

*Щелканов Михаил Юрьевич*

# **Общая микробиология**

## **Лекция 1**

- Определение микробиологии.
- Разделы микробиологии.
- Пять технологических укладов микробиологии.

**Микробиология (в широком смысле) – раздел биологии, который изучает живые организмы, невидимые невооружённым глазом.**



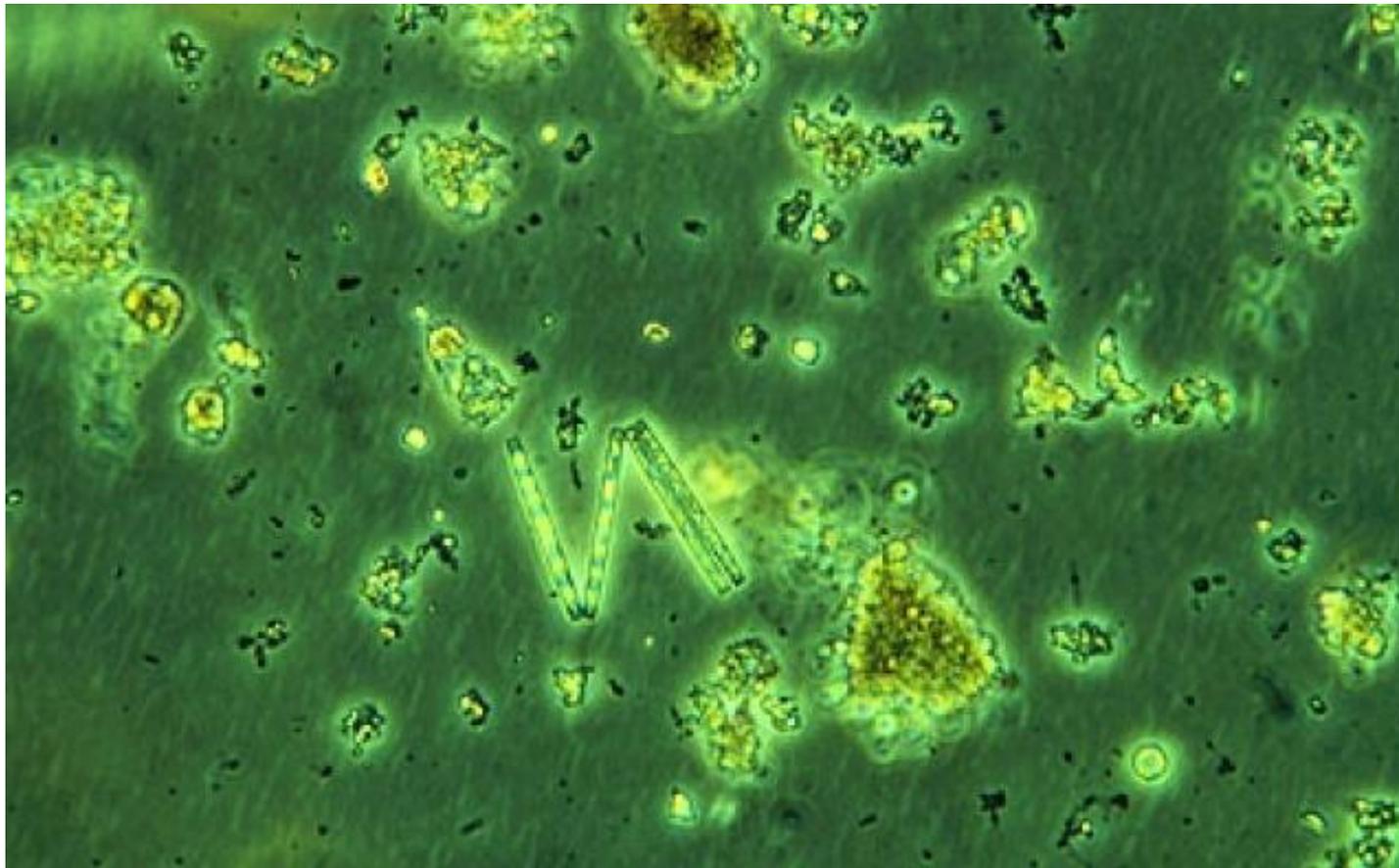
Разрешающая  
способность  
человеческого глаза:



$$\delta \approx 0.073 \text{ мм} \approx 0.1 \text{ мм} = 100 \text{ мкм}$$

Объекты изучения микробиологии  
(в широком смысле)

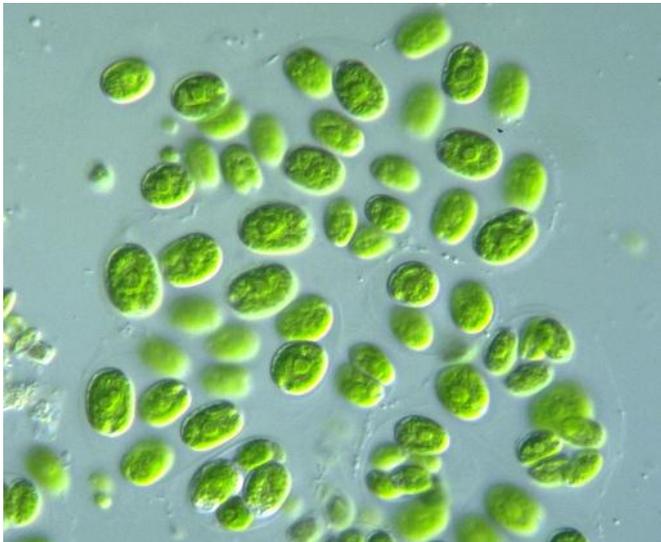
## Царство растений (*Plantae*)



Микроскопические зелёные водоросли

**Альгология** – раздел биологии, который изучает водоросли - представителей царства растений (*Plantae*) – включая микроскопические водоросли.

Характерные размеры: (2—100) мкм;  
Средние размеры: (5—50) мкм.



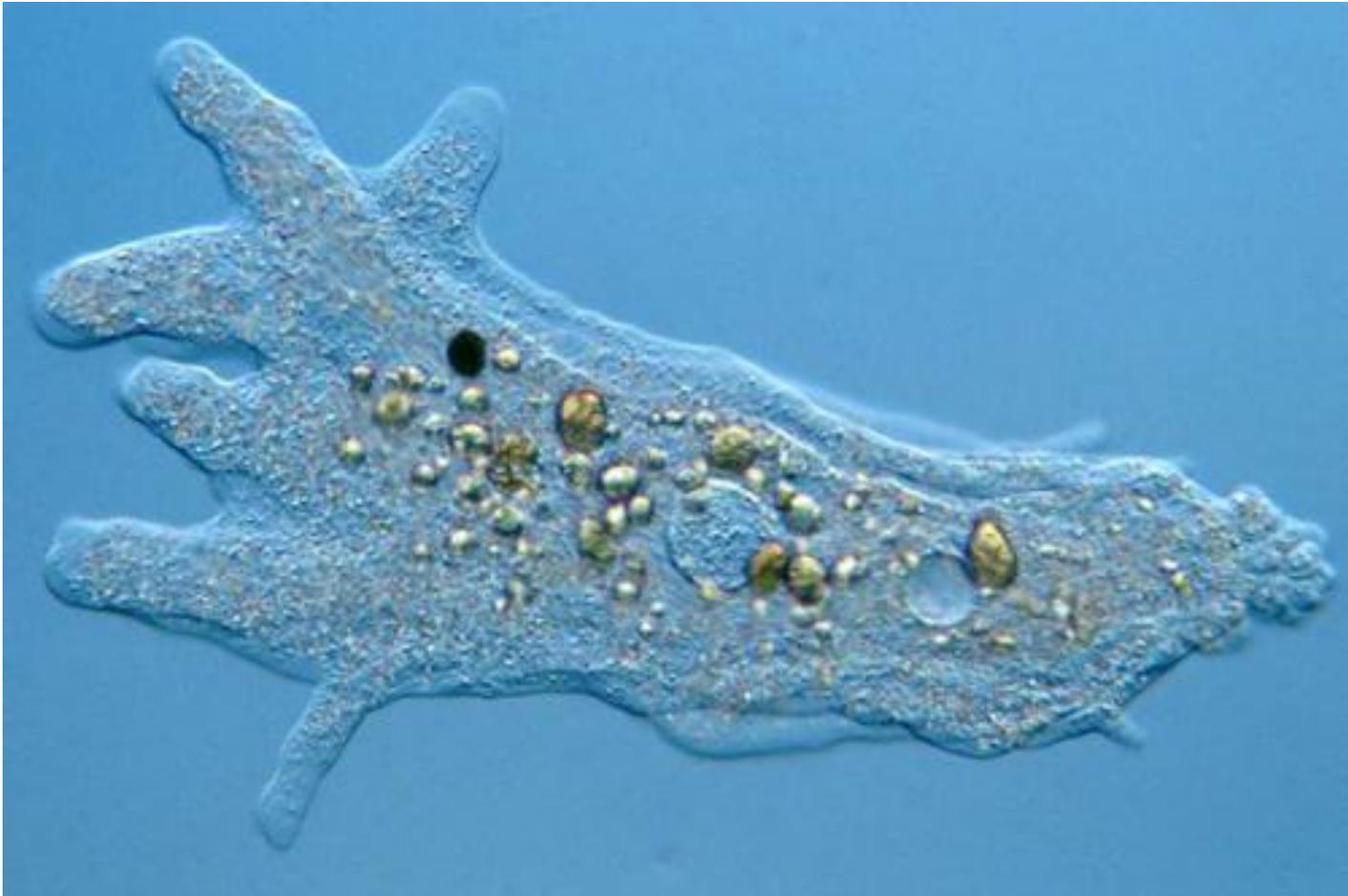
*Chlamydomonas*

$d \approx (5-40)$  мкм



Объекты изучения микробиологии  
(в широком смысле)

