

МОРФОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ

Кемерово, 2021



План занятия

- 1. Микробиология как наука. Морфология бактерий. Иммерсионная микроскопия (теоретическая часть).
- 2. Практическое задание 1.
- 3. Культуральные свойства бактерий. Макроскопическая характеристика колоний (теоретическая часть).
- 4. Практическое задание 2.

Формируемые компетенции

- 1. Навыки описания морфологических свойств микробов
- 2. Навыки описания макроскопических характеристик колоний



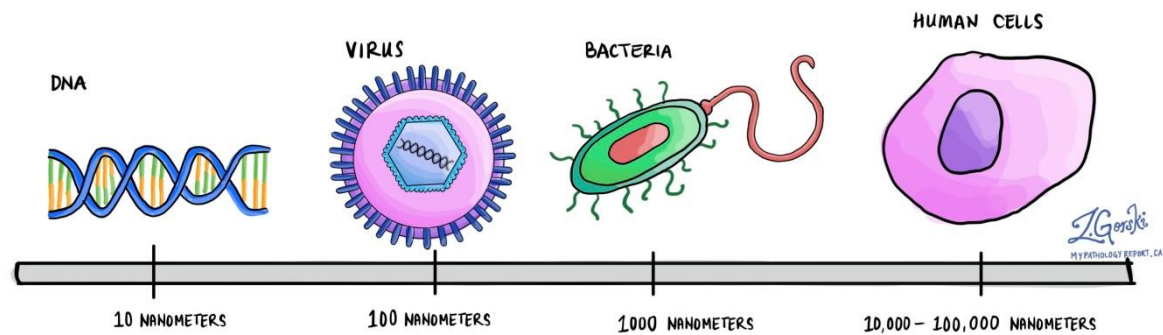
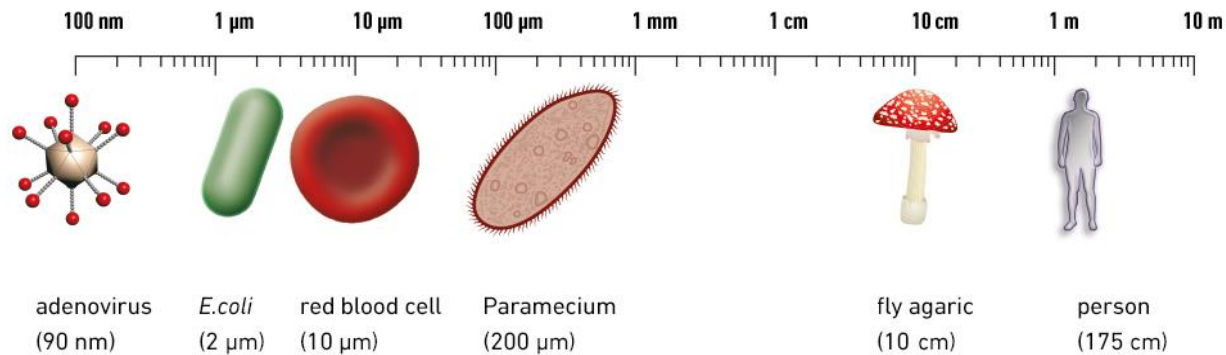
- **Микробиология** (название дал Дюкло) (греч. micros-малый, лат. bios-жизнь)-**наука**, предметом изучения которой являются **микробы**, их биологические признаки, систематика, экология, взаимоотношения с другими организмами.



The background of the slide is a light blue gradient with various microscopic organisms rendered in a semi-transparent, light blue style. These include rod-shaped bacteria, oval spores, and long, thin, wavy structures that resemble nematodes or long filamentous bacteria. The organisms are scattered across the frame, creating a sense of a microscopic world.

