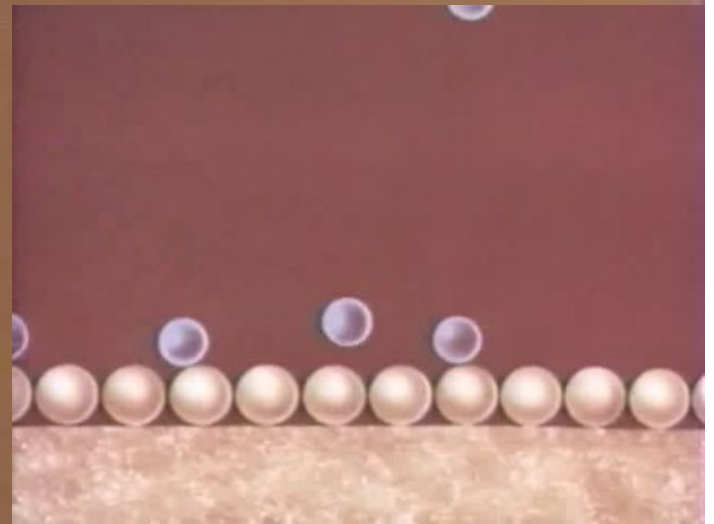


Агсороццда



# Что входит в понятие СОРБЦИЯ





**аБсорбция**

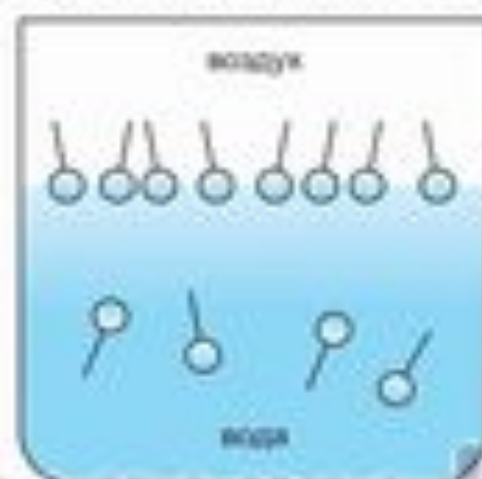


**аДсорбция**

Для тех, кто не может запомнить разницу между абсорбцией и адсорбцией.