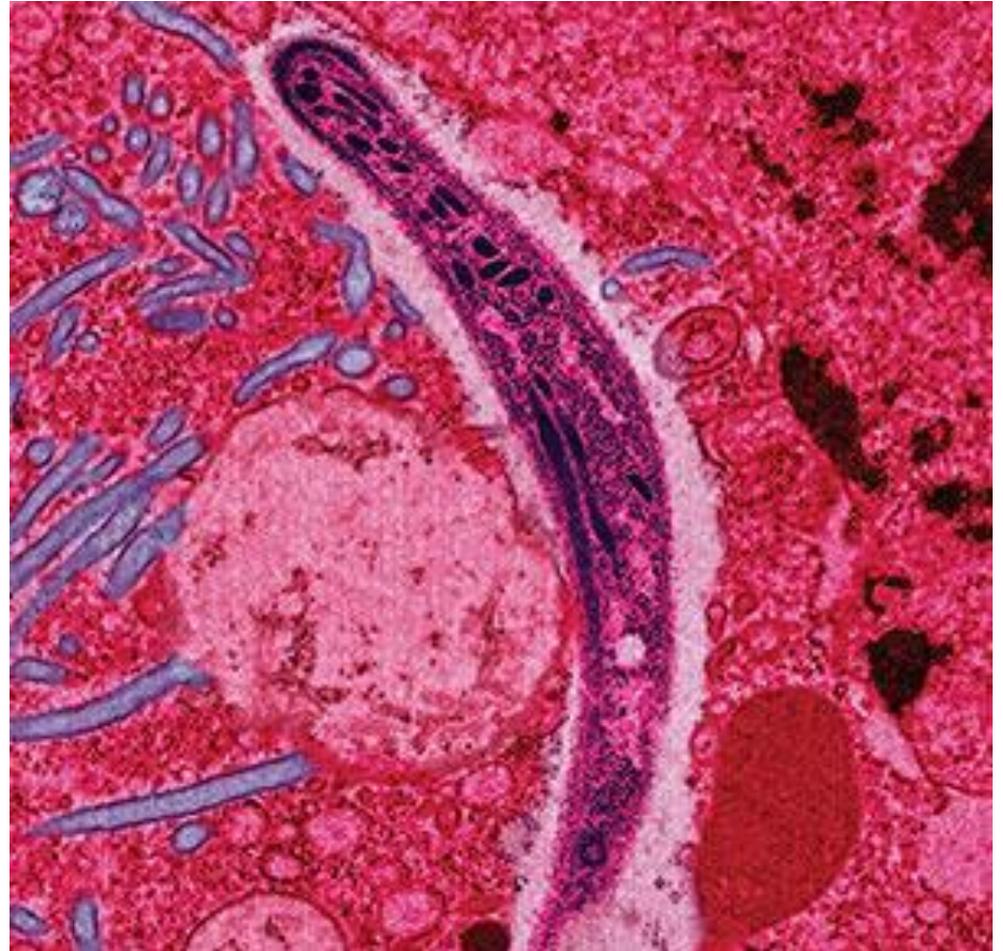
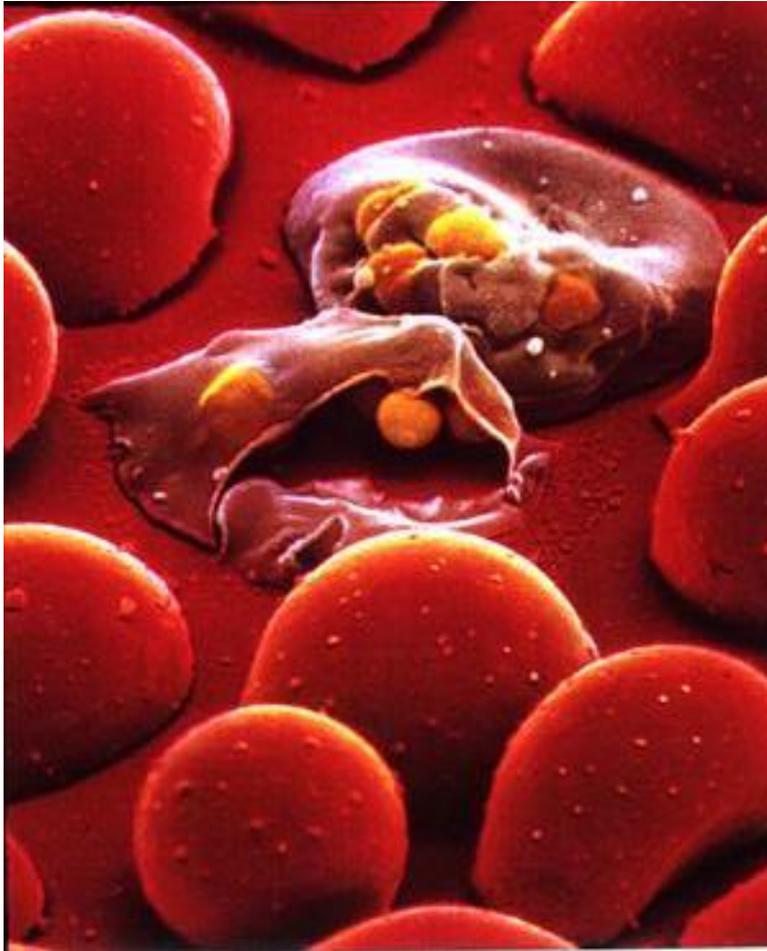
## Царство животных (*Animalia*)



Дизентерийная амёба

Объекты изучения микробиологии  
(в широком смысле)

**Царство животных (*Animalia*)**



Малярийный плазмодий

**Протозоология** – раздел микробиологии, который изучает подцарство простейших (*Protozoa*) – представителей царства животных (*Animalia*).

Характерные размеры: (1—1000)  
МКМ;

Средние размеры: (10—40) мкм



*Toxoplasma gondii*  
(2—4) × (4—9) МКМ



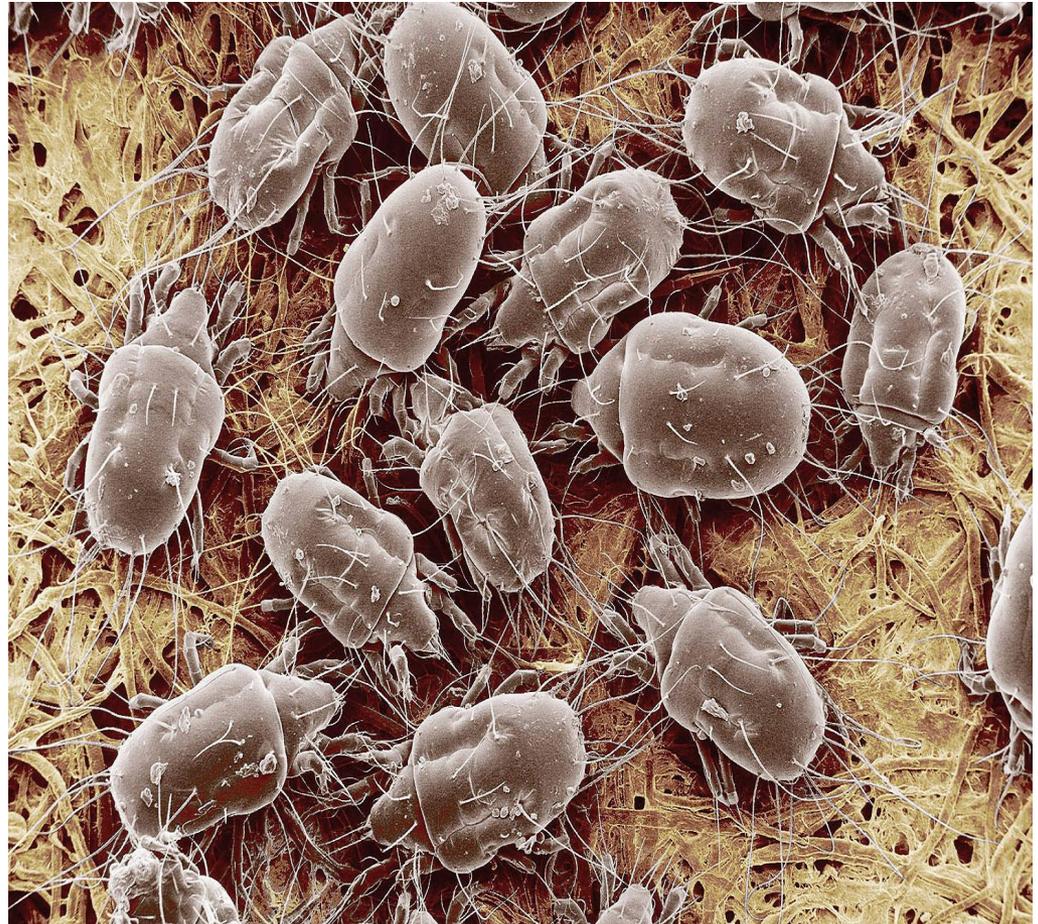
*Plasmodium falciparum*  
(2—8) × (10—20) МКМ