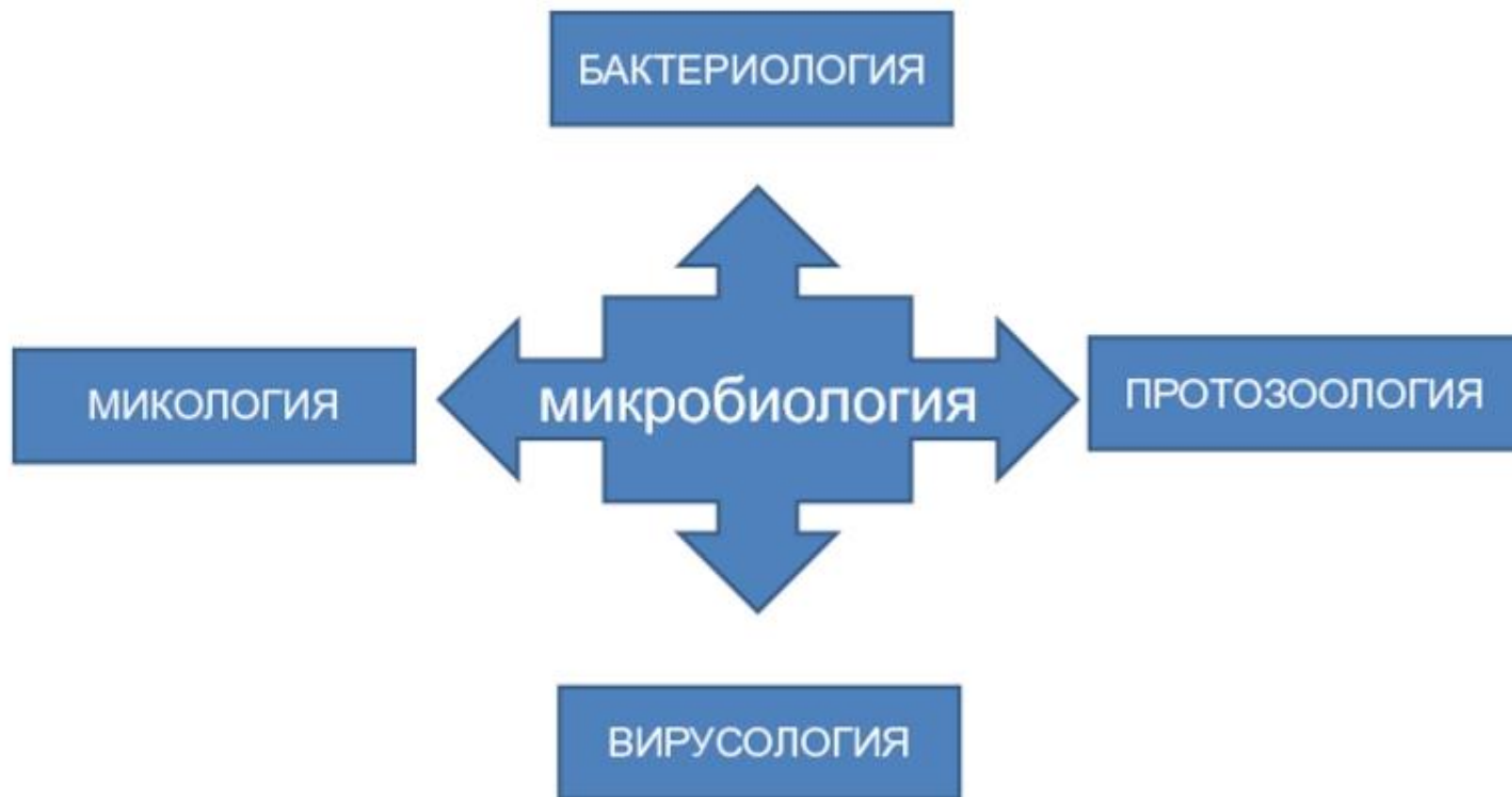
Микроорганизмы - это

- Организмы, невидимые
невооружённым взглядом
(микроскопический объект
= микроб).
- К ним относят:
- бактерии, вирусы, грибы,
простейшие,
микроводоросли



Размеры микроорганизмов

В соответствии с разделением микробов на
вышеназванные группы в микробиологии обозначились
специальные разделы:



По принципу клеточной организации микроорганизмы разделены на:

- **Неклеточные** (доклеточные)-вирусы, вириоды, прионы.
- **Клеточные формы** – бактерии, археобактерии, грибы, простейшие



По наличию ядра микроорганизмы делятся

- **ДОЯДЕРНЫЕ (ПРОКАРИОТЫ)** - ядро отсутствует
- **ЯДЕРНЫЕ (ЭУКАРИОТЫ)** – ядро присутствует



LUCA (Last Universal Common Ancestor) - универсальный общий предок всех живых организмов