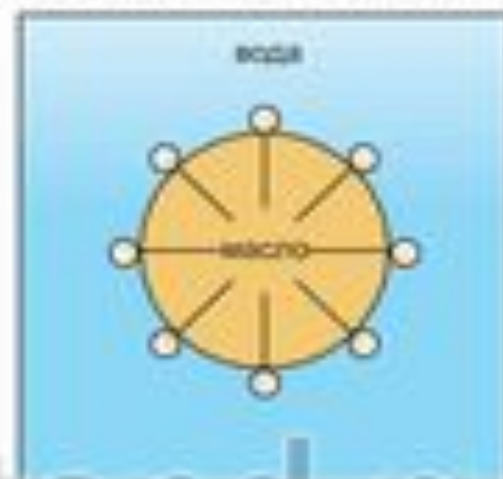
## Адсорбция

Адсорбция из раствора

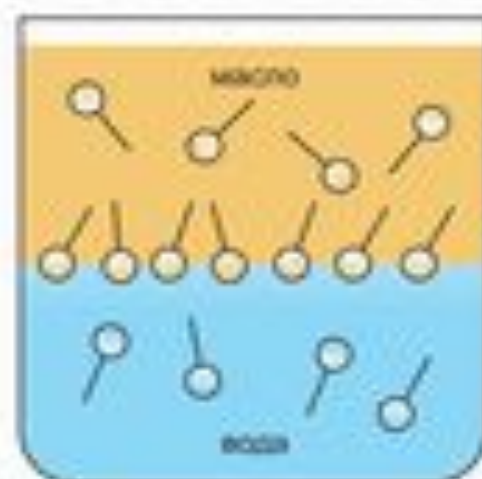


Граница раздела воздух/вода

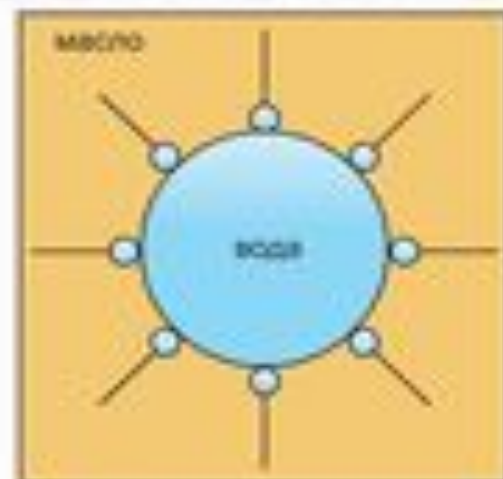
Ориентация поверхностных молекул



Эмульсия масло/вода



Граница раздела масло/вода



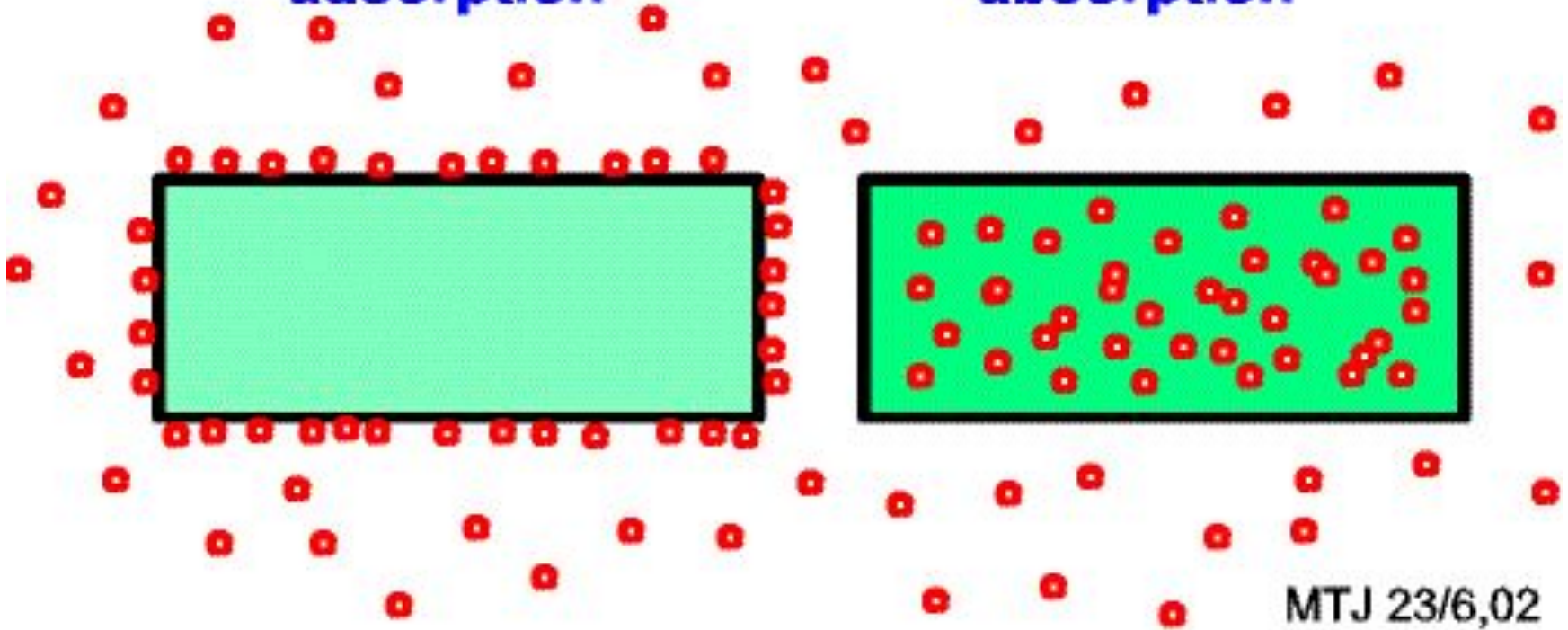
Эмульсия вода/масло



# Схема адсорбции и абсорбции

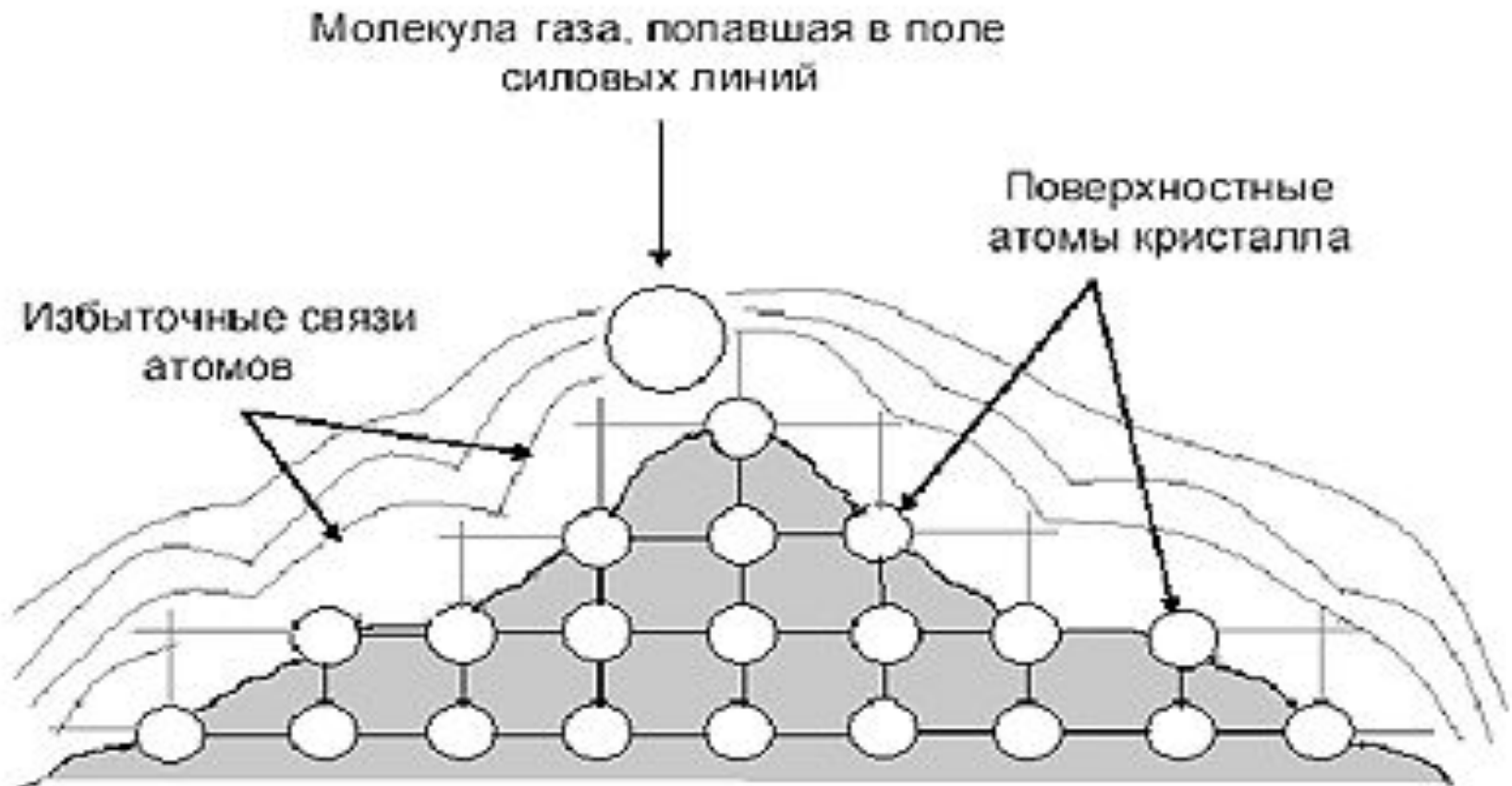
**Материале А  
adsorption**

**Материале В  
absorption**

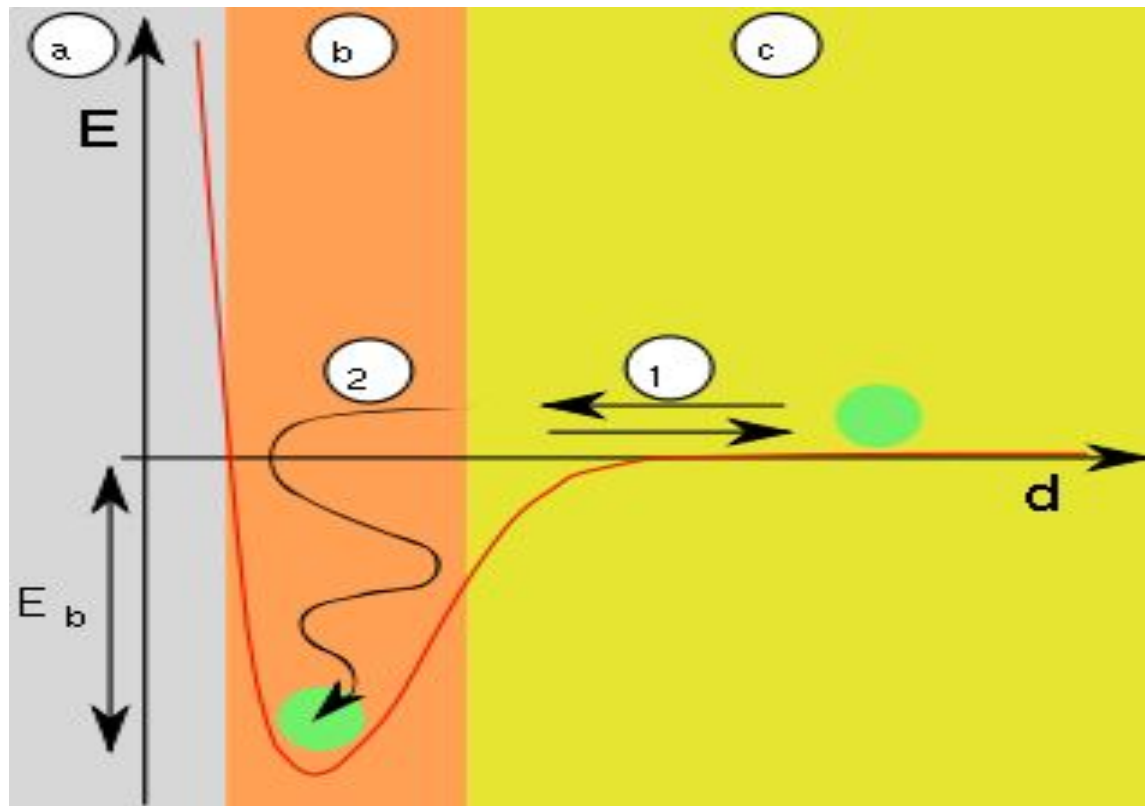


MTJ 23/6,02

# Природа сил, стимулирующих адсорбцию

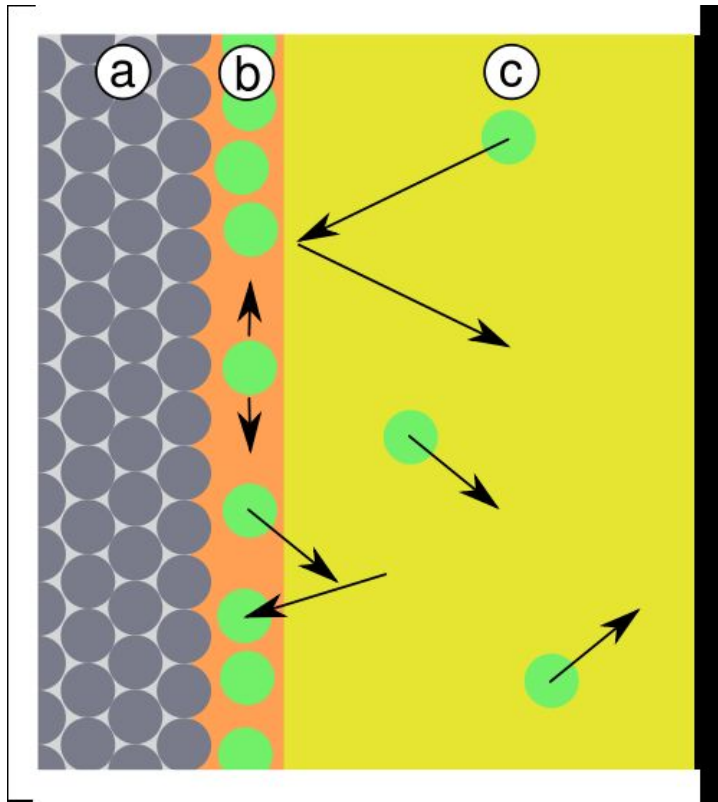


# Объемные и энергетические представления об адсорбции

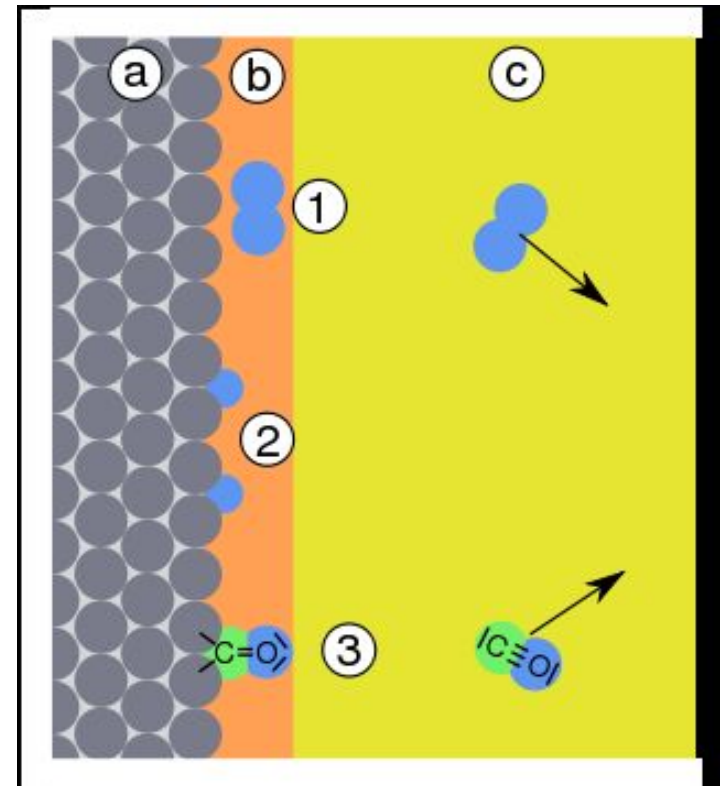


- a)** адсорбент      **b)** адсорбат      **c)** газовая фаза  
**d)** расстояние от поверхности      **E)** энергия