*Paramecium caudatum*  
300—600 МКМ

Объекты изучения микробиологии  
(в широком смысле)

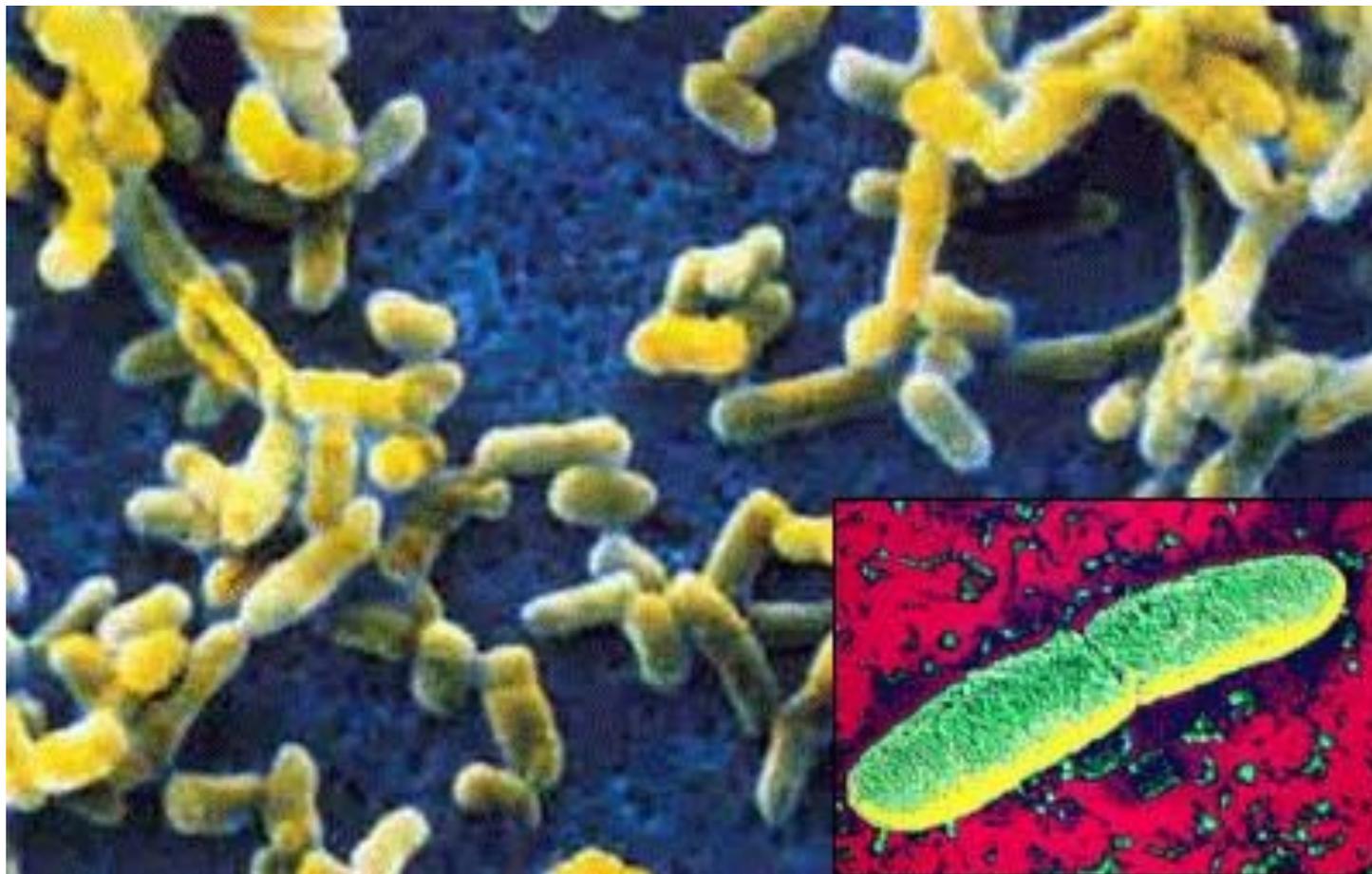
**Царство животных (*Animalia*)**



Пылевые клещи (*Dermatophagoides*)

Объекты изучения микробиологии  
(в широком смысле)

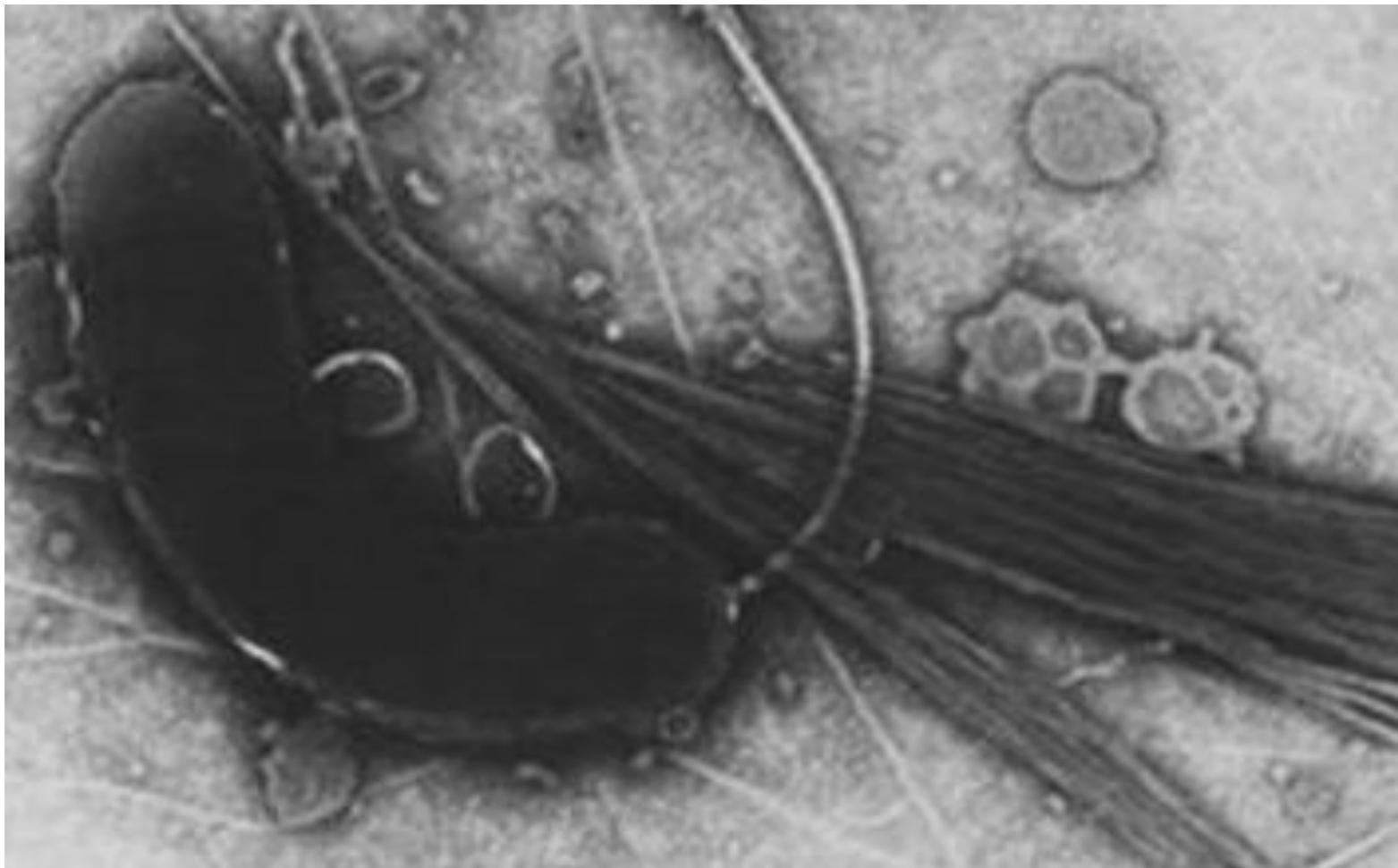
## Царство бактерий (*Bacteria*)