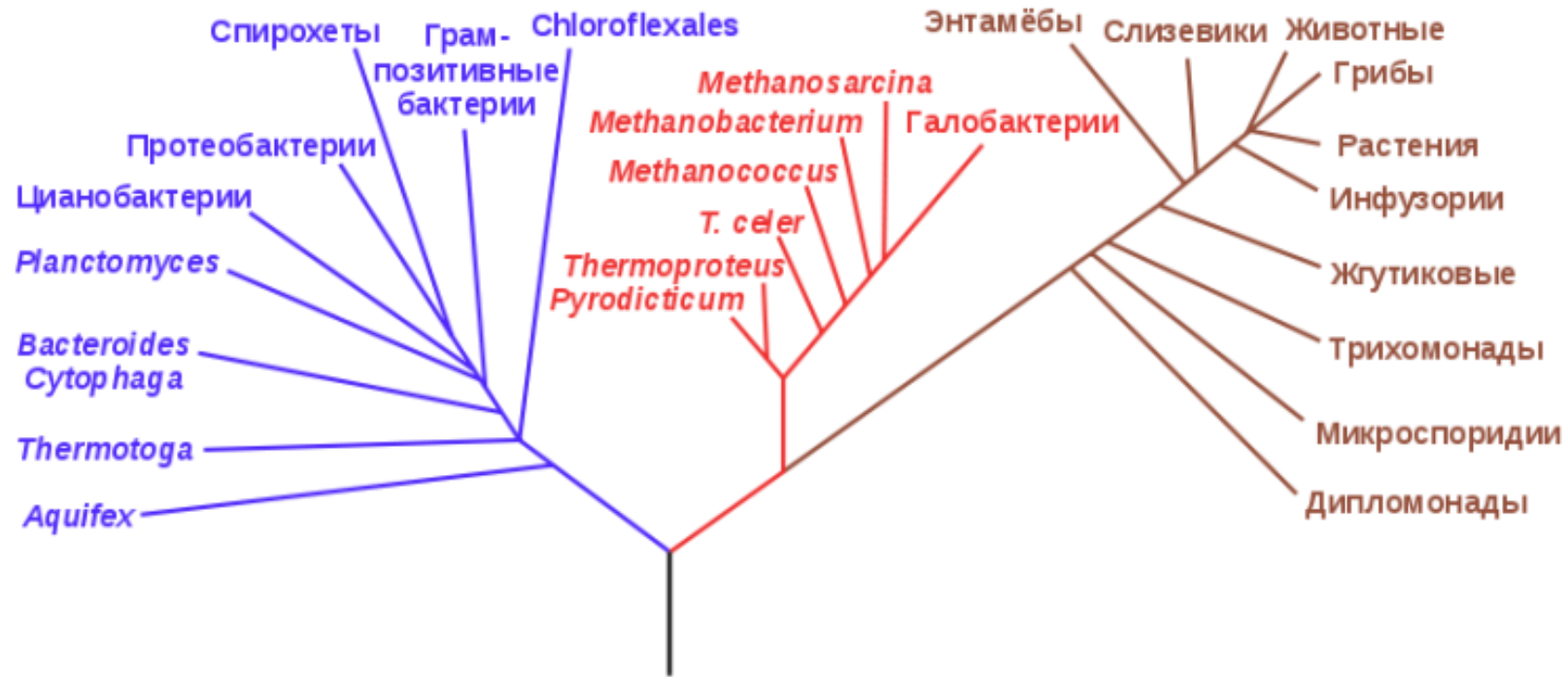
- между всеми живыми организмами существовал единый универсальный общий предок, который дал такое большое разнообразие видов флоры, фауны и различных одноклеточных организмов. Ученые назвали его **LUCA (Last Universal Common Ancestor)**.
- Земля образовалась 4,5 миллиардов лет назад, а уже спустя 4 миллиона лет существовал **LUCA**.