# Различия физической и химической адсорбции



физическая



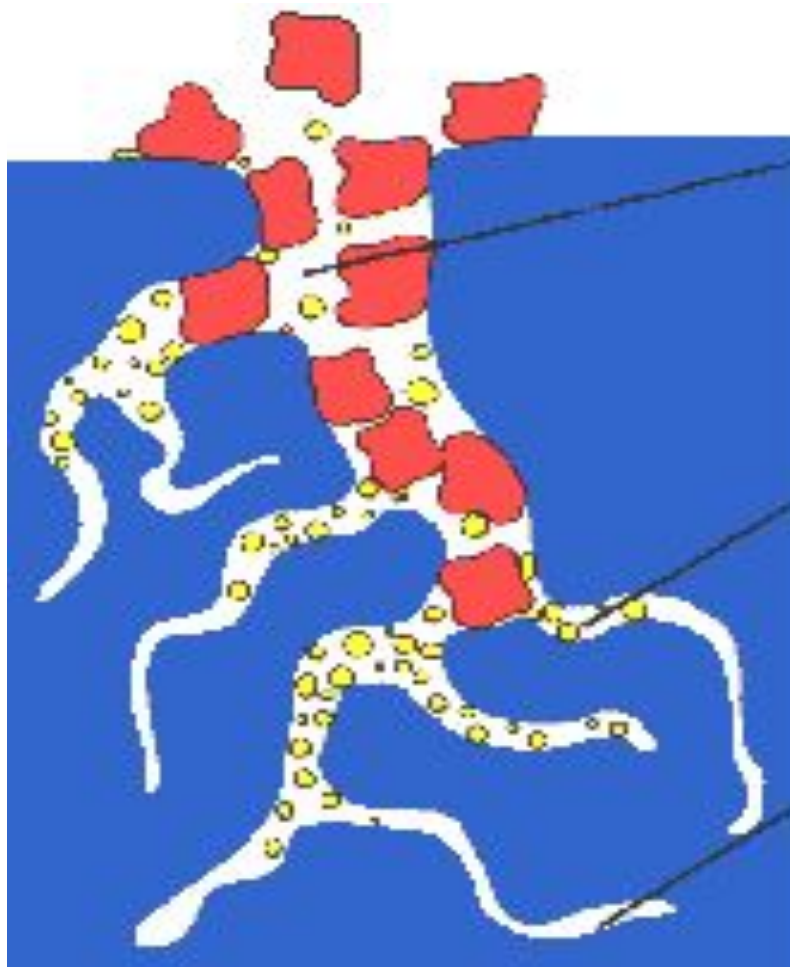
химическая



# Пористые материалы



# Особенности адсорбции в порах

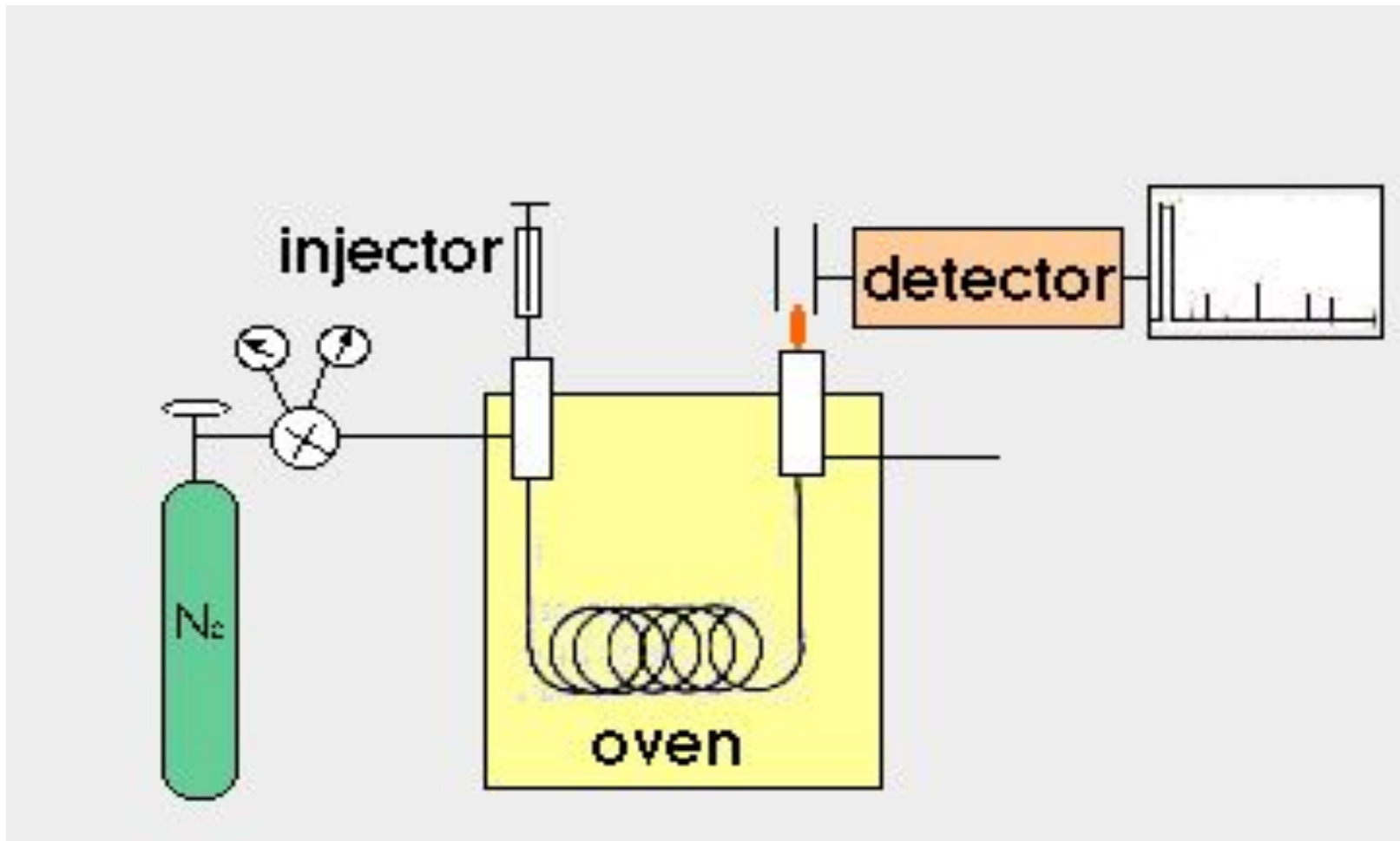


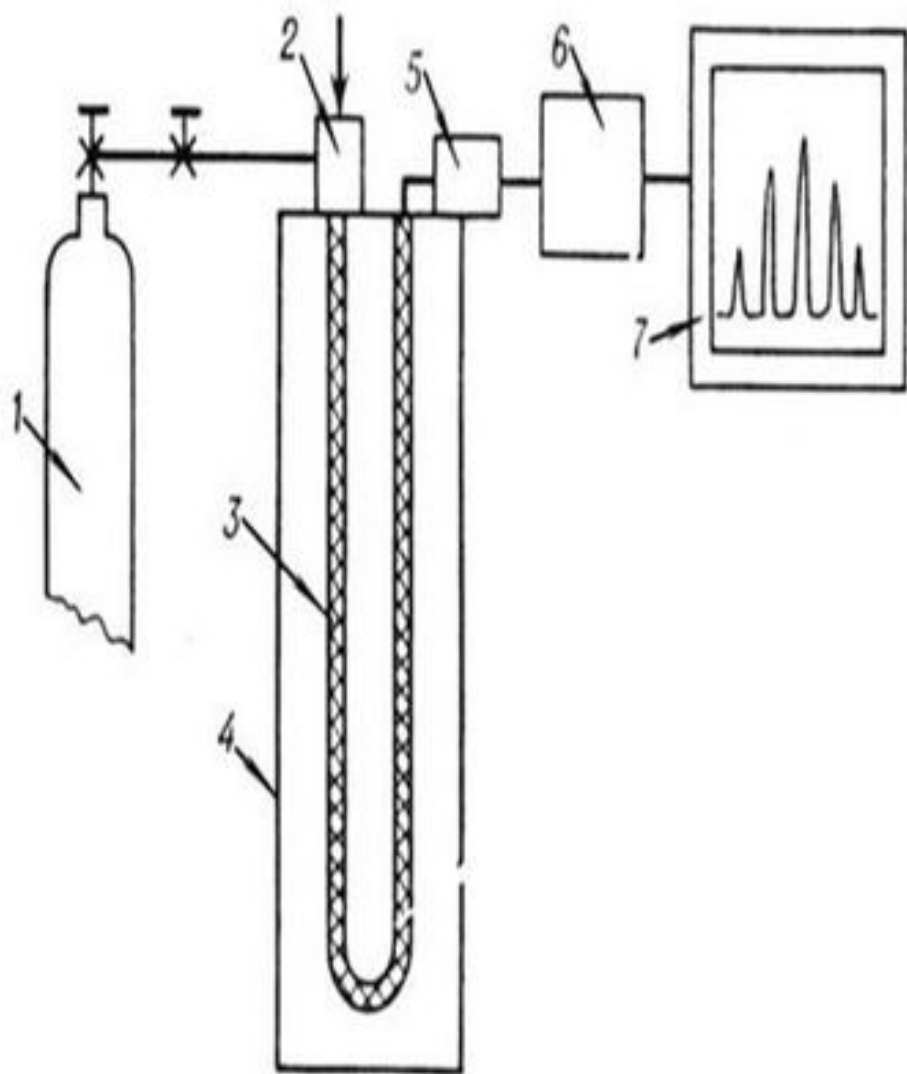
**Макропоры**  
**>500Å**

**Мезопоры**  
**20 - 500Å**

**Микропоры**  
**<20Å**

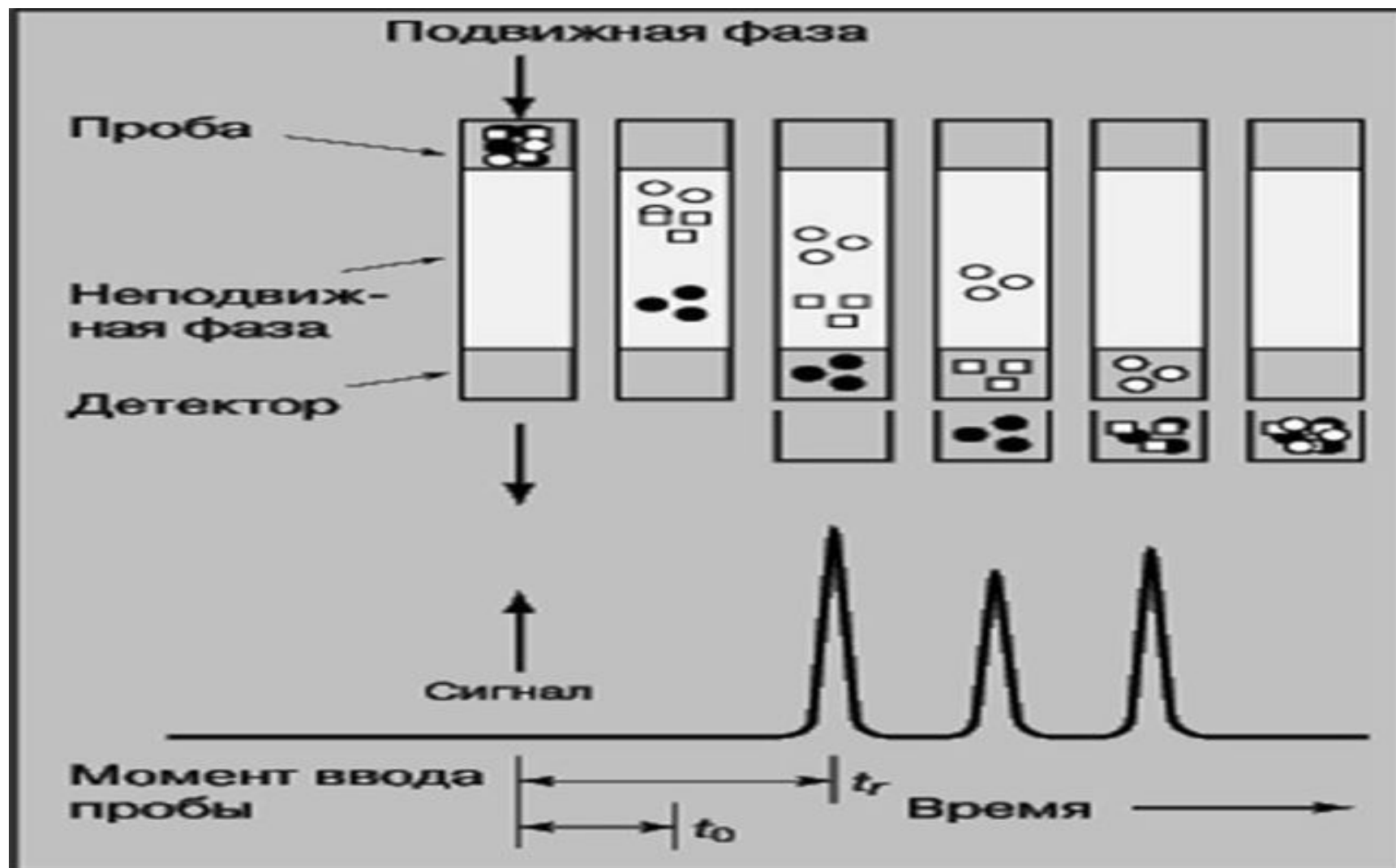
# Принцип хроматографии – разная степень удерживания веществ





**Принципиальная  
схема газового  
хроматографа: 1 —  
баллон с инертным  
газом; 2 —  
устройство для ввода  
пробы в  
хроматографическую  
колонку; 3 —  
хроматографическая  
колонка; 4 —  
термостат; 5 —  
детектор; 6 —  
преобразователь  
сигналов; 7 —  
регистратор**