Чумная палочка (*Yersinia pestis*)

Объекты изучения микробиологии  
(в широком смысле)

## Царство бактерий (*Bacteria*)

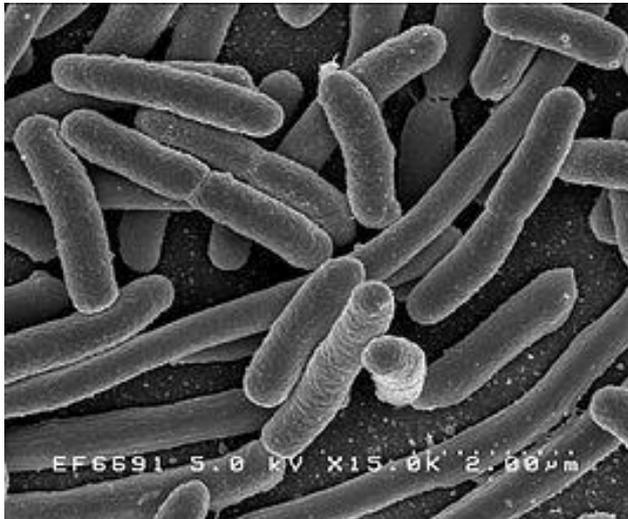


Холерный вибрион (*Vibrio cholerae*)

**Бактериология** – раздел микробиологии, который изучает представителей царства бактерий (*Bacteria*).

Характерные размеры: (0.1—500) мкм;

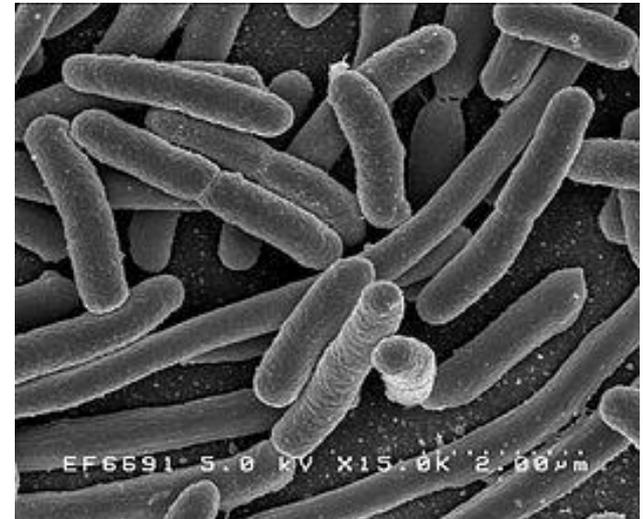
Средние размеры: (0.5—5) мкм.



*Escherichia coli*

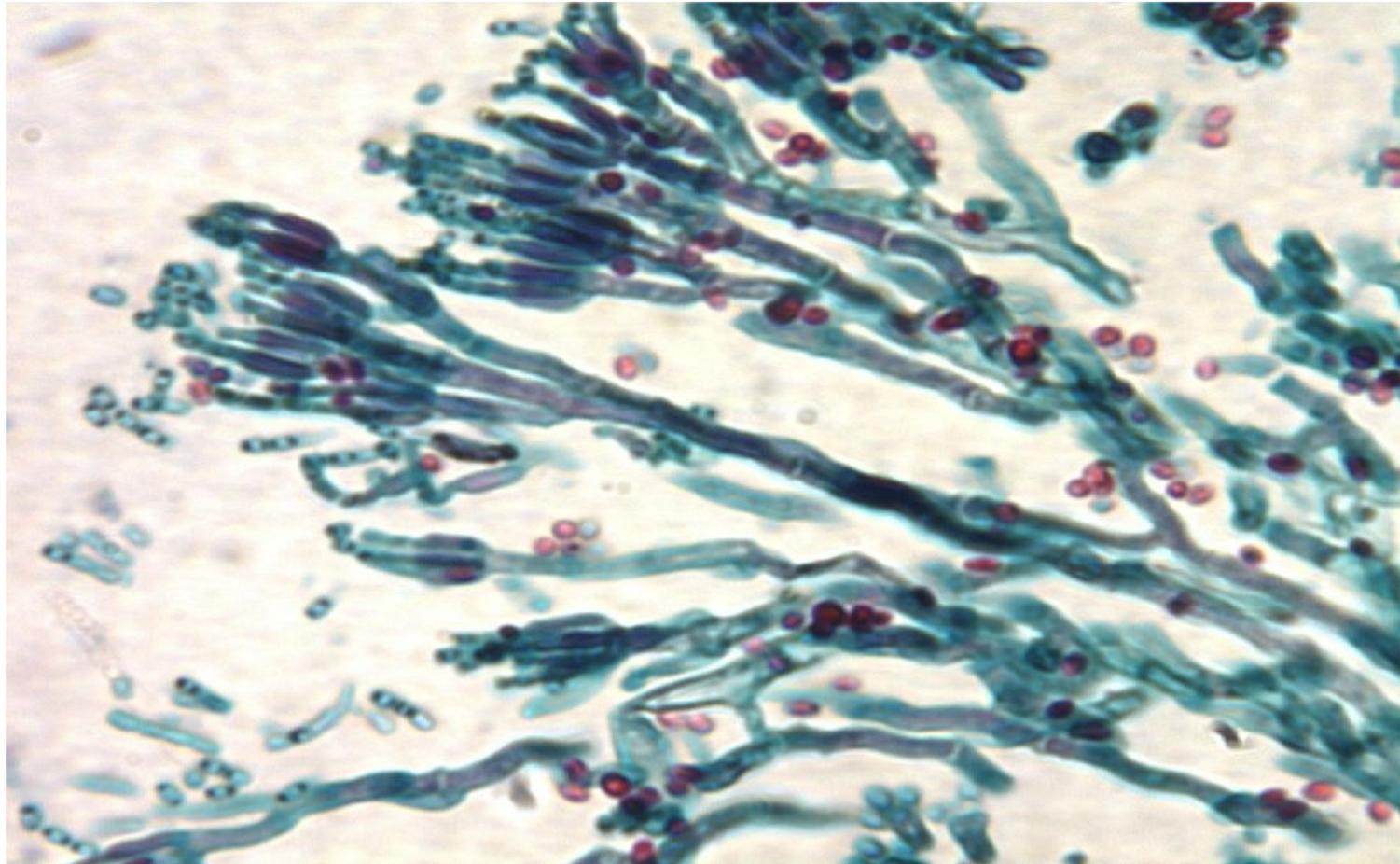
(0.4—0.8) × (1—4) мкм

$V \approx (0.6—0.8) \text{ мкм}^3$



Объекты изучения микробиологии  
(в широком смысле)

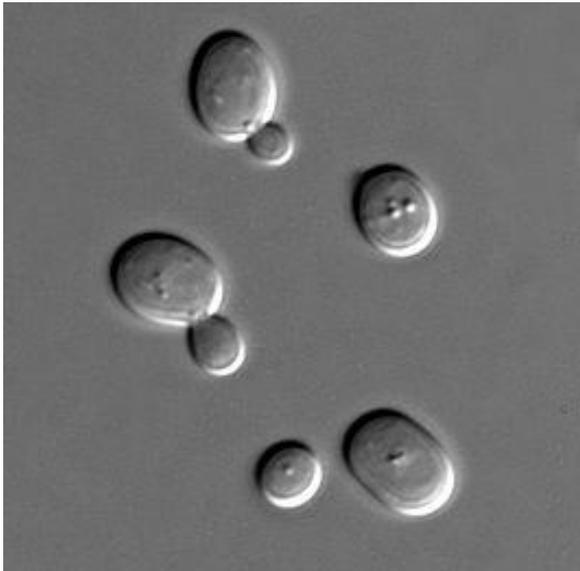
## Царство грибов (*Fungi*)



Микроскопические грибы рода *Penicillium*

**Микология** – раздел микробиологии, который изучает представителей царства грибов (*Fungi*).

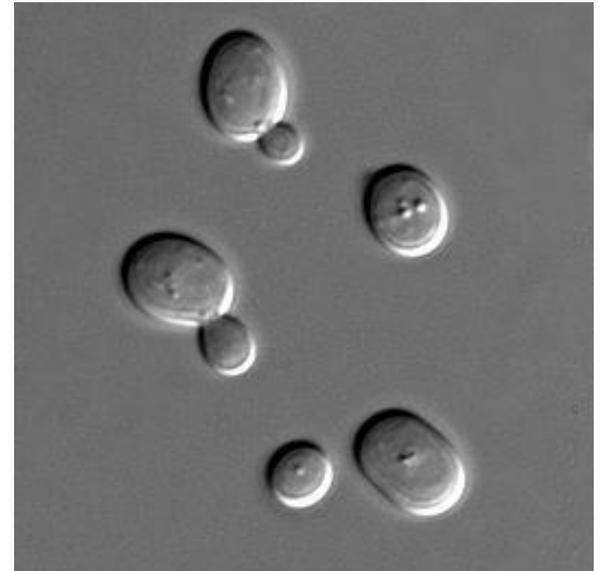
Характерные размеры: (1—500) мкм;  
Средние размеры: (1—10) мкм.



