1.1. Значение исследований поверхности

Правление Хаммурапи в Вавилоне (XVIII век до н. э.) - **леканомантия**

Древняя Греция – использовались древесный уголь, отбеливающие глины для очистки вина, осветления масел

Сорбция - поглощение каким-либо телом газов, паров или растворенных веществ

Сорбцию можно разделить на **абсорбцию** и **адсорбцию**

Абсорбция - поглощение вещества всем **объемом** поглощающего тела.

Адсорбция - концентрирование вещества из объема фаз на **поверхности раздела** между ними

Исследования адсорбции начались в конце XVIII века:
К.В.Шееле (1773 г., химик, Швеция),
аббата Ф.Фонтана (1777 г., химик, Италия),
Т.Е.Ловица (1785 г., аптекарь, Россия,
Товий Егорович (Иоганн Тобиас), 1757-1804).

XIX - первая половина XX века

XIX век

Ускоряющее действие присутствия твердых тел на реакцию в растворах и газах (1818 г. - Л.Тенар, Г.Дэви; 1822 г. - И.В.Дёберейнер). → названо Берцелиусом **каталитическим** действием

Майкл Фарадей - разработал качественную теорию катализа

Гиббс в 1877 г. - классическая работа “Равновесие гетерогенных веществ”,во второй части дано описание термодинамики поверхностных явлений.

.

Начало XX века

Исследования Ирвина Ленгмюра. Наука о поверхностных явлениях выделилась в специальную область физики - **физику поверхности**

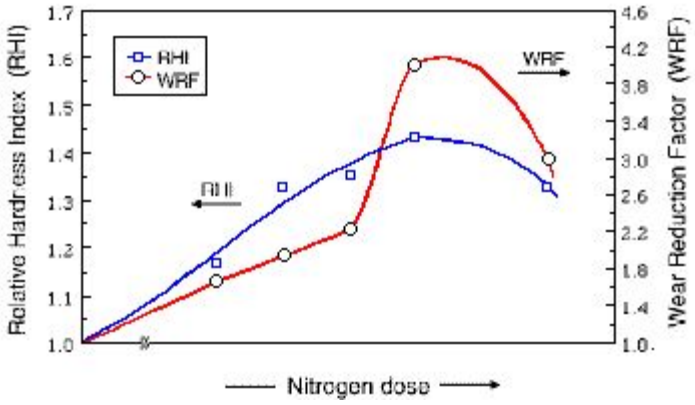
Роль поверхностных явлений

- Формирование климата
- Обмен веществ между клеткой и внешней средой.
- Коррозия - бич машиностроения

Прочность материалов - **зернограничное охрупчивание**

- Механические характеристики могут быть изменены на порядки.

Адсорбционный эффект (эффект Ребиндера) – изменение механической прочности и пластичности под действием адсорбции



Изменение относительной жесткости и износоустойчивости хромового покрытия при бомбардировке ионами азота с энергией 30 кэВ

Катализ

- **Катализ** - изменение скорости химической реакции в присутствии веществ – **катализаторов**, многократно вступающих в промежуточное взаимодействие с участниками реакции, но неизменно восстанавливающих по окончании цикла свои свойства и состав.

Различают гомогенный и гетерогенный катализ

Гомогенный - катализатор и реагирующее вещество образуют однородную систему

Окисление CO до CO_2 требует значительно меньших энергетических затрат в присутствии паров воды

Гетерогенный катализ

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

Реакция облегчается в присутствии железа.

$Fe + N_2 \downarrow \rightarrow FeN_2$

$FeN_2 + H_2\downarrow \rightarrow Fe(NH)_2$

$Fe(NH)_2 + 2H_2\downarrow \rightarrow Fe + 2NH_3\uparrow$

($\downarrow$ и $\uparrow$ - адсорбция и десорбция)

Твердотельная электроника

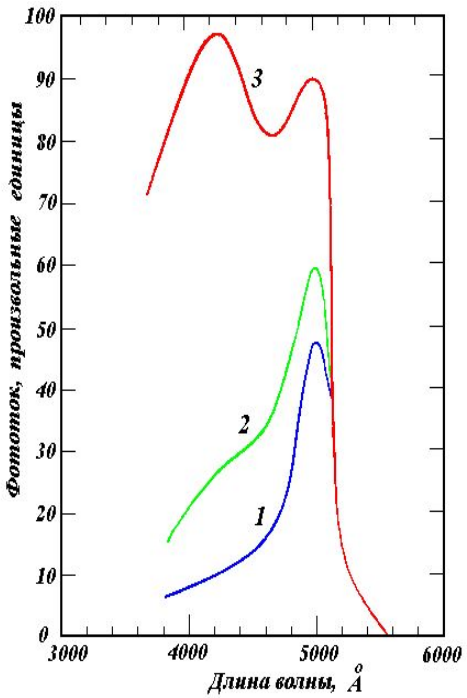
Микроэлектроника

Отношение поверхность/объем - 10^4-10^5 $см^{-1}$

Инверсионные слои

Увеличение обратных токов,
отсутствие их насыщения,
снижение пробивного напряжения

Наноэлектроника,
нанотехнология.



Влияние влажности на фотопроводимость
CdS: 1- 100%, *2* – 50%,
3 - вакуум ~ 10^{-2}*мм.рт.ст*

Исследования в четко контролируемых условиях

- **Сверхвысокий вакуум**
- **Монокристаллические** образцы высокой чистоты
- Элементный и химический **анализ состава** поверхности

→ электронная и ионная спектроскопия ОЭС (AES), (SIMS)

- **расположение атомов** в поверхностном слое

→ ДМЭ (LEED), ДБЭ(RHEED), АИМ (FIM), рассеяние ионов, электронной микроскопии сверхвысокого разрешения, СТМ (STM), АСМ (AFM) и др.;

- **энергетическая структура электронных состояний,** заполненных и свободных

→ фотоэлектронной и вторично-эмиссионной спектроскопия, СТС (STS), обращенная фотоэмиссия

- **колебания поверхностных комплексов**

→ ИК спектроскопия, рассеяние атомов спектры потерь медленных электронов