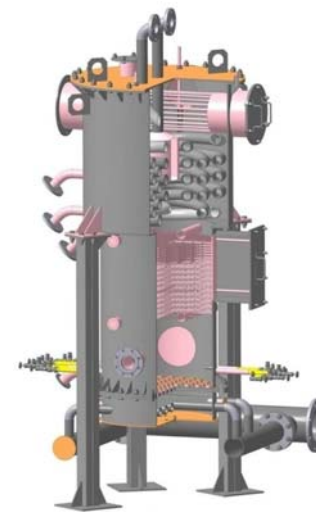


# Основы химической технологии



**Загоруйко Андрей Николаевич**

Институт катализа им.Борескова СО РАН

Научно-образовательный центр «Энергоэффективный катализ» НГУ

# Химическая технология как сфера практической деятельности

Сфера практической деятельности, связанная с производством химической продукции

Совокупность процессов и операций, осуществляемых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимый продукт.

- Не всё, что связано с химическими превращениями, относится к химической технологии (металлургия)
- Не все области химической технологии основаны на химических превращениях (первичная нефтепереработка)
- Не всегда результатом является продукт (защита окружающей среды)

Сфера практической деятельности, связанная с целенаправленным изменением состава и химических свойств перерабатываемого сырья, в *том числе* за счет протекания химических реакций.

## История развития химической технологии как сферы практической деятельности

доисторические времена/средние века – кустарное производство серной кислоты, метанола, серы, пороха; применение процессов экстракции, дистилляции, фильтрации

1748 г. – камерный способ производства серной кислоты (Бирмингем, Англия)

1787—1789 гг. - первый промышленный способ получения соды (Никола Леблан, Франция)

1865 г. – начало производства органических полимеров (США)

1867 г. – промышленная ректификационная колонна (Франция)

1867 г. – каталитический процесс получения хлора из HCl (Генри Дикон, Англия)

1876 г. – промышленное производство масел из нефти (Балахна, Россия)

1886 г. - промышленное производство серной по контактному методу

1890 г. – промышленный электролиз NaCl (Германия)

1897 г. – промышленное производство синтетических красителей (BASF)

1901 г. – промышленный крекинг нефтяных фракций (Кинешма, Россия)

1912 г. - промышленная установка синтеза аммиака под давлением (BASF)

1923 г. – промышленная установка синтеза метанола (BASF)

1932 г. – промышленная установка получения серы по методу Клауса (Германия)

1932 г. – промышленное производство синтетического каучука (Ярославль, СССР)

Далее – бурное развитие всех областей химической технологии

## Частные области химической технологии

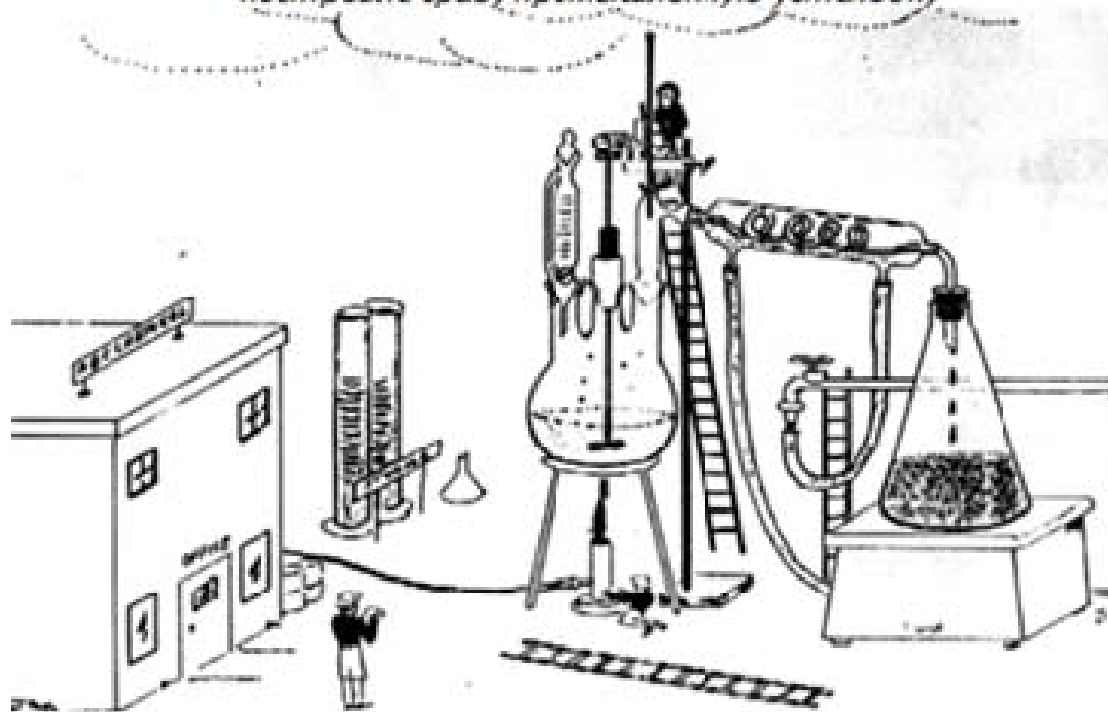
- основной неорганический синтез – производство кислот, щелочей, солей и минеральных удобрений;
- основной органический и нефтехимический синтез – крупнотоннажное производство органических продуктов (полимеры, химволокна, органические кислоты, спирты, эфиры, гликоли и пр.);
- тонкий органический синтез – фармацевтика, производство реактивов, средств защиты растений и т.д.;
- переработка нефти и углеводородных газов – производство топлив и смазочных материалов;
- переработка растительного и животного сырья – пищевая промышленность, деревопереработка, производство бумаги, производство биотоплив;
- биотехнологии – производство кормовых дрожжей, аминокислот, ферментов, антибиотиков и т.п.;
- технологии утилизации отходов и защиты окружающей среды;
- технологическое воздействие на некоторые природные системы (лесные пожары, внутрислоевогорение).