*Saccharomyces  
cerevisiae*

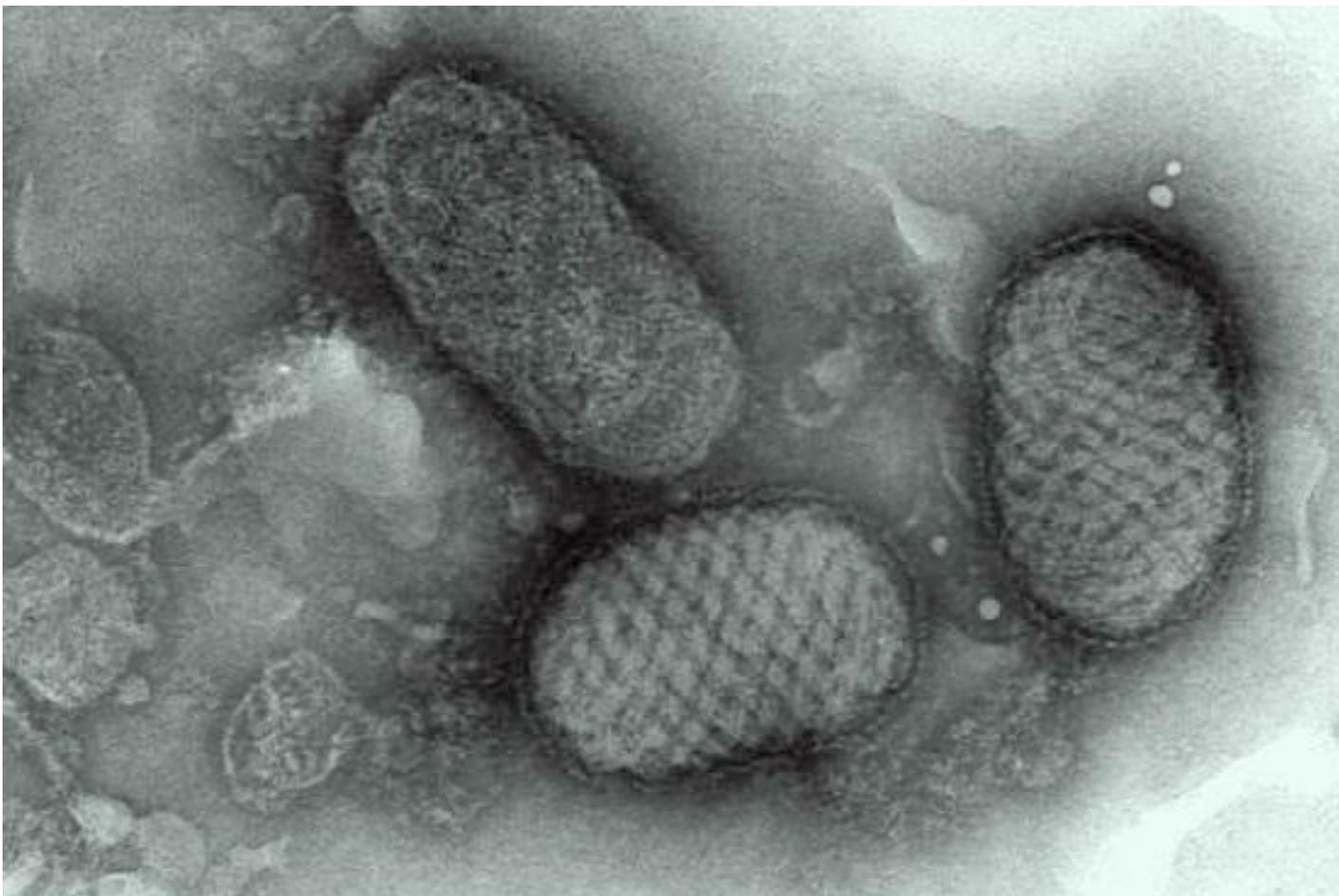
$D \approx (5—10) \text{ мкм}$

$V \approx (500—4000) \text{ мкм}^3$



Объекты изучения микробиологии  
(в широком смысле)

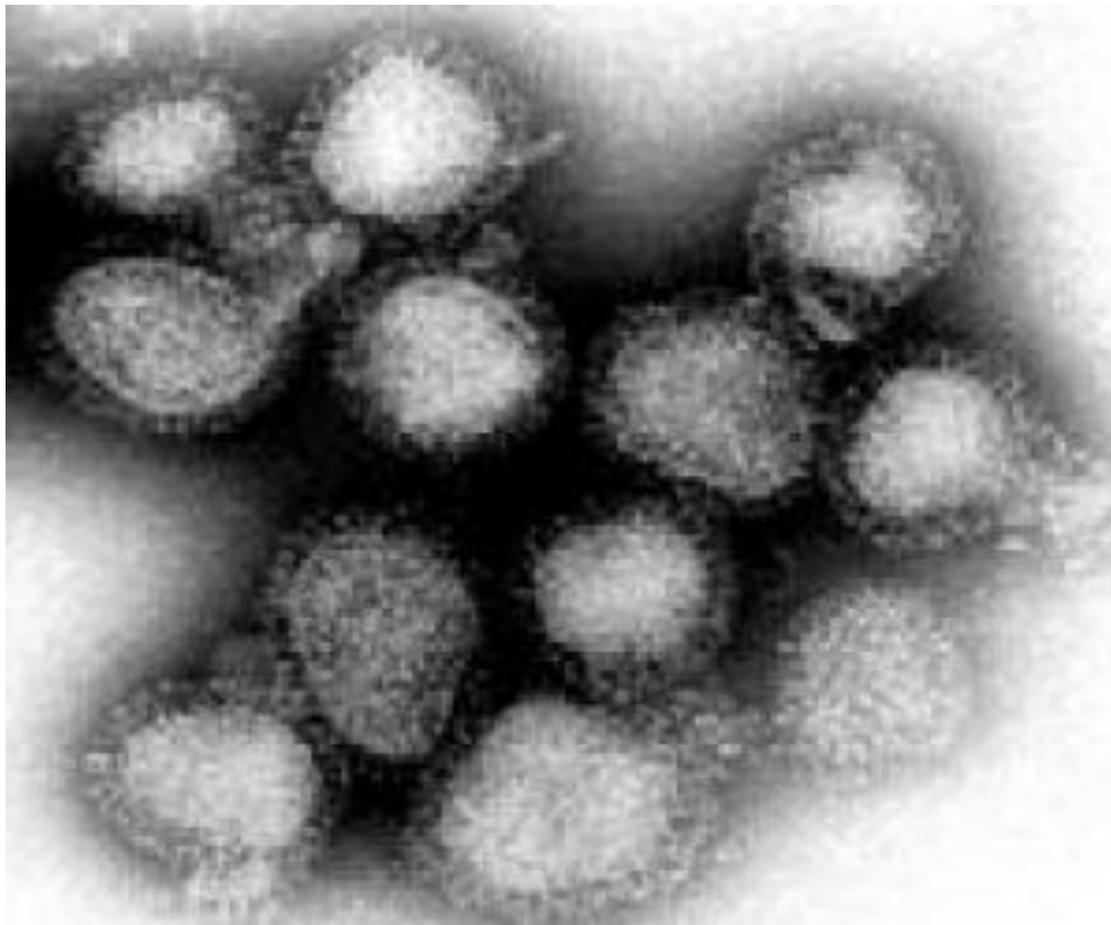
## Царство вирусов (*Virae*)



Вирус натуральной оспы

Объекты изучения микробиологии  
(в широком смысле)

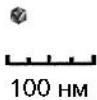
## Царство вирусов (*Virae*)



Вирус гриппа А

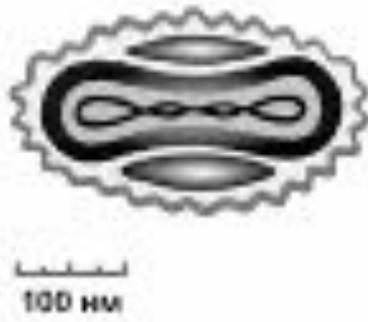
# Вирусология – раздел микробиологии, который изучает представителей царства вирусов (*Virae*).

Характерные размеры: (20-800) нм;  
Средние размеры: 100 нм.