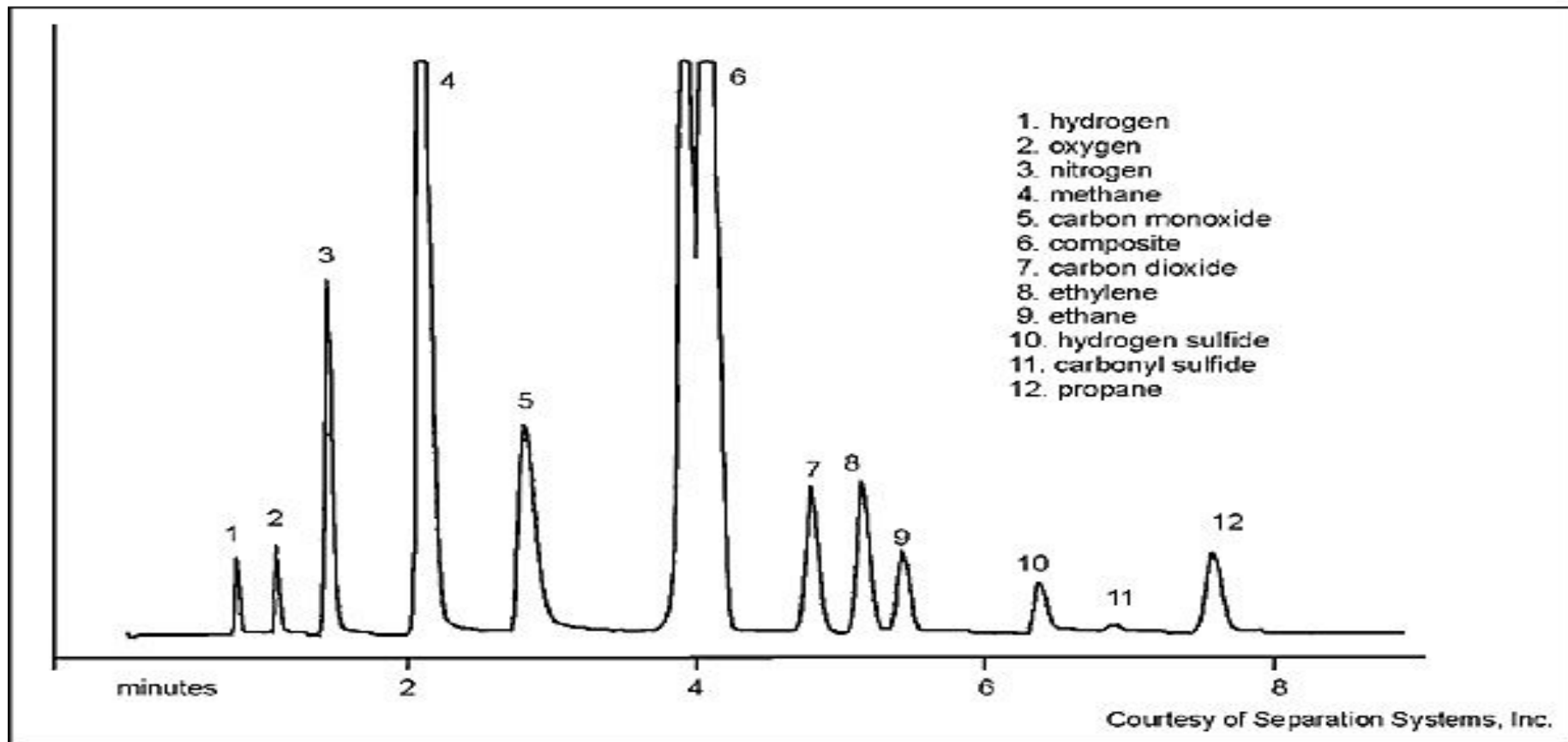
# Процесс разделения смеси в колонке





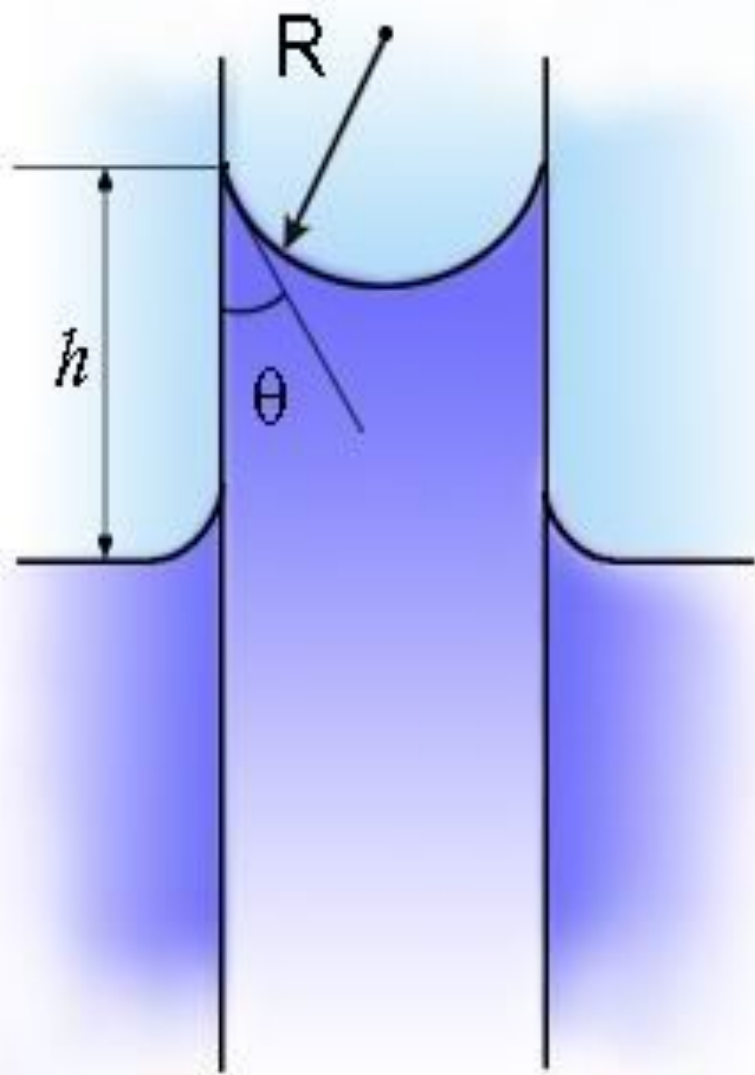
# Расшифровка хроматограммы

## *Analysis of Coke Gas*

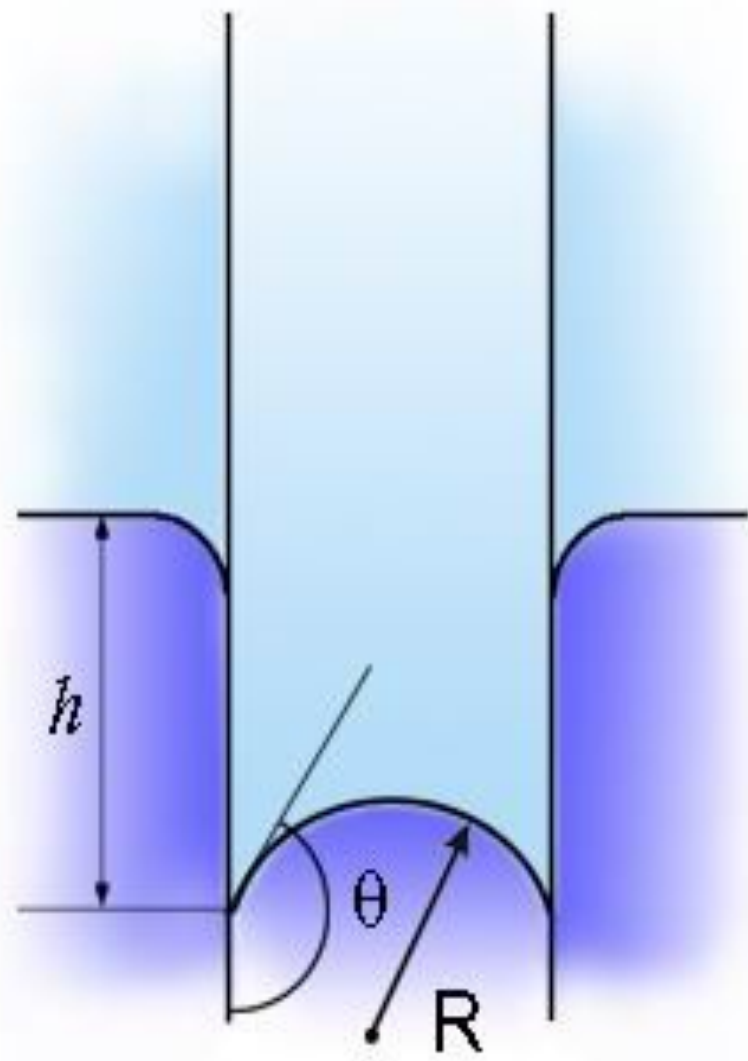


# **СМАЧИВАНИЕ И НЕСМАЧИВАНИЕ**

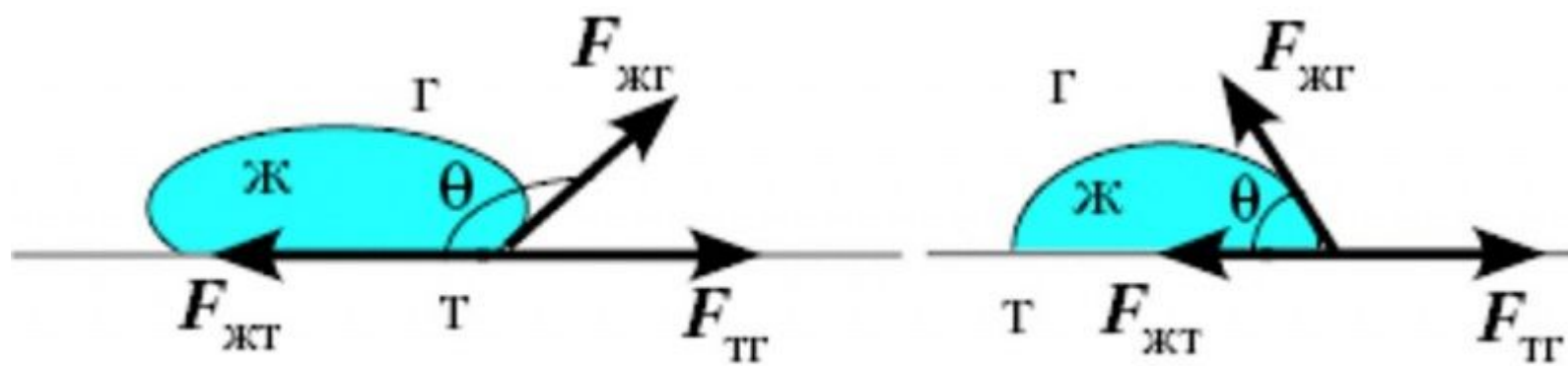




a



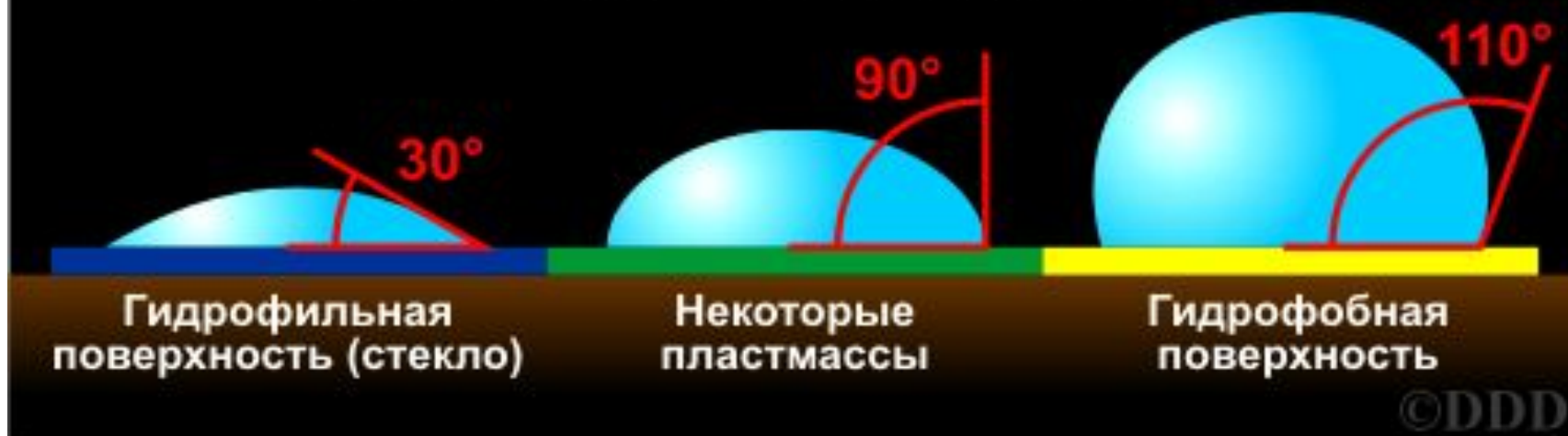
b



Несмачивание

Смачивание

### Краевые углы смачивания воды





# Вода плохо смачивает поверхность



# Проникновение воды в сферу корневой системы растений при поливке.



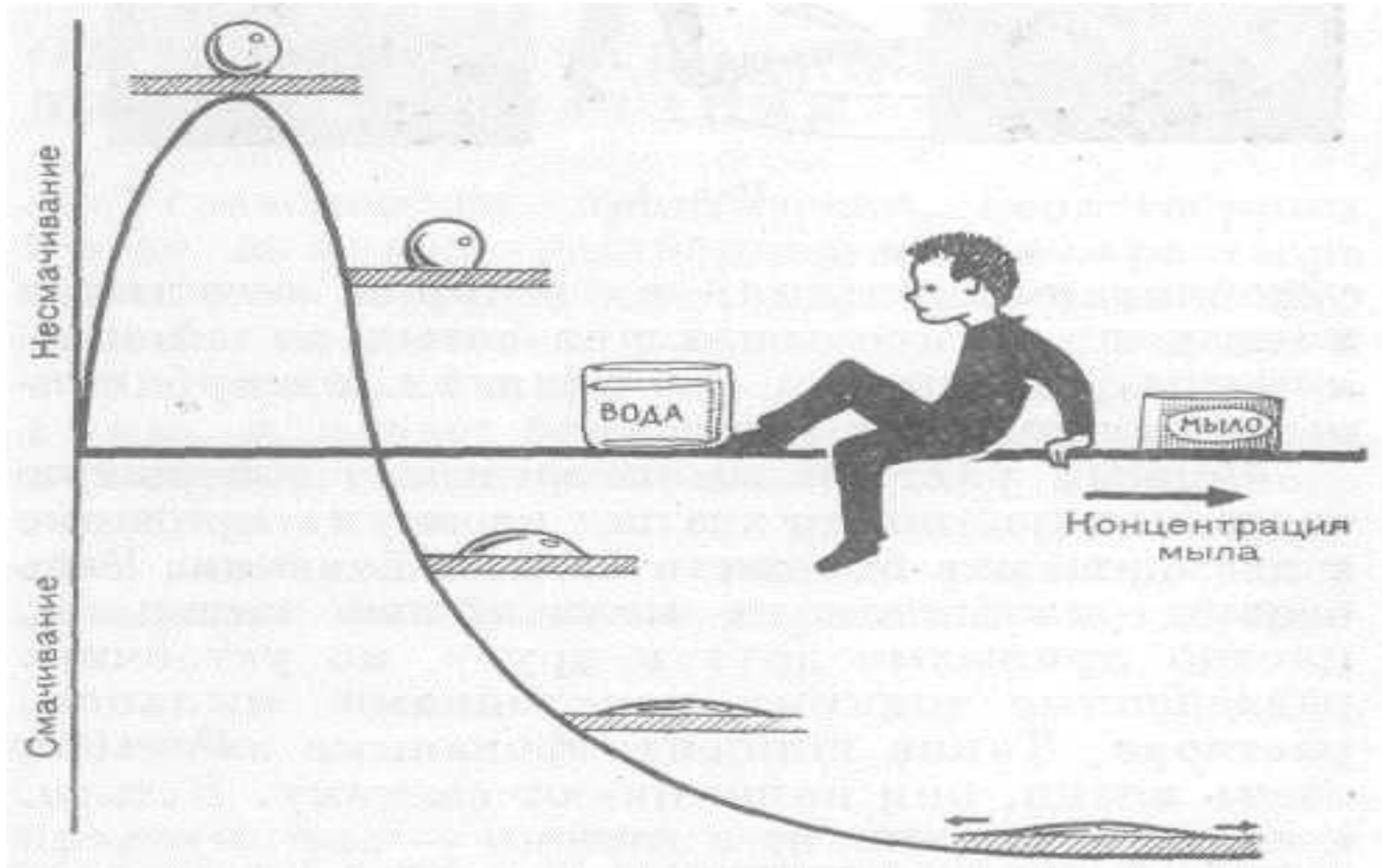
Смачивание бывает двух видов:

- Иммерсионное (вся поверхность твёрдого тела контактирует с жидкостью (Рисунок №1)).
- Контактное (состоит из 3х фаз - твердая, жидкая, газообразная).



**Растекание по поверхности и удерживание в форме полуэллипса**

# Влияние адсорбции мыла на смачивание водой твердых поверхностей





# Косинус угла смачивания



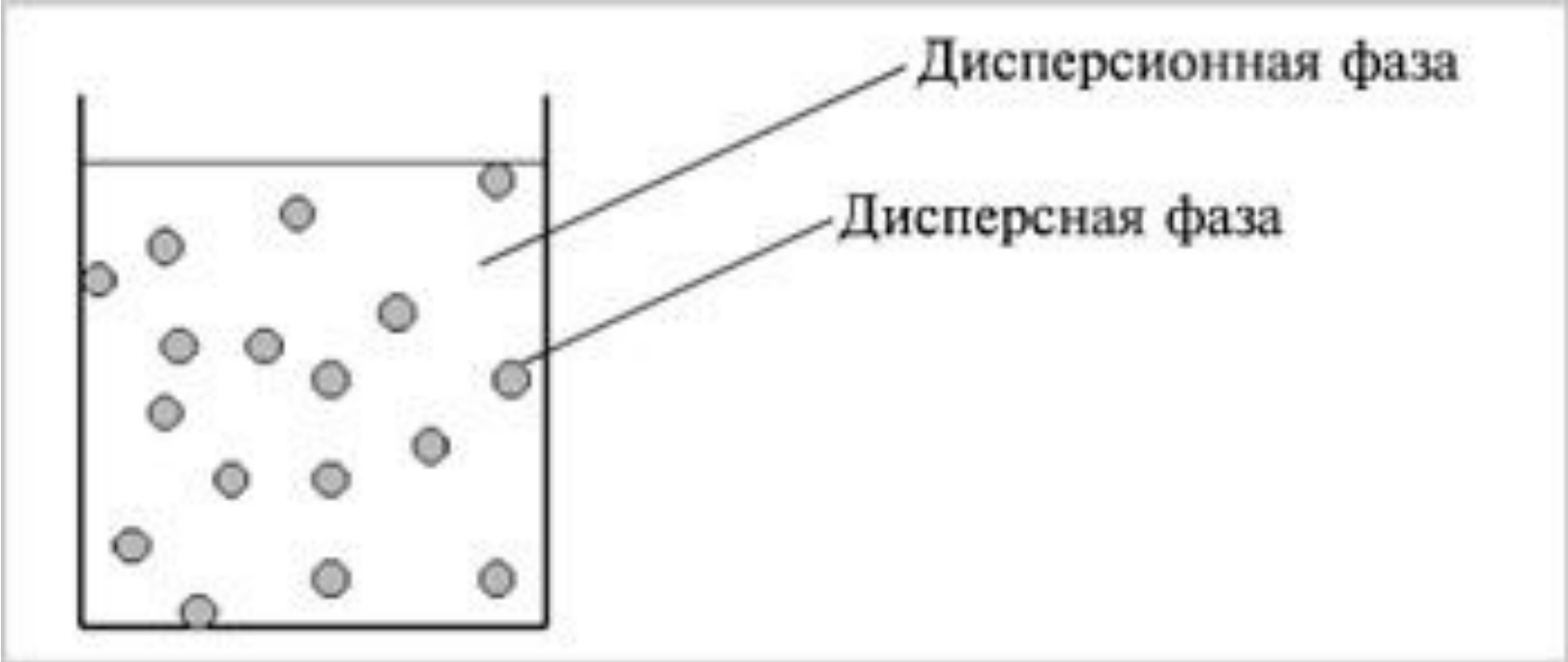
$$\cos Q = \frac{\sigma_{TG} - \sigma_{TJ}}{\sigma_{JG}},$$



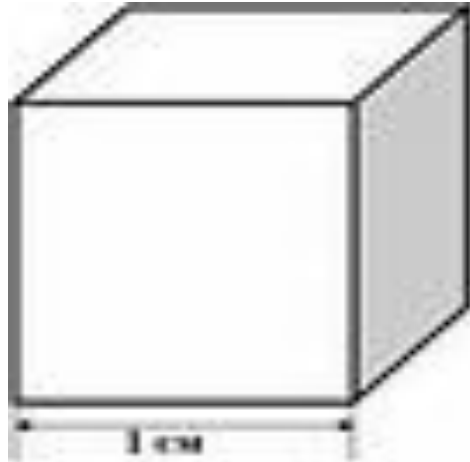
- **воздухопроницаемость** - способность почвы пропускать воздух через свою толщу.

Повышается с увеличением размеров пор и не зависит от их общего объема (пористости);

- **водопроницаемость** - способность почвы поглощать и пропускать воду, поступающую из поверхности. Протекает в две фазы: впитывание (свободные поры последовательно заполняются водой до полного насыщения почвы) и фильтрации (при полном насыщении почвы водой она приходит в движение по порам под действием силы тяжести)



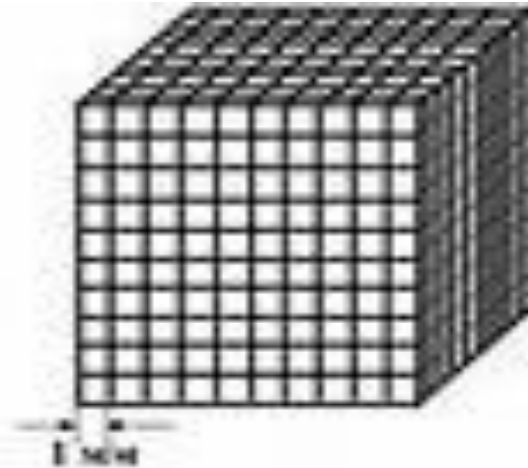
# Увеличение площади поверхности при измельчении частиц



$$l = 1 \text{ cm}$$
$$V_{\text{об}} = 1 \text{ cm}^3$$

$$S_{\text{об}} = 6 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{ст}} = 6 \text{ cm}^2 / 1 \text{ cm}^3 =$$
$$6 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$$



$$l = 1 \text{ mm}$$
$$V_{\text{об}} = 1 \text{ cm}^3$$

$$S_{\text{об}} = 1000 \cdot 6 \text{ mm}^2 =$$

$$6000 \text{ mm}^2 = 60 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{ст}} = 60 \text{ cm}^2 / 1 \text{ cm}^3 =$$
$$60 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$$

## Особенности коллоидных систем

### 1. Избыточная поверхностная энергия $G^S$

$$G^S = \sigma \cdot S$$

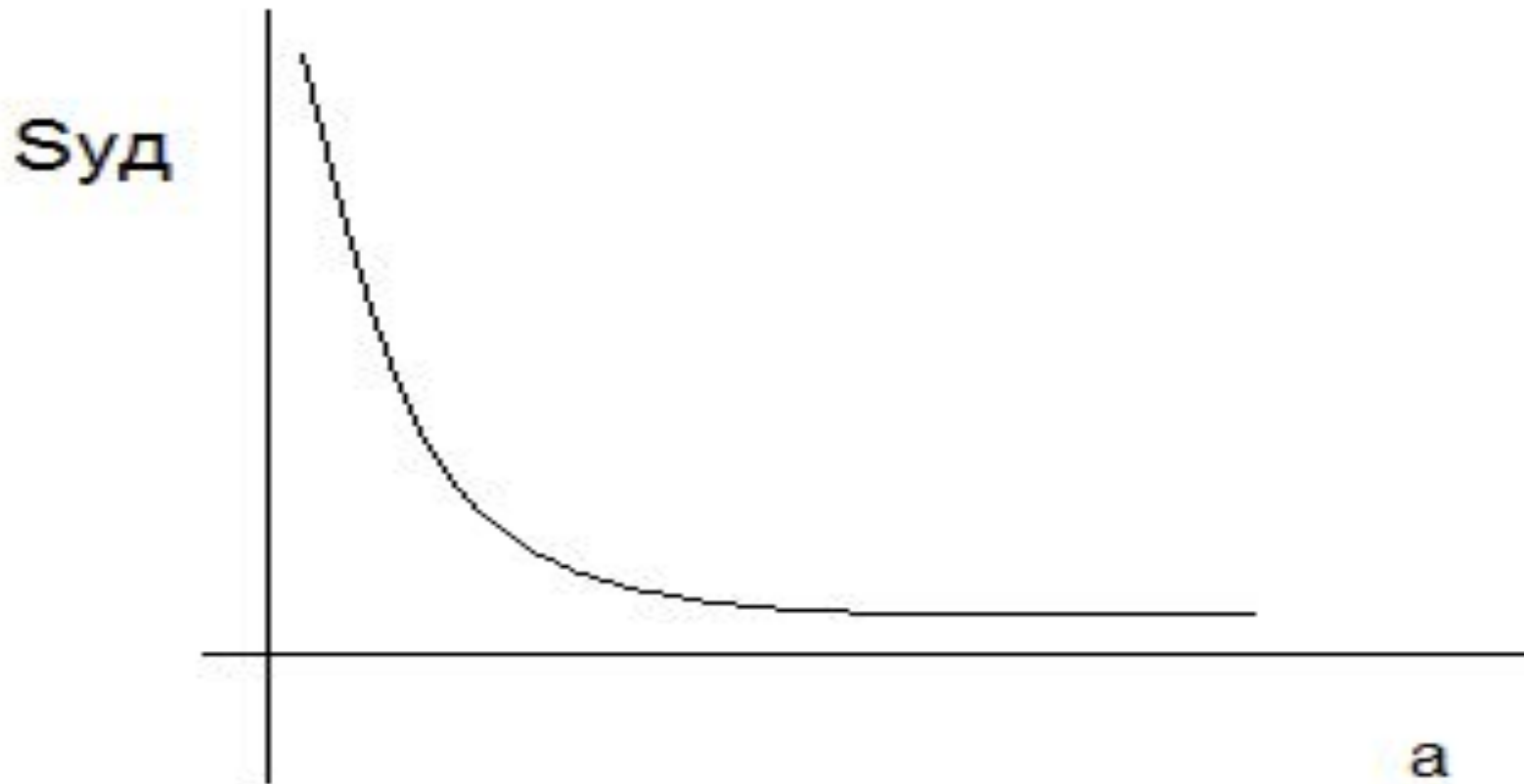
При увеличении дисперсности увеличивается удельная поверхность частиц дисперсной фазы, большая часть всех молекул или атомов находится на поверхности раздела фаз в несимметричном силовом поле, что приводит к возникновению избыточной поверхностной энергии.