# Химическая технология как наука

Исследование химических превращений в их взаимодействии с нехимическими факторами (теплообмен, массообмен, фазовые переходы и мн.др.)

## Наука о масштабировании химических процессов

*Наши лабораторные эксперименты были настолько успешны, что мы решили не проводить пилотных испытаний и построили сразу промышленную установку*



# Химическая технология как наука

Научная область, связанная с разработкой технологий и оборудования для различных применений в химико-технологической сфере  
химическая инженерия, теоретические основы химической технологии,  
chemical engineering science

Используемые научные дисциплины:

- химия
- физическая химия
- термодинамика
- физика
- математика
- гидродинамика
- теория тепло/массообмена
- механика
- материаловедение/сопромат
- теория управления
- экономика
- философия

Системный мультидисциплинарный, многофакторный и многомасштабный анализ, принятие решений в условиях существенного дефицита информации



Инженер-химик-технолог М.Тэтчер на посту премьер-министра Великобритании

# История химической технологии как науки



Первый учебник – 1772 г. (проф. Бекман, Геттинген, Германия)

Иоганн Бекман (1739—1811) –  
создатель термина «технология»

*("techne" - умение мастерить,  
"logos" - наука)*



Первый учебник по химической технологии в России – 1807 г.  
(проф. И.А.Двигубский, МГУ)

Иван Алексеевич Двигубский  
(1771- 1839) – ректор МГУ



Становление химической технологии как учебной дисциплины  
– 1887 г. (проф. Джордж Дэвис, Манчестерский Университет  
Науки и Технологий, Англия)

Джордж Эдвард Дэвис (1850-1906)



# История химической технологии в России



Михаил Васильевич Ломоносов (1711-1765)

Родоначальник российской химии и химической технологии



Дмитрий Иванович Менделеев (1834-1907)

Разработка технологических основ нефтепереработки



Владимир Николаевич Ипатьев (1867-1952)

Разработка технологических основ нефтехимии



Николай Николаевич Зинин (1812-1880)

Промышленный синтез нитроглицерина



Сергей Васильевич Лебедев (1874-1934)

Создатель промышленной технологии синтеза каучука



# Химическая технология как наука

- 2-я половина XIX-го века - формирование химической технологии как научной дисциплины (описательного характера)
- 1-я половина XX-го века – активное развитие, активное внедрение методологии точных наук с опорой на экспериментальные методы
- со 2-ой половина XX-го века – активное развитие теоретических методов и предсказательного моделирования

Сегодняшняя методологическая база: сочетание методов теоретического анализа, математического моделирования и натуральных экспериментов различного масштабного уровня

# Содержание учебного курса

- Основные процессы и аппараты химической технологии
  - Технологические схемы химических процессов
    - лекции
    - семинары и практические занятия