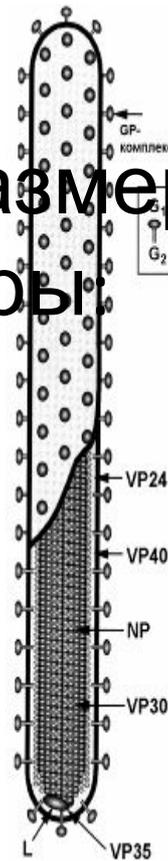
*Parvoviridae*

(18-20) нм



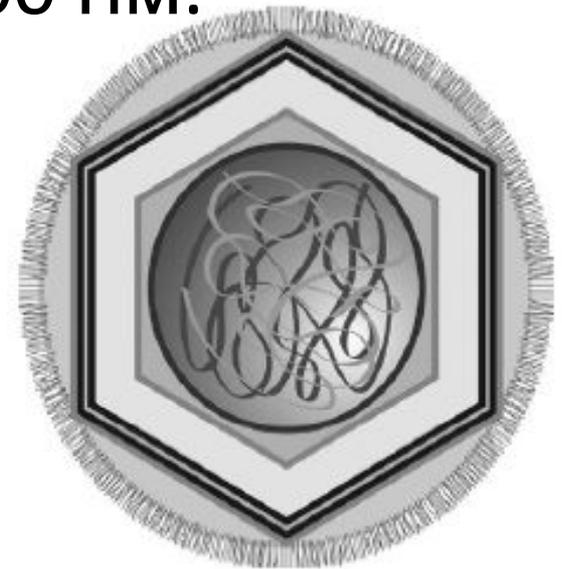
*Poxviridae*

300×350×400 нм



*Filoviridae*

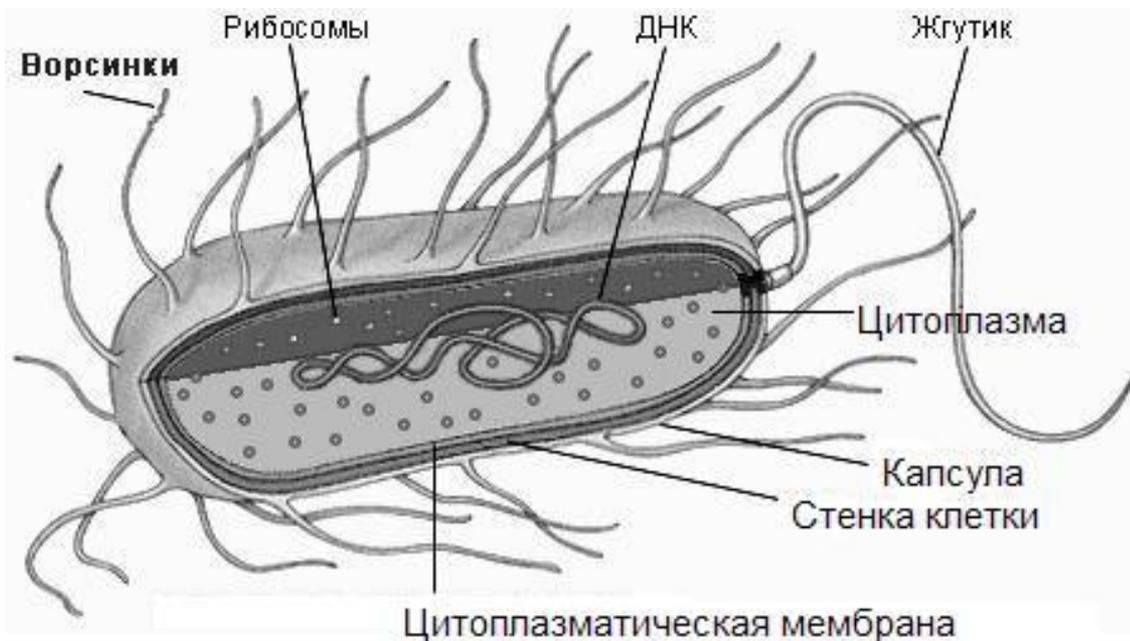
d ≈ 50 × 800 нм



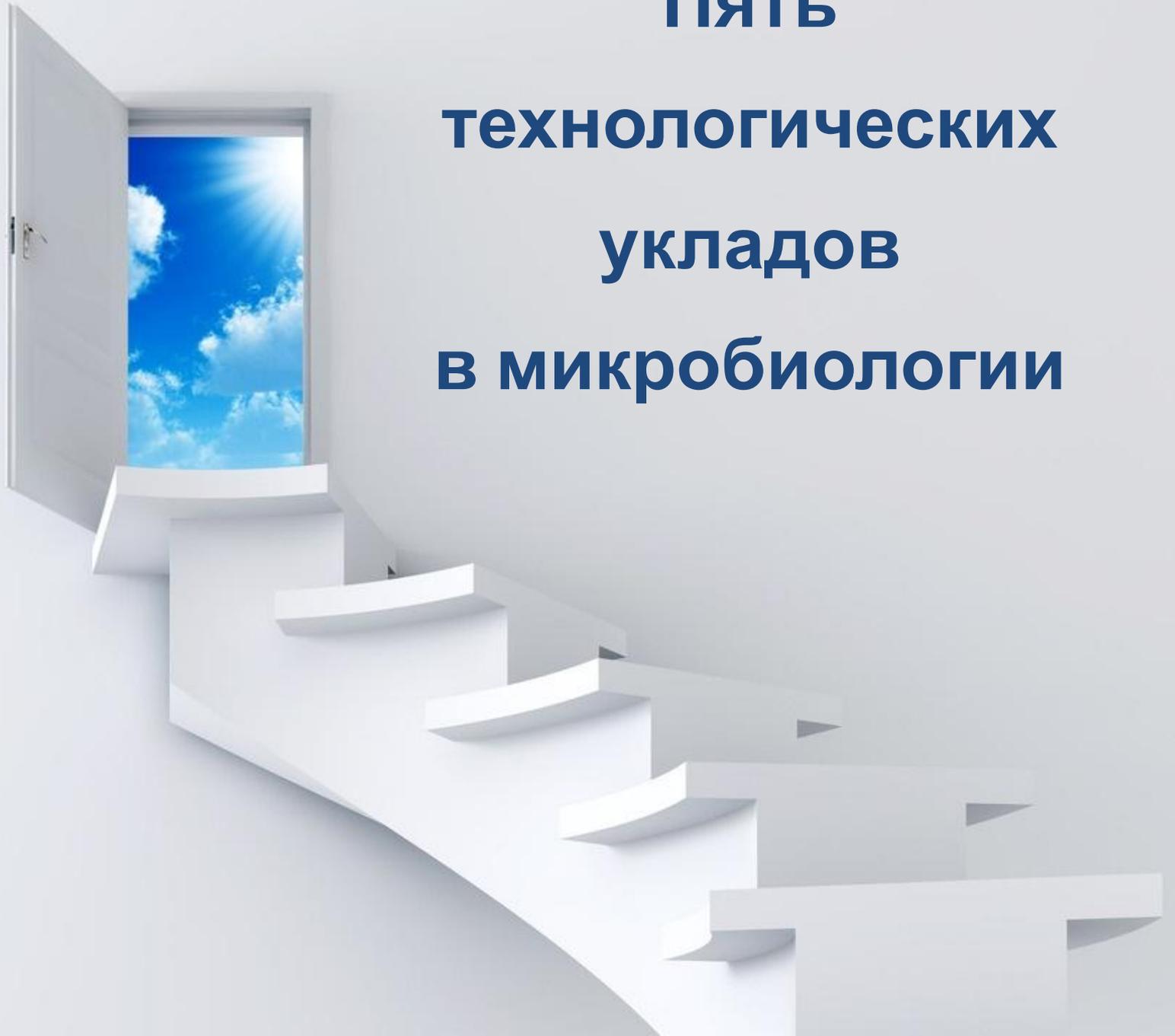
*Mimiviridae*

d ≈ 500 нм

**Микробиология (в узком смысле) –** раздел биологии, который изучает одноклеточные организмы (бактерии и микроскопические грибы).



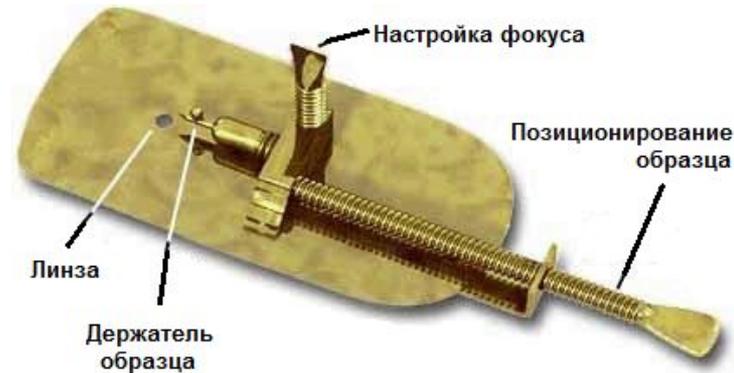
**Пять  
технологических  
укладов  
в микробиологии**



# Первый технологический уклад в микробиологии на основе оптической микроскопии



Антони ван Левенгук  
(1632 – 1723)



**Сущность  
технологии:**  
визуализация  
микроорганизмов,  
способных к активному  
движению и имеющих  
естественные  
хромотические элементы

Микробиология получила технологическую  
основу для своего развития благодаря  
изобретению микроскопа (1590 г.)