### 2. Термодинамическая неустойчивость

### 3. Невоспроизводимость (индивидуальность)

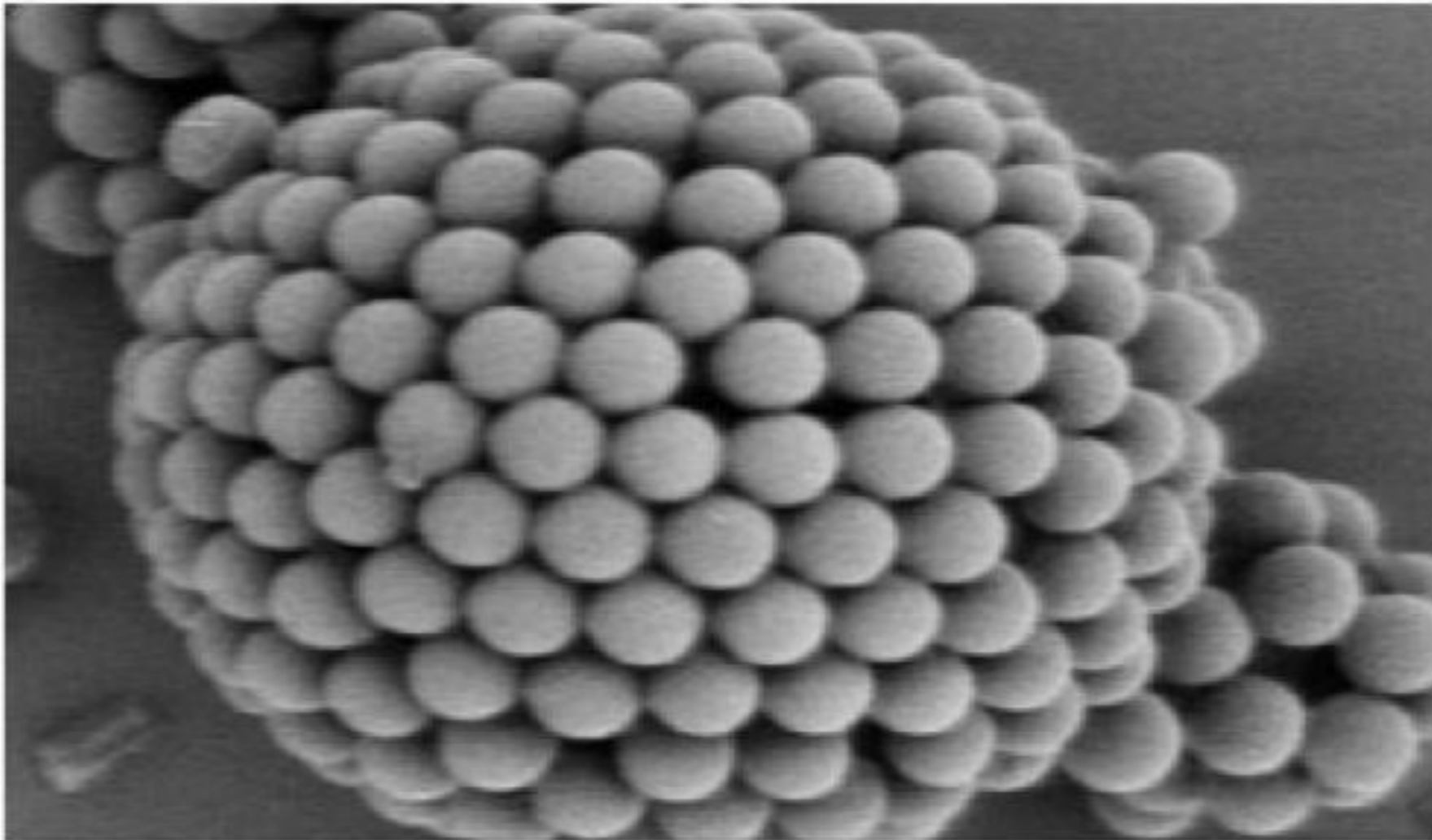
### 4. Способность к структурообразованию

# Увеличение площади поверхности по мере измельчения вещества





# Представление о размерах КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ



# Классификация по агрегатному состоянию фазы и среды

## КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУБОДИСПЕРСНЫХ И КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ

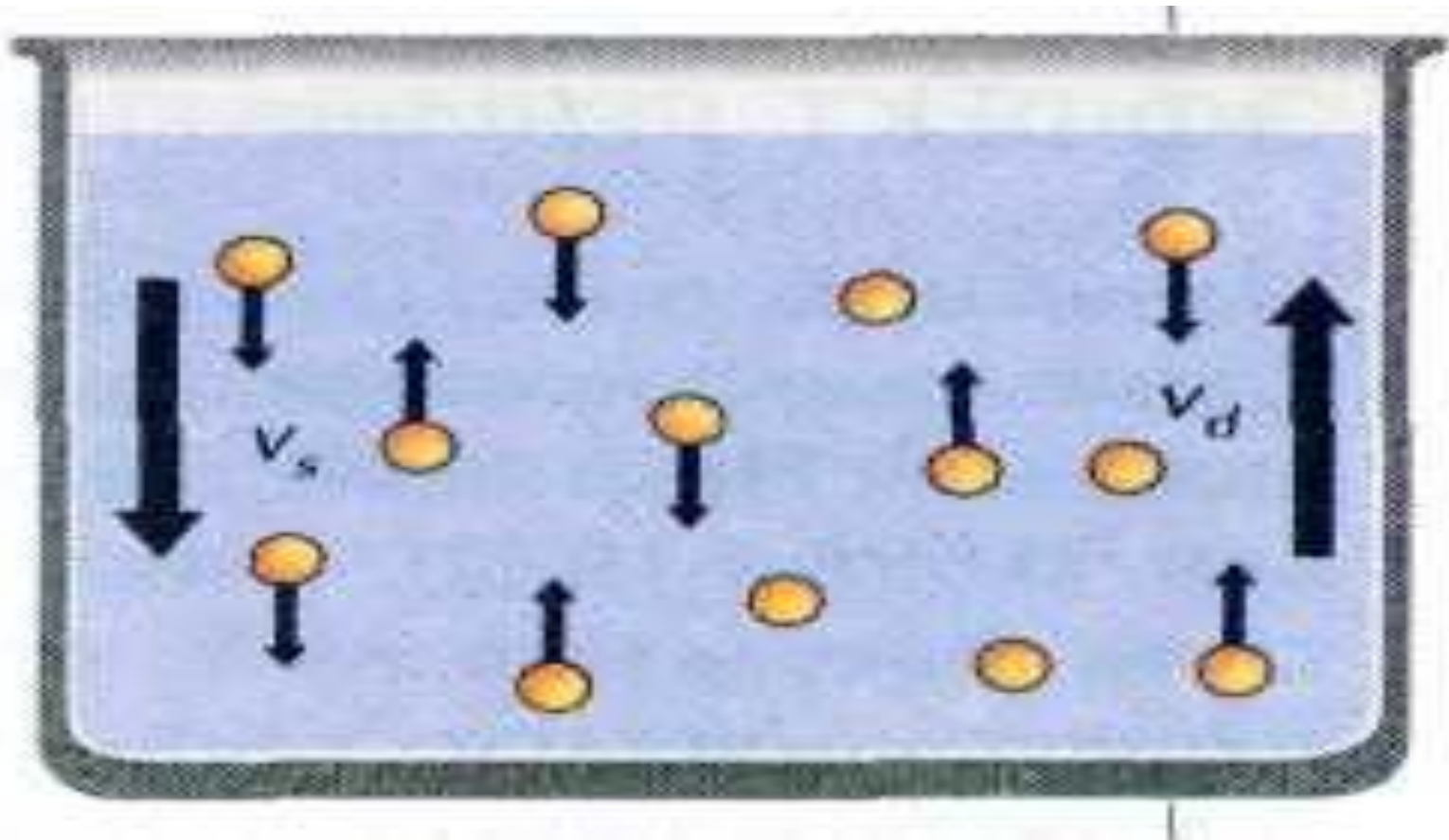
		Дисперсная фаза			
		Газ	Жидкость	Твердое тело	
Дисперсионная фаза	Газ		Туман	Дым	
			Аэрозоль	Аэрозоль (козметика, смог)	
	Жидкость		Пена	Эмульсия (молоко, майонез)	Суспензия (краска)
				Золь	Золь (коллоидное золото)
Твердое тело		Твердая пена (лава, пемза)	Твердая эмульсия (масло, жемчуг, опал)	Сплавы	
		Гель	Гель (желатин)	Твердый золь (рубин, сапфир)	

# Классификация по размерам частиц



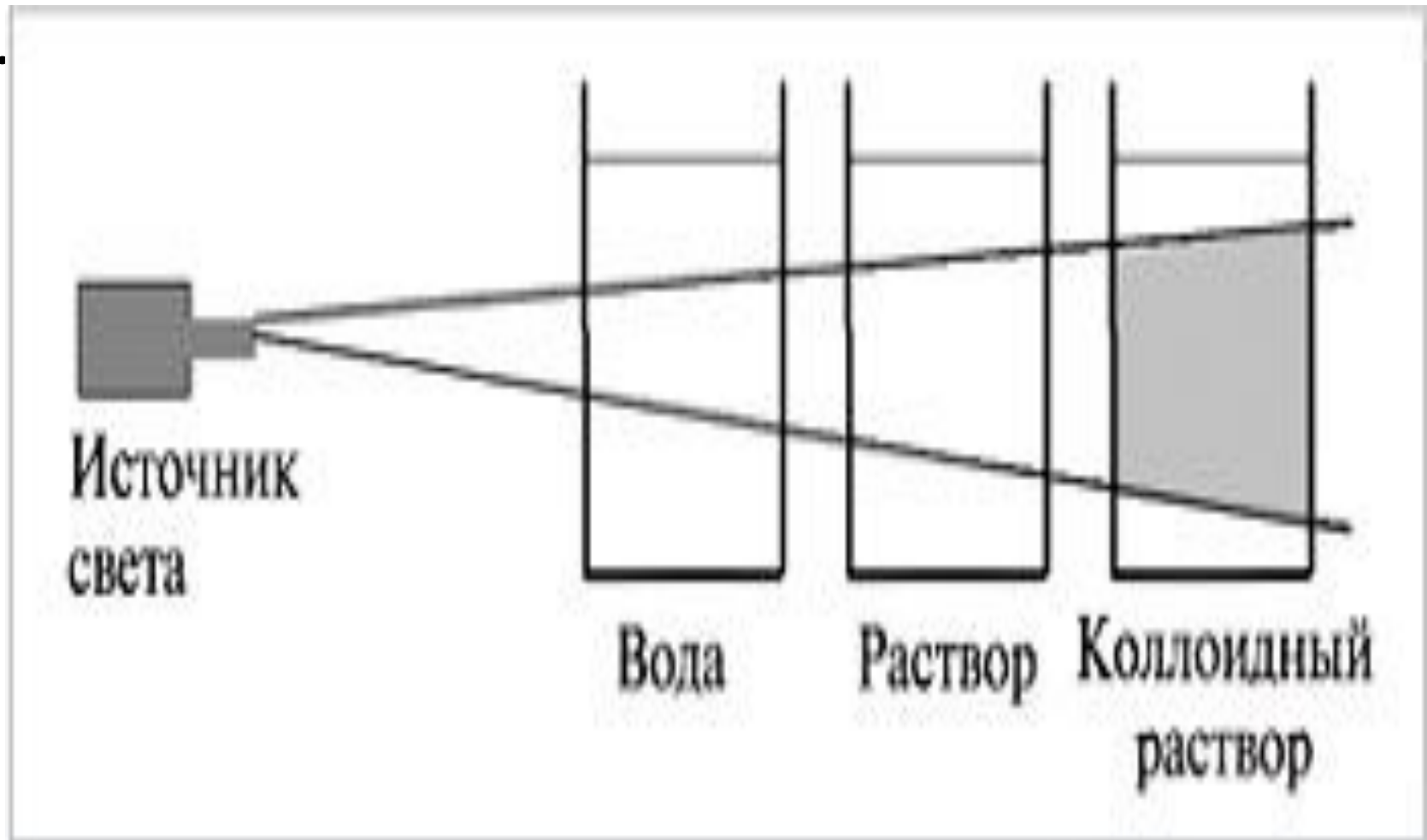
Состояние вещества	Раздробленность вещества	Поперечник частиц, нм	Степень дисперсности D, см-1	Число атомов в одной частице, шт.	Средство наблюдения
Макроскопическое	Грубодисперсная	$10^7-10^5$	$10^0-10^2$	$>10^{18}$	Невооруженный глаз
Микроскопическое	Тонкодисперсная	$10^5-10^2$	$10^2-10^5$	$>10^9$	Оптические микроскопы
Коллоидное	Ультрадисперсная	$10^2-10^0$	$10^5-10^7$	$10^9-10^2$	Оптические ультрамикроскопы, электронные и сканирующие зондовые микроскопы
Молекулярное, атомное и ионное	Молекулярная, атомная и ионная	$10^0-10^{-1}$	$>10^7$	$<10^2$	Высокоразрешающие ( $<0,1$ нм) электронные и сканирующие микроскопы