Филогения живых организмов

Бактерии

Археи

Эукариоты



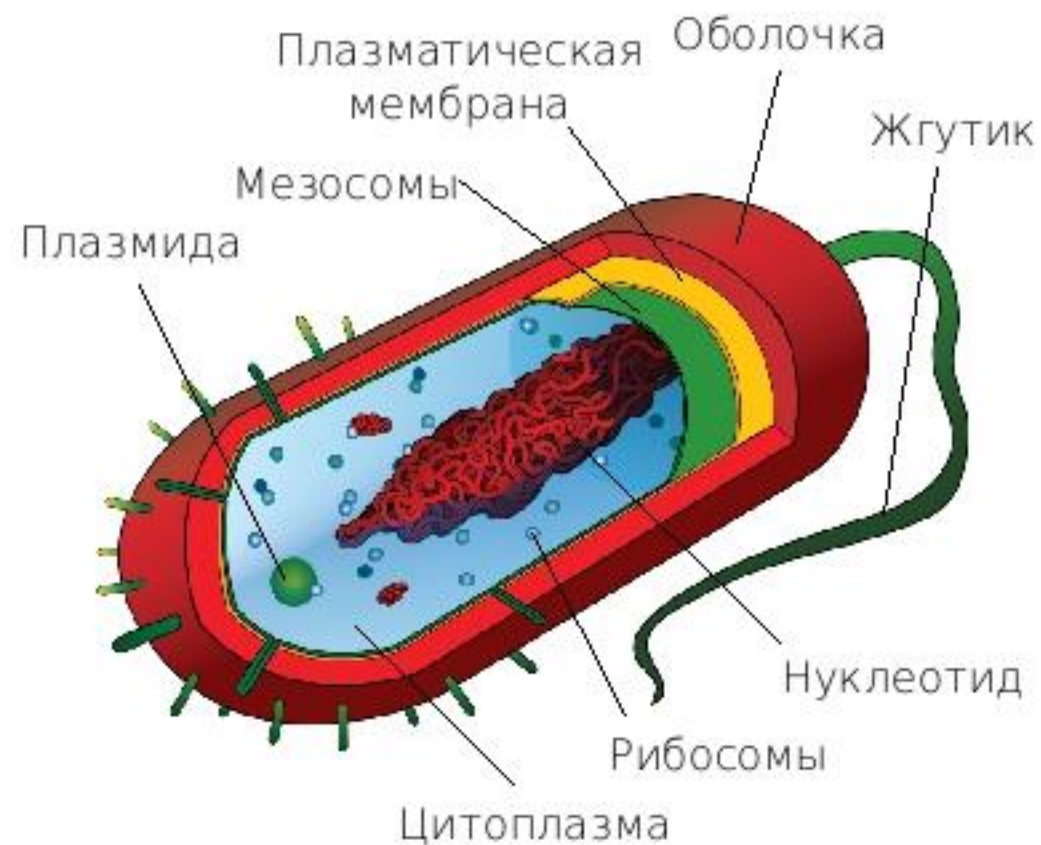
Характеристика LUCA

- Предпочитал умеренные температуры – 50⁰ С;
- Генетическая информация хранилась в РНК-молекулах (которые не переносили высоких температур);
- Глобальное повышение температуры привело к смене РНК на ДНК, как более термоустойчивую;
- Размножался путем деления, репродуцируя все свое содержимое.

Отличия прокариот от эукариот:

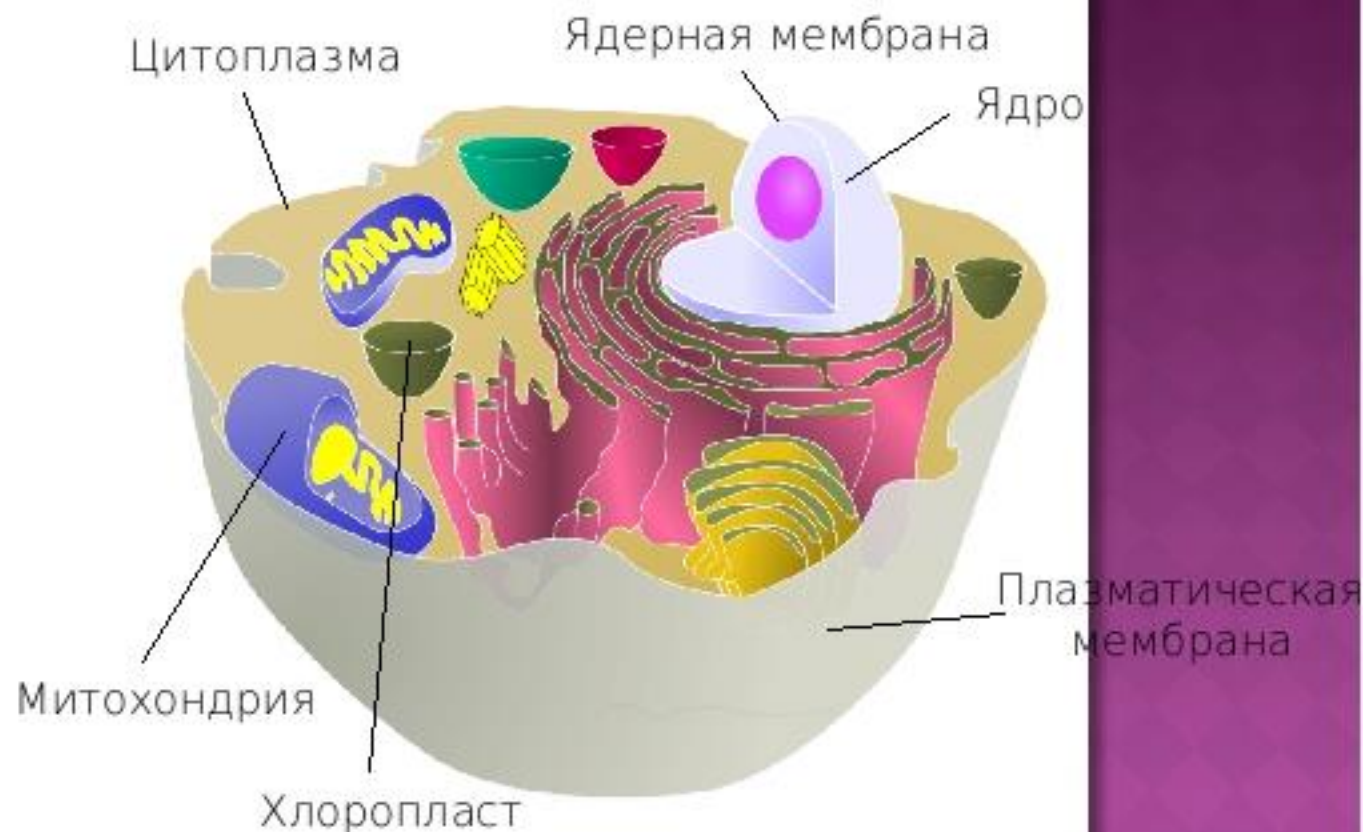
- Вместо ядра – нуклеоид - двойная спираль, замкнутая в кольцо не ограниченная от цитоплазмы кариолеммой, с гаплоидным набором, без гистонов.
- Отсутствуют митохондрии, ЭПС, комплекс Гольджи. Производное ЦПМ- мезосомы. Цитоплазма не движется.
- Рибосомы с константой седиментации – 70 S (у эукариот – 80 S), лежат в цитоплазме
- Отсутствует митоз, мейоз, размножаются бинарным делением
- Не способны к пино, фаго и экзоцитозу

Прокариоты



10 мкм

Эукариоты

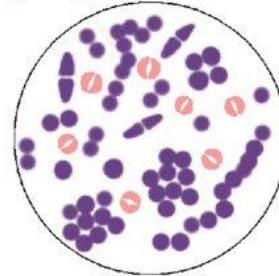


10 000 мкм

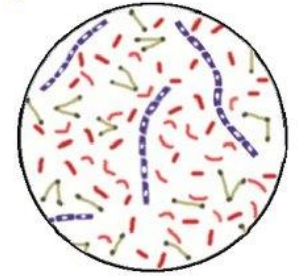
МОРФОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ

Морфология бактерий –
это форма, размер и
взаимное
расположение

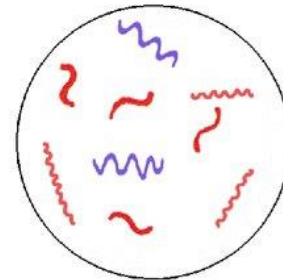
Морфология микроорганизмов



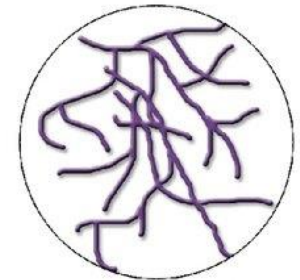
КОККИ



ПАЛОЧКИ

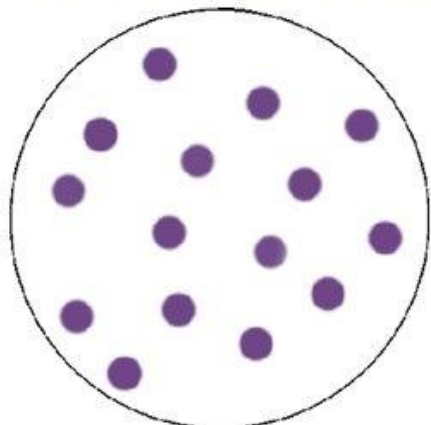


извитые формы

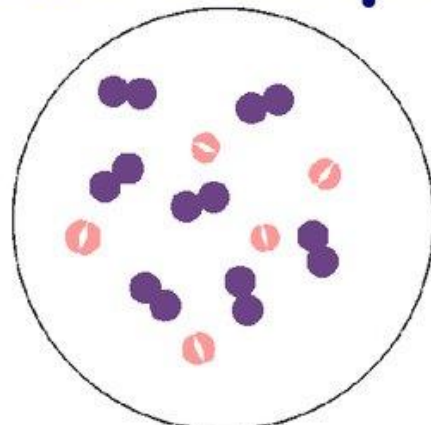


нитевидные формы

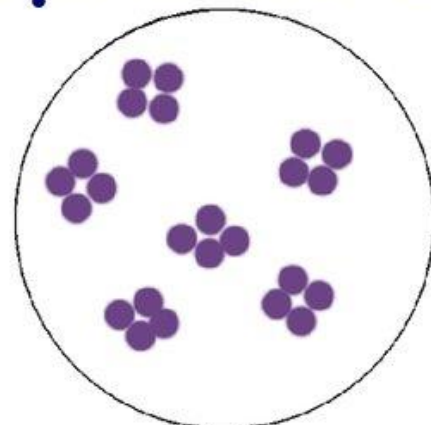
Кокковидные микроорганизмы



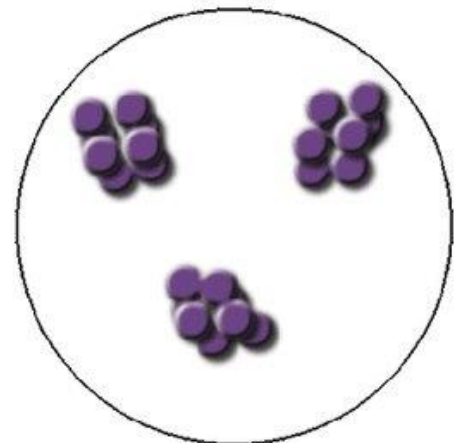
микрোকки



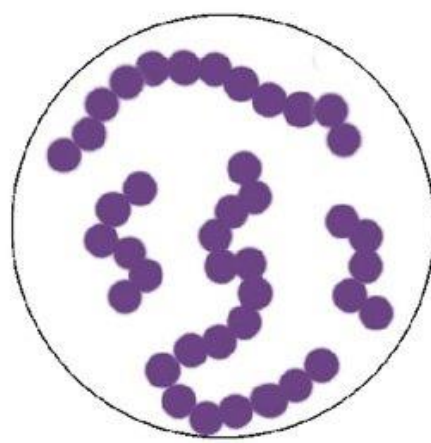
диплококки



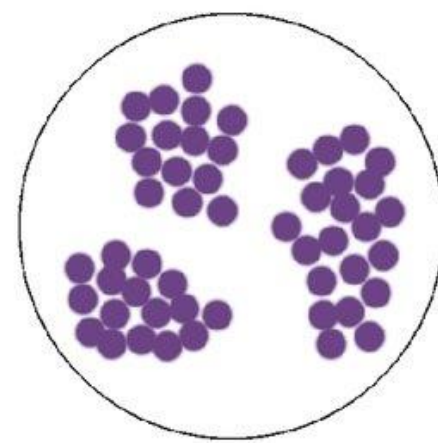
тетракокки



сарцины

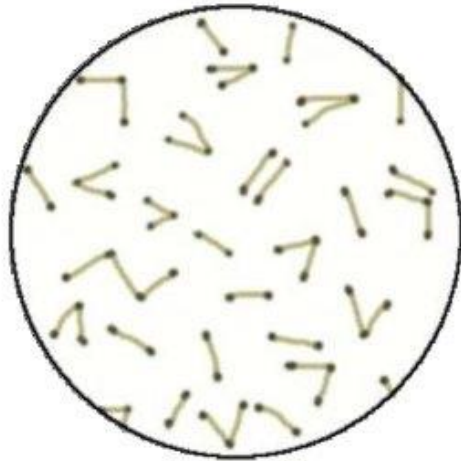


стрептококки

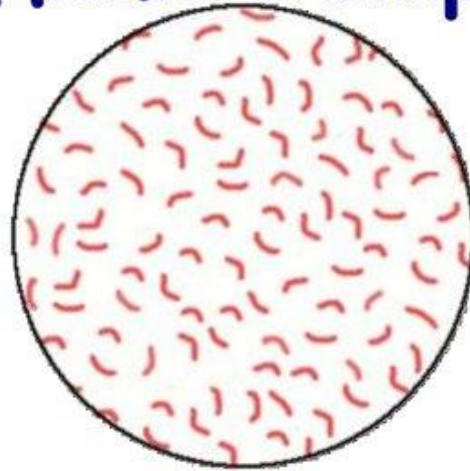


стафилококки