Миддельбургские мастера (Голландия)



**Ханс Липперсгей**  
(1570 – 1690)

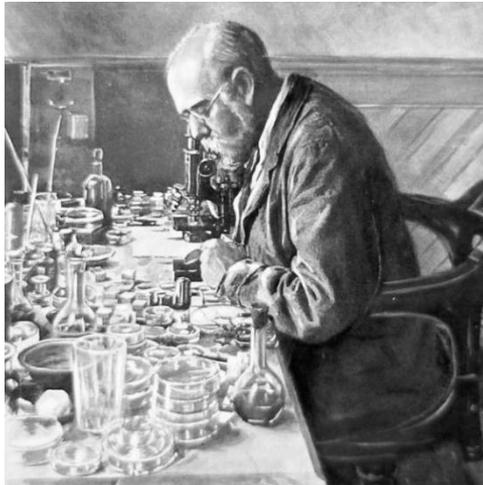


**Захарий Янсен**  
(1585 – 1632)

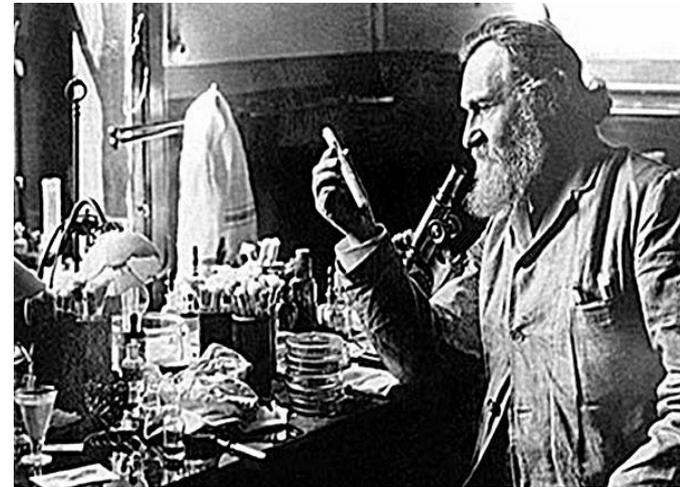
# Второй технологический уклад в микробиологии на основе классических бактериологических методов



**Луи Пастер  
(1822 – 1895)**

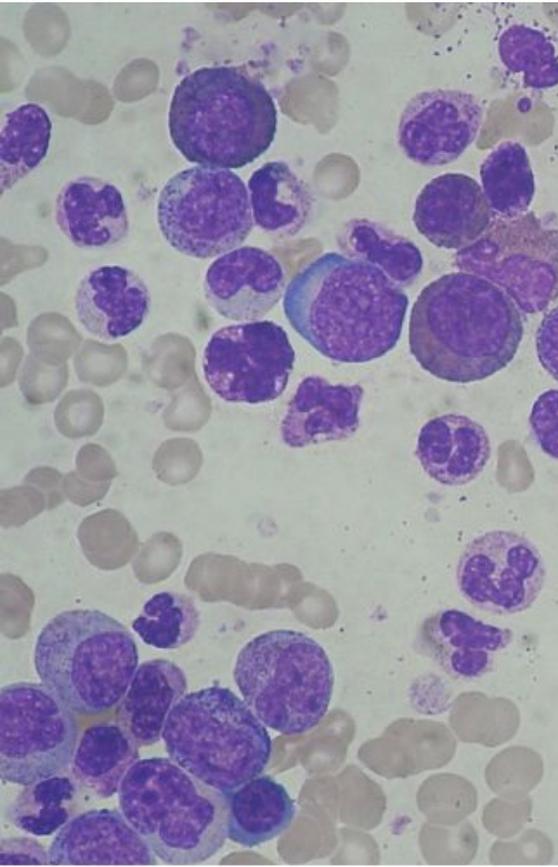


**Роберт Кох  
(1843 – 1910)**

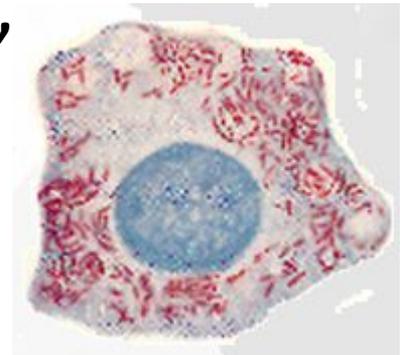


**Илья Ильич Мечников  
(1845 – 1916)**

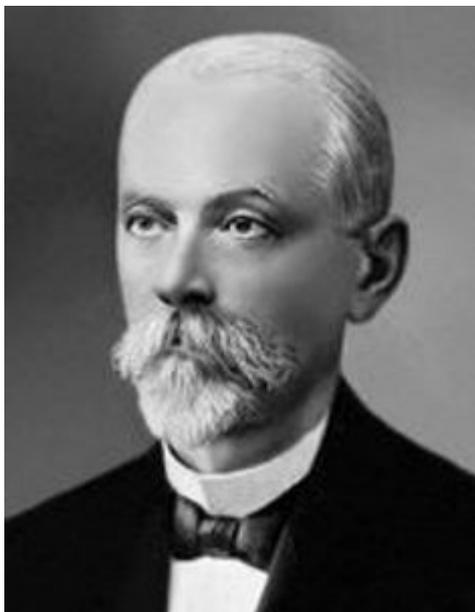
# Второй технологический уклад в микробиологии на основе классических бактериологических методов



**Сущность  
технологии:**  
культивирование  
микроорганизмов в  
селективных условиях,  
дифференциальное  
окрашивание  
микроорганизмов



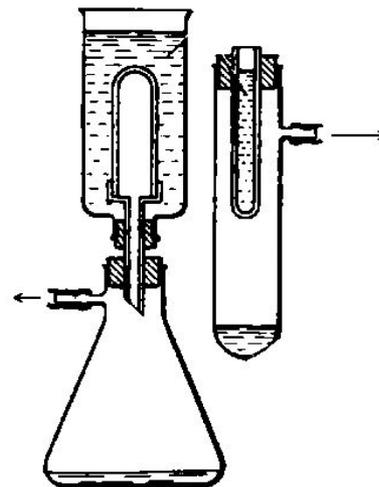
# Открытие вирусов (1892 г.) – важное событие развития второго технологического уклада в микробиологии



Дмитрий  
Иосифович  
Ивановский  
(1864 – 1920)



ВТМ  
(*Virgaviridae*,  
*Tobamovirus*  
s)



Монтаж свечи  
Беркефельда



Вильгельм  
Беркефельд  
(1836-1897)

# Третий технологический уклад в микробиологии

на основе иммунологических методов



**Сущность  
технологии:  
выявление  
специфических  
иммунных  
комплексов  
«антиген-антитело»**

# Основные этапы развития третьего технологического уклада в микробиологии

## на основе иммунологических методов

- ❖ Реакция торможения гемагглютинации (РТГА) (1942 г.)



**Джордж Хёрст  
(1909 – 1994)**

- ❖ Метод радиоиммунного анализа (РИА) (1970 г.)



**Розалин Ялоу  
(1921 – 2011)**

- ❖ Метод иммуноферментного анализа (ИФА) (1971 г.)