# Агрегативная неустойчивость

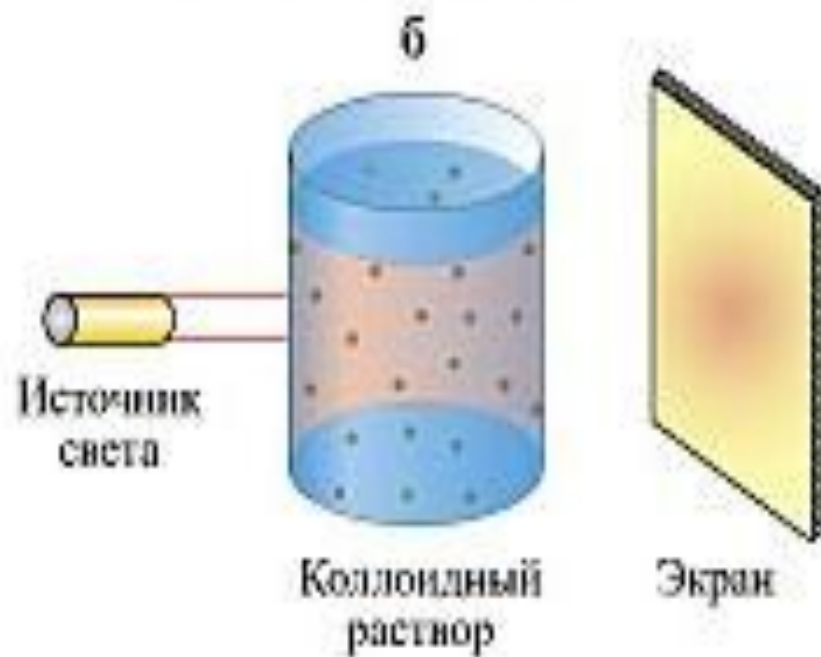
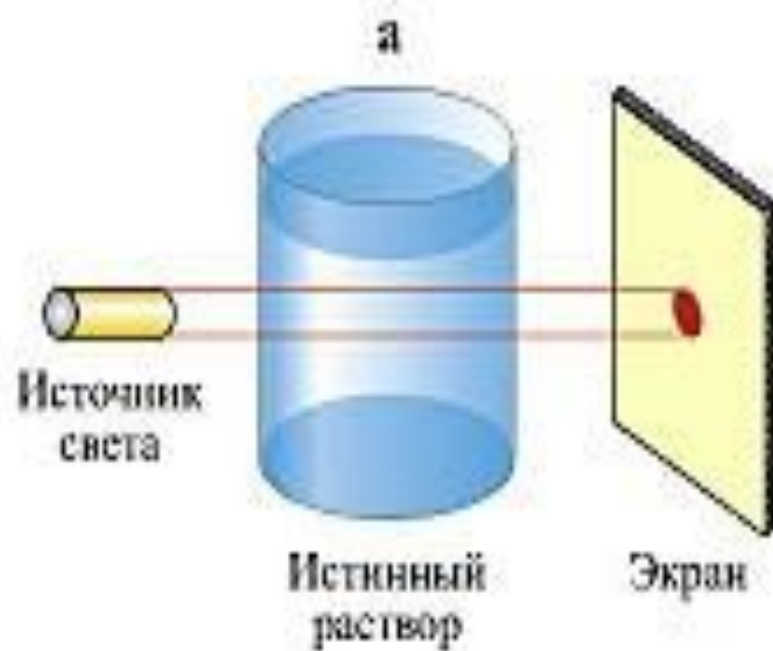
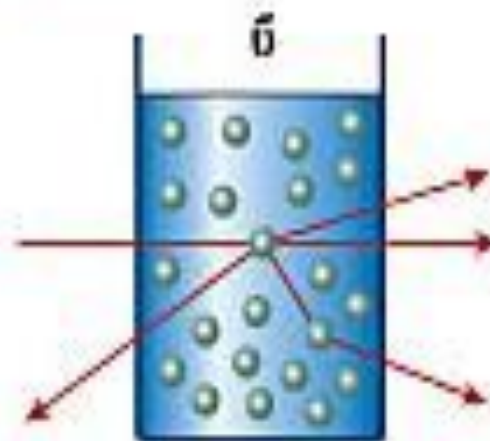
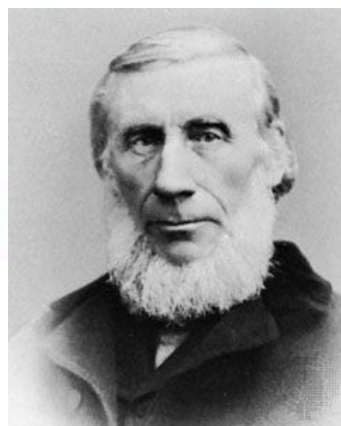
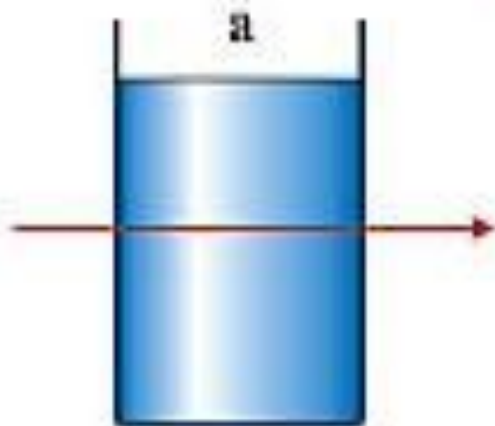




# Рассеивание света (опалисценция)



# ЭФФЕКТ ТИНДАЛЯ



# Особенности свойств наноматериалов

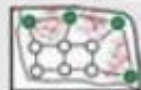
## Большая доля приповерхностных атомов



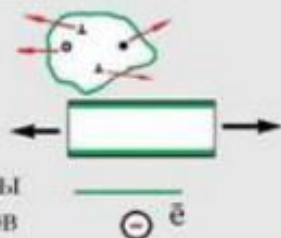
ненасыщенность атомных связей у поверхности



искажения решетки у поверхности



эффективный сток для кристаллических дефектов



поверхностные эффекты механических свойств

тонкие физические эффекты взаимодействия электронов со свободной поверхностью



## Увеличение объемной доли границ раздела



неравновесность границ зерен



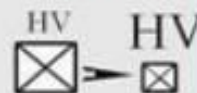
упругие далекодействующие напряжения



искажения кристаллической решетки у границ (вплоть до потери дальнего порядка)



повышение микротвердости



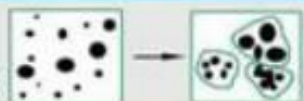
## Облегченность миграции атомов



Более выраженные силы притяжения между атомами



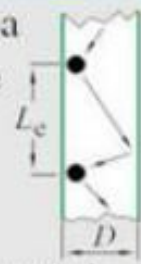
Склонность к самоорганизации кластерных структур



Зависимость процессов переноса от размера и формы при  $D < L_e$

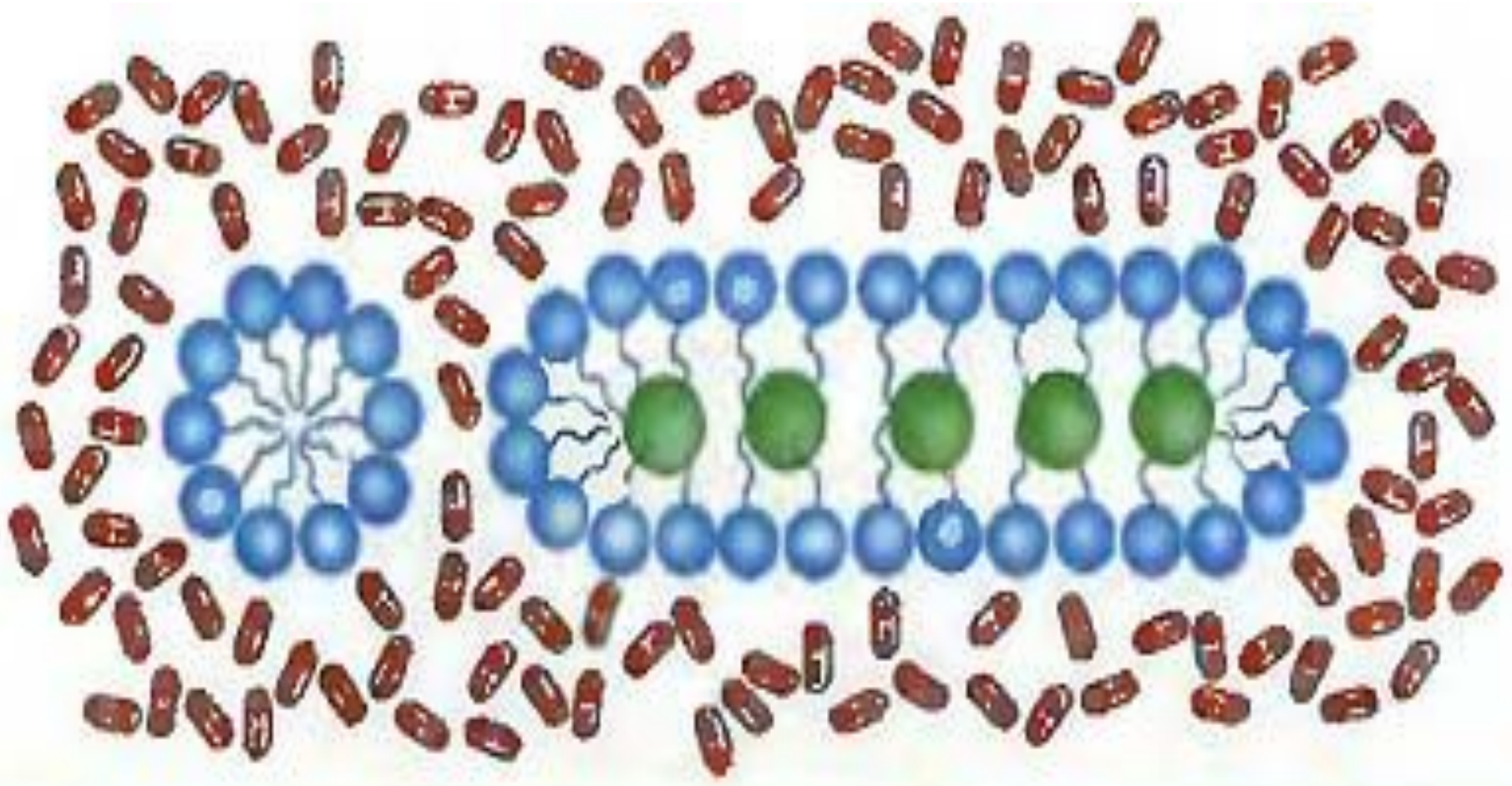
$L_e$  - эффективная длина свободного пробега носителей (длина пробега дислокаций, диффузионная длина и т.п.)

(рассеяние, рекомбинация, отражение на границах)





# Внутримицеллярное растворение - солюбилизация



# Обустройство мицелл коллоидных ПАВ

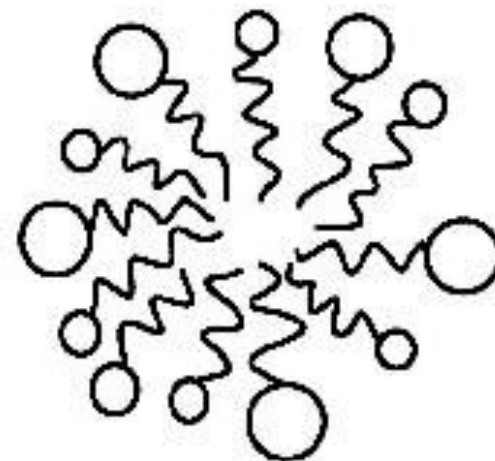
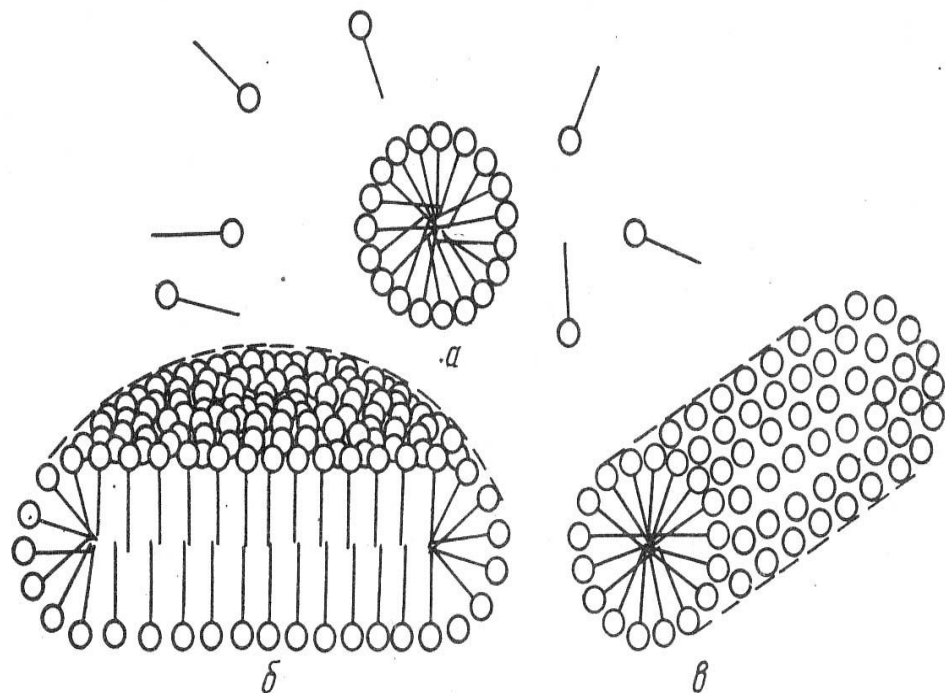
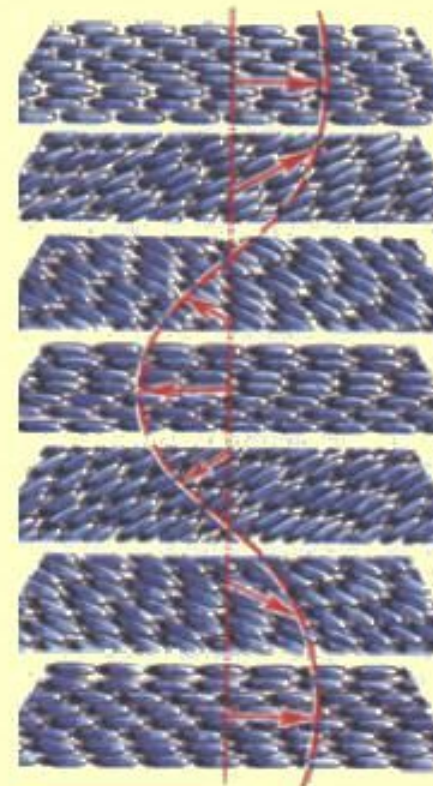


Рис. 5.9 Мицелла смешанного состава

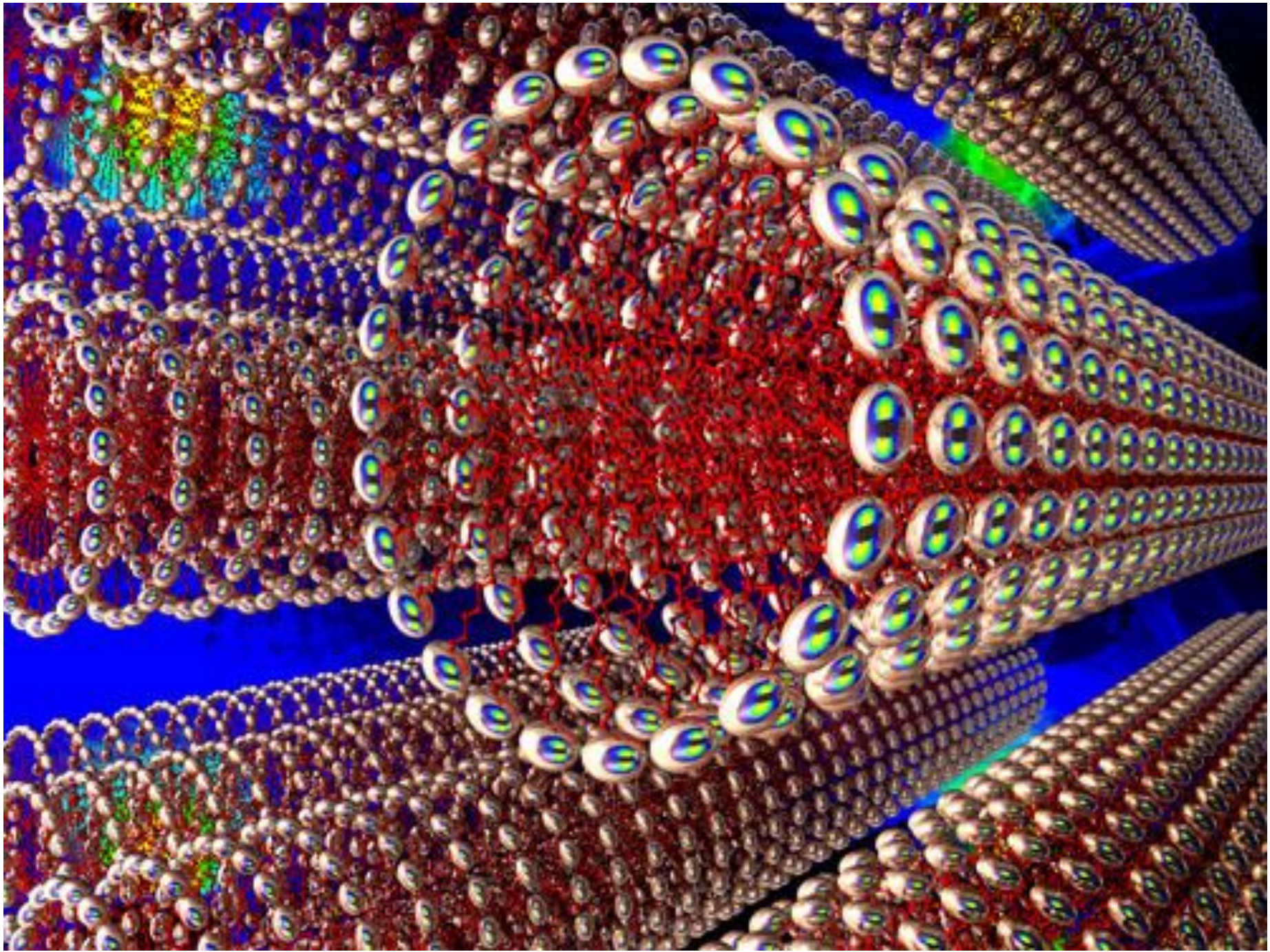


# Холестерические жидкие кристаллы

Жидкие кристаллы холестерического типа дают производные холестерина, например, холестерилциннамат, пропиловый эфир холестерина, и ряд других веществ. Молекулы холестерических жидких кристаллов имеют форму продолговатых пластинок, расположенных параллельно друг другу. Своеобразная молекулярная структура холестерических жидких кристаллов обуславливает их уникальные оптические свойства. Холестерические жидкие кристаллы обладают весьма большой оптической активностью, на два-три порядка превышающей оптическую активность органических жидкостей и твердых кристаллов, и резко изменяют окраску при изменении температуры среды на десятые доли градуса, а также при изменении состава среды на доли процента.

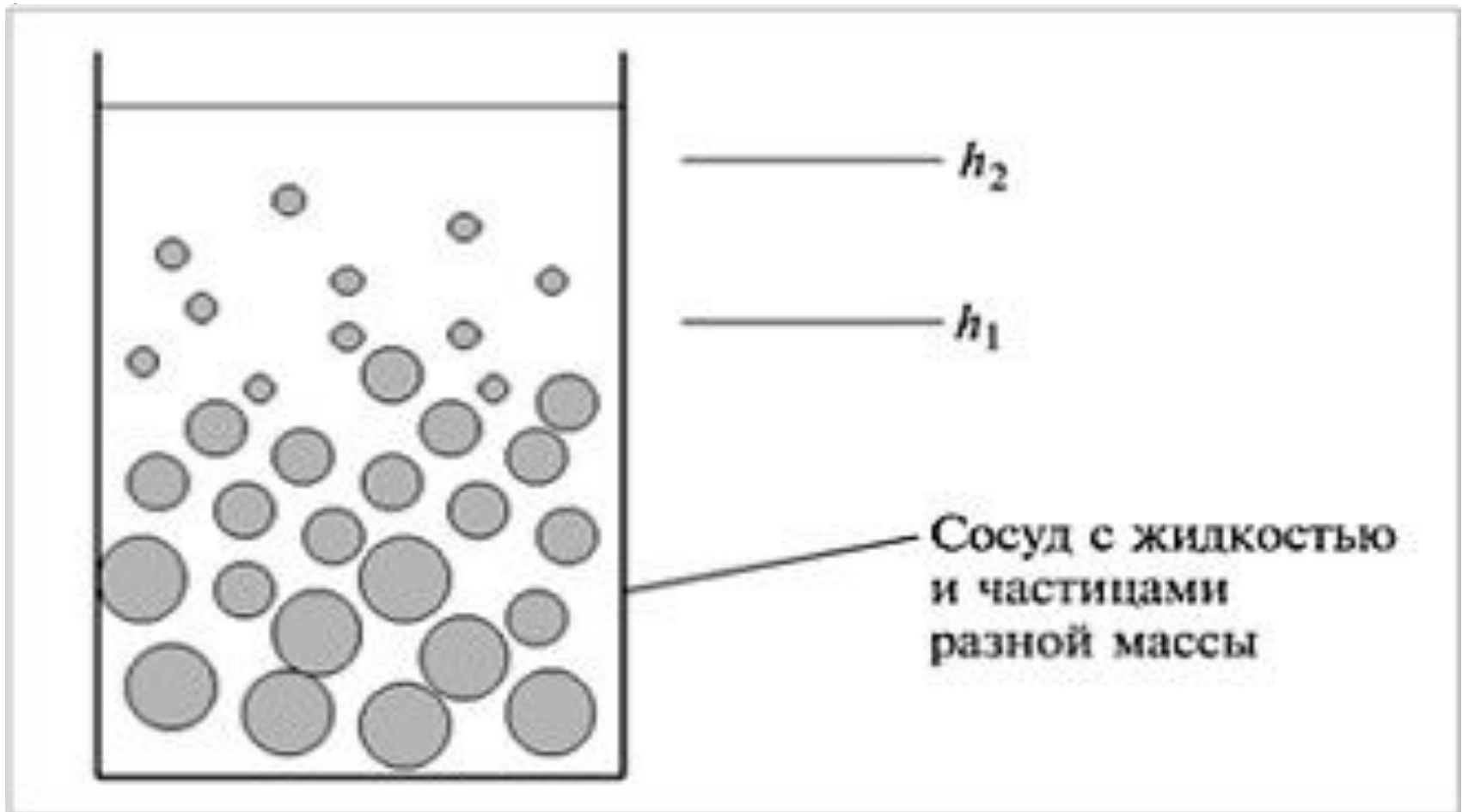




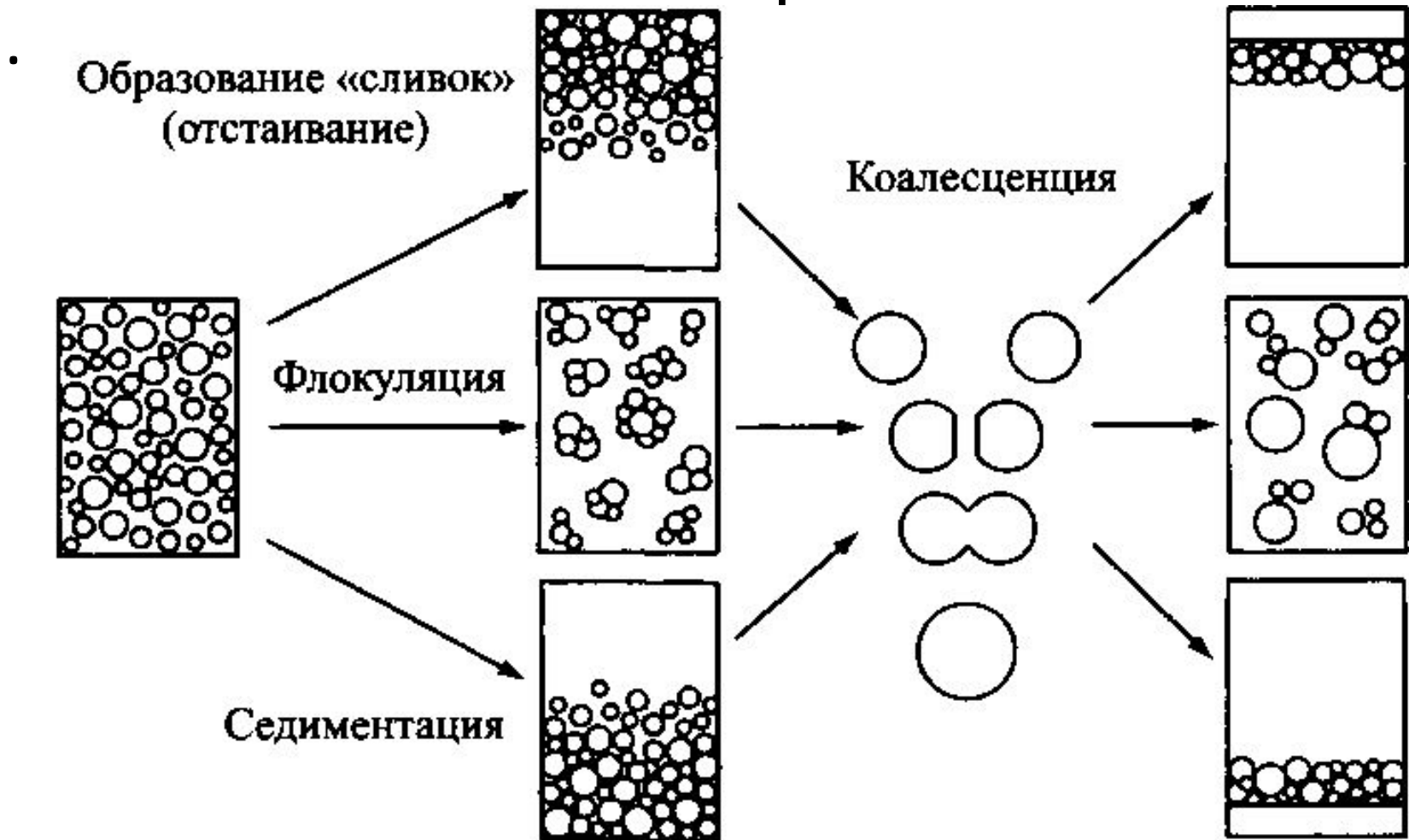




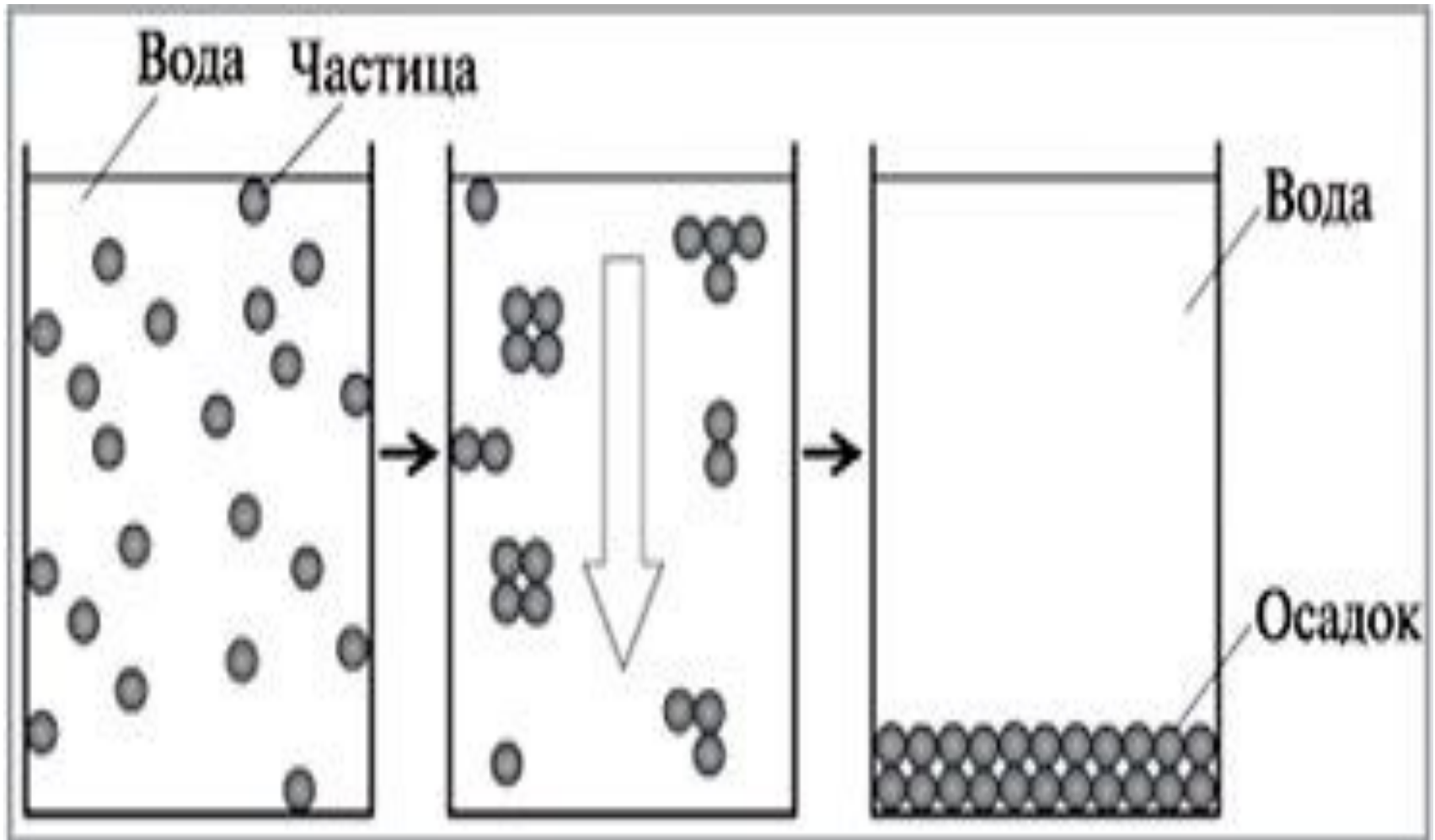
# Распределение частиц почвы по их размерам. Седиментация



# Процессы, протекающие со взвешенными твердыми частицами

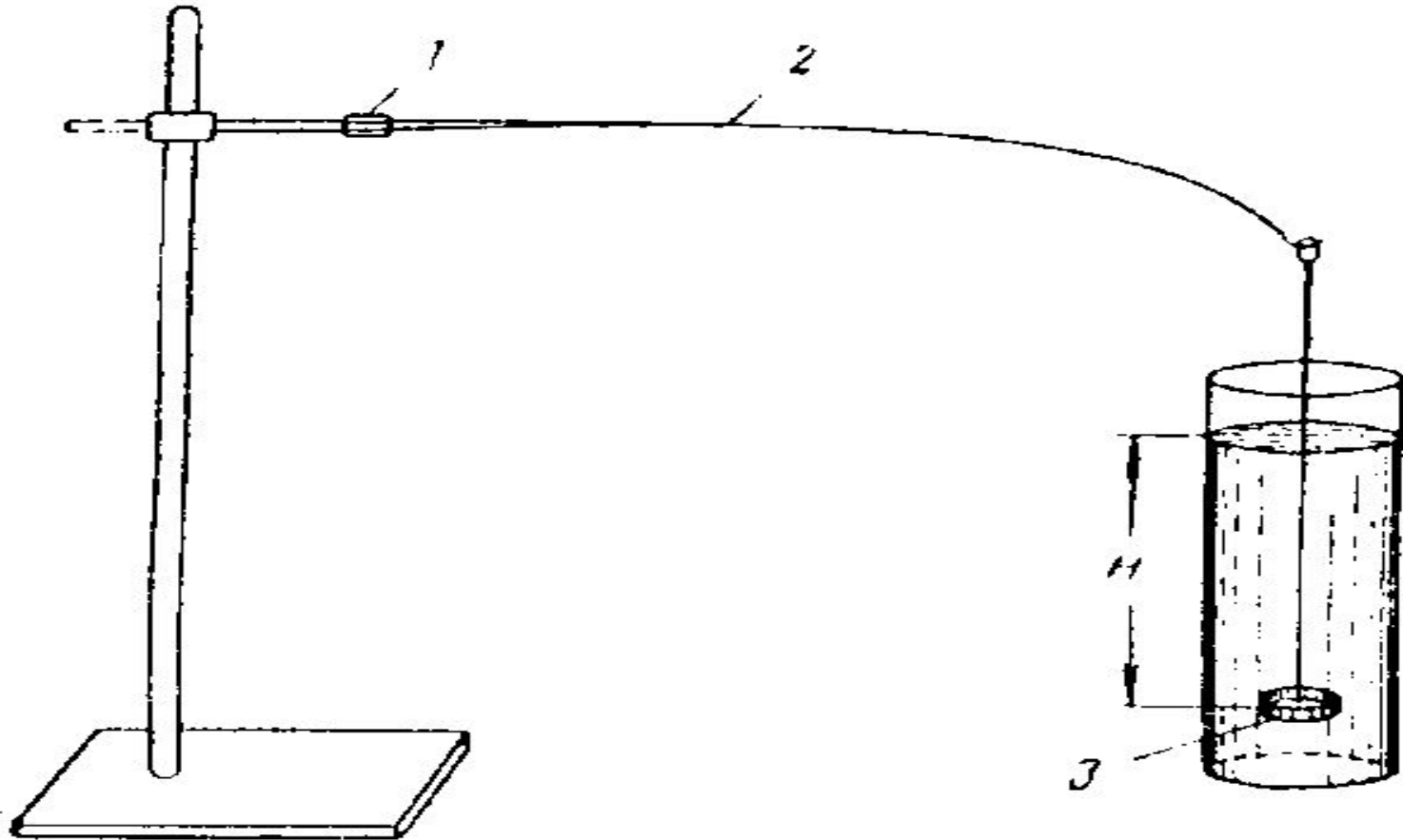


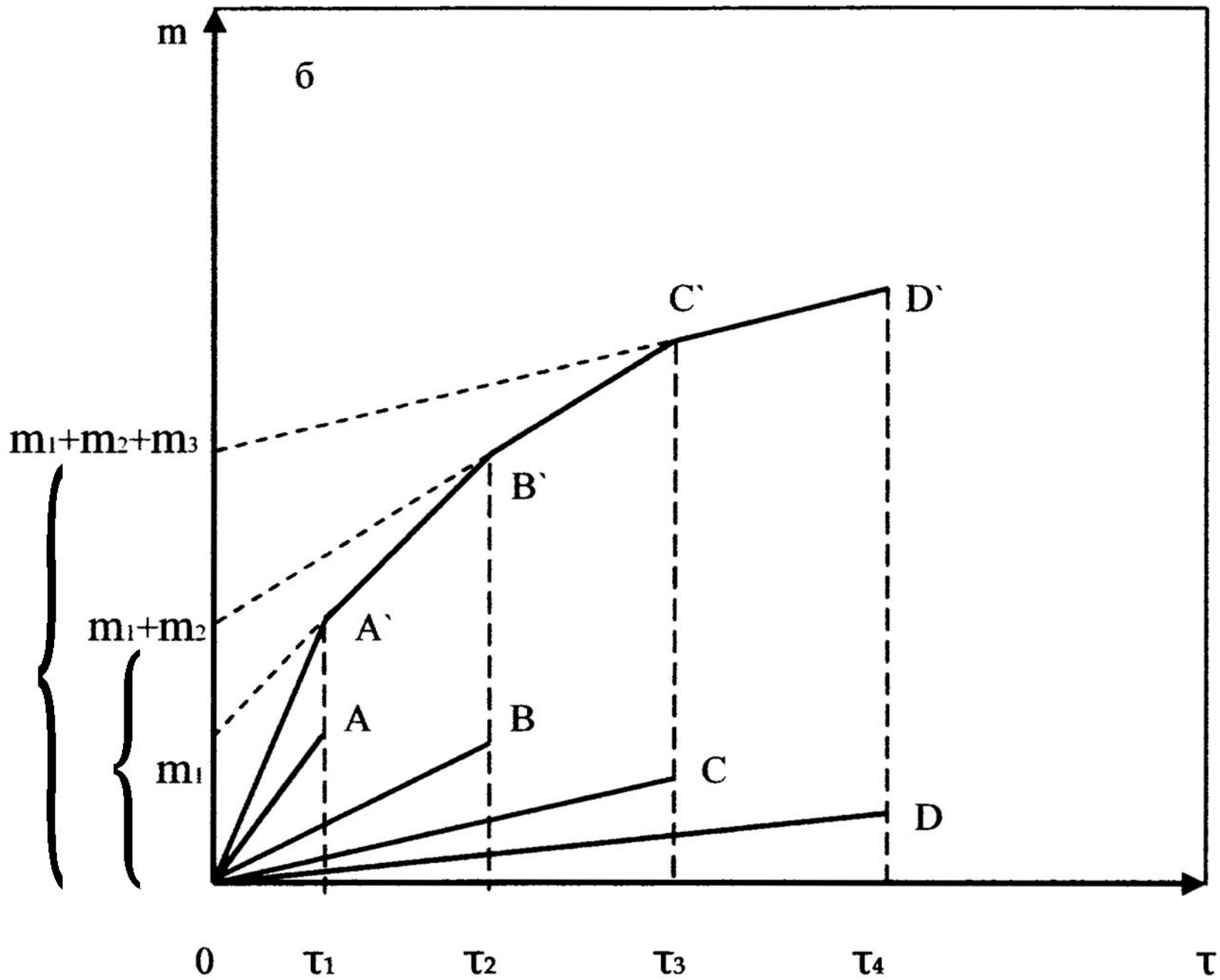
# Суть седиментации



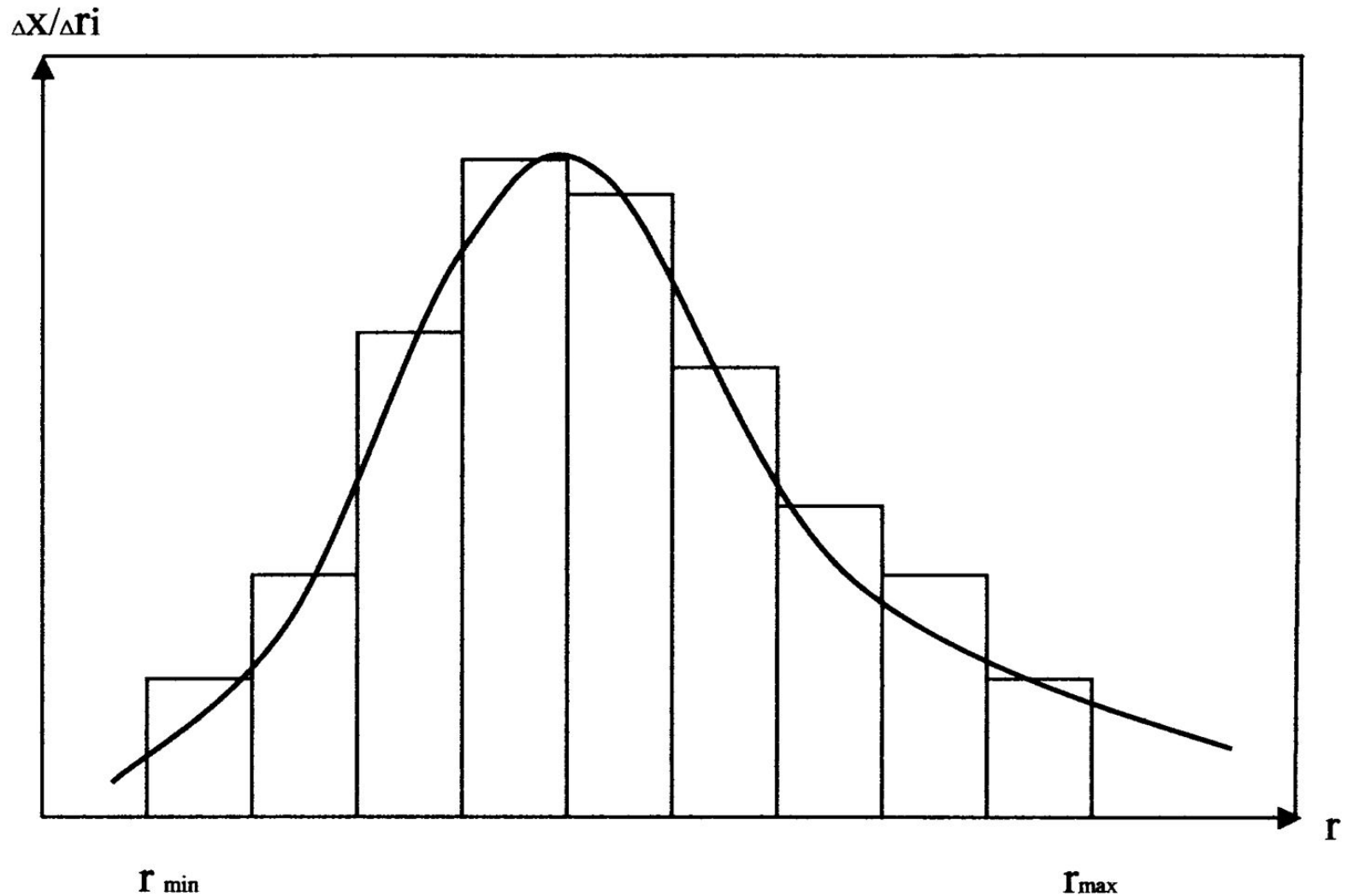


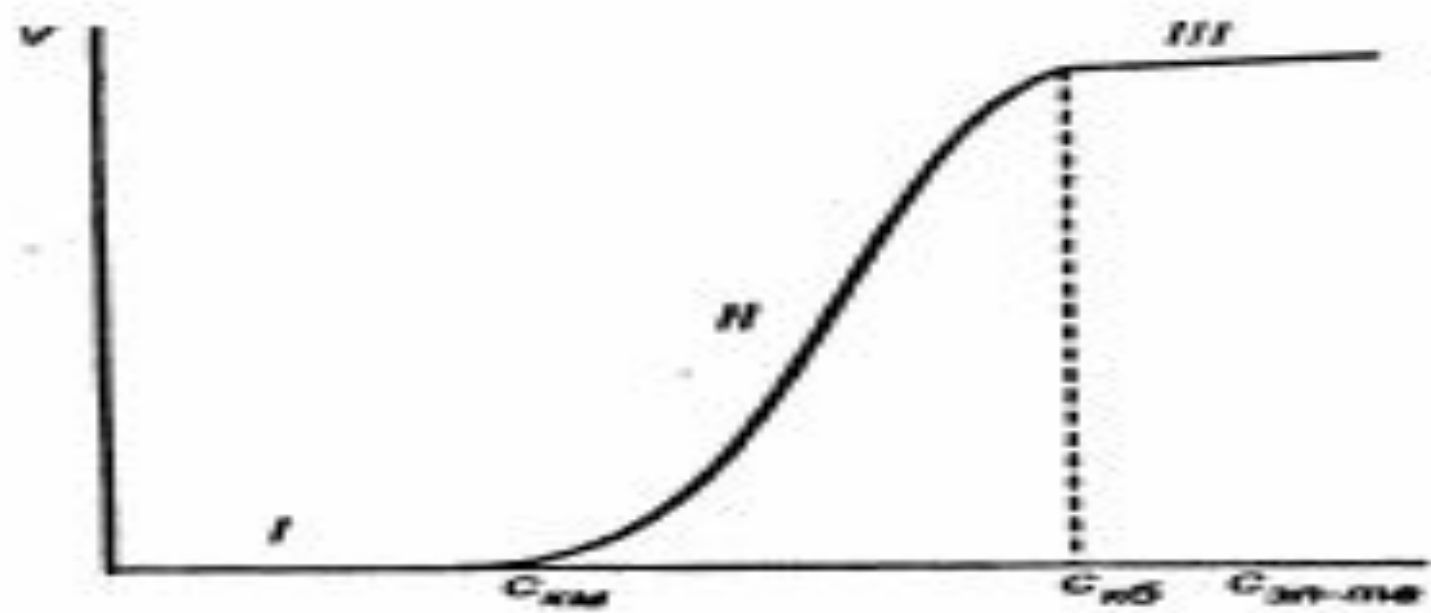
# Простейшая конструкция седиментатора





# Интегральная кривая распределения числа частиц по их размерам





**Рис. 10.1**  
*Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролита*

Р и с . 3 . 1 . 2 . 5 . Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролита

# Поле поглощения (для песчаных грунтов)

## Раздельные каналы



# Поле фильтрации (для глинистых грунтов)

## Раздельные каналы