**Ева Энгвалл  
(1940)**

# Четвёртый технологический уклад

## в микробиологии

### на основе молекулярно-генетических

### методов

### Сущность

### технологии:

выявление

специфических

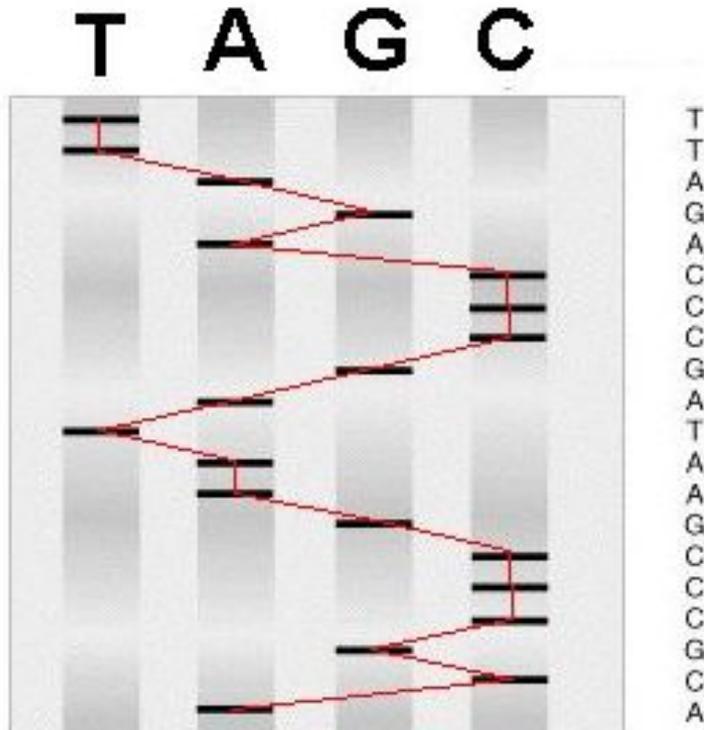
генетических

фрагментов и

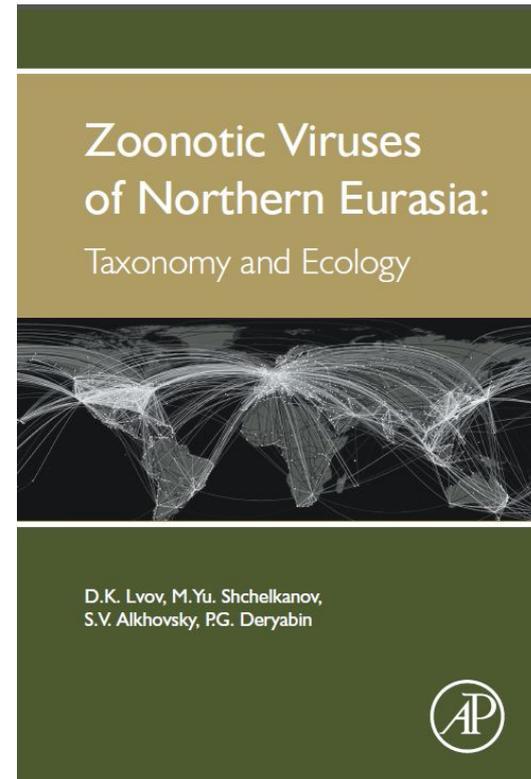
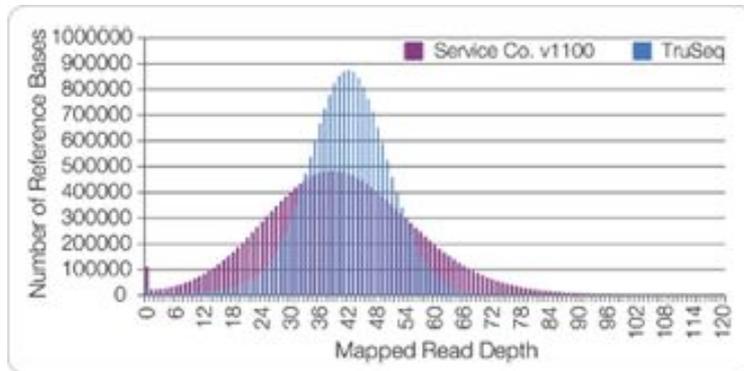
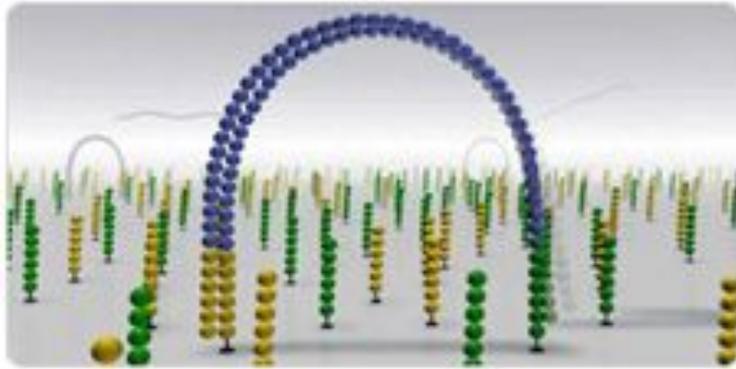
полноразмерных

геномов

микроорганизмов



# Постгеномное беспраймерное секвенирование – «точка роста» в рамках четвёртого технологического уклада в микробиологии



# Пятый технологический уклад в микробиологии на основе МАЛДИ-технологий

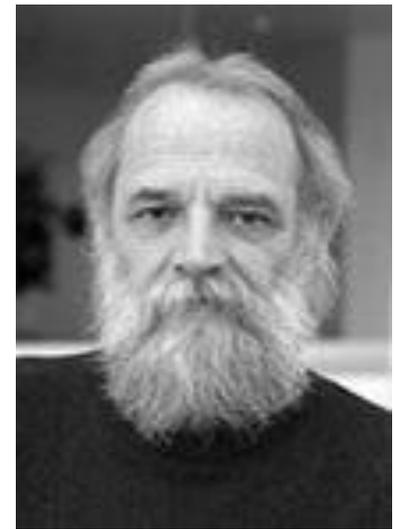
МАЛДИ – матрично-активированная лазерная десорбция/ионизация



**Коичи Танака  
(1959)**

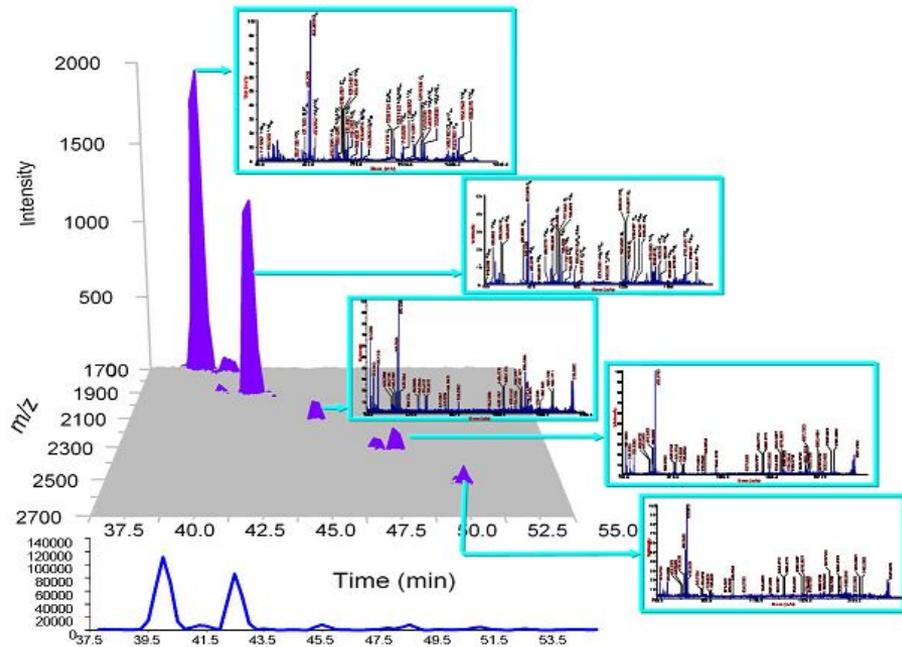


**Франц Хилленкамп  
(1936 – 2014)**

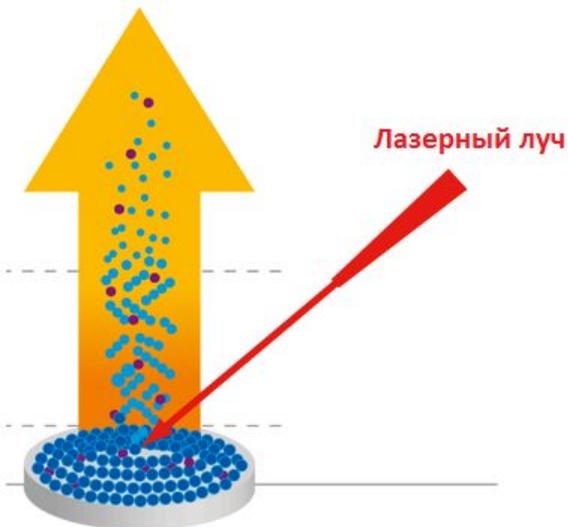


**Михаель Карас  
(1952)**

# Пятый технологический уклад в микробиологии на основе МАЛДИ-технологий



**Сущность технологии:**  
*идентификация полного химического состава микробной популяции путём получения масс-спектра биологических макромолекул и их идентификации с помощью сопоставления с референс-спектрами в специализированных базах данных.*



# Задачи медицинского образования в связи с переходом к пятому технологическому укладу в микробиологии:

- внедрение в программу преподавания микробиологии полного комплекса методов, соответствующих всем технологическим укладам;
- формирование представлений не только об эволюционной связи и преемственности между различными технологическими укладами, но и об интегративности технологического развития микробиологии;
- развитие навыков осмысленного использования математических приёмов и статистических методов, создание условий их востребованности на протяжении всего периода обучения.

**Спасибо за внимание ...**

**Доброго всем здоровья !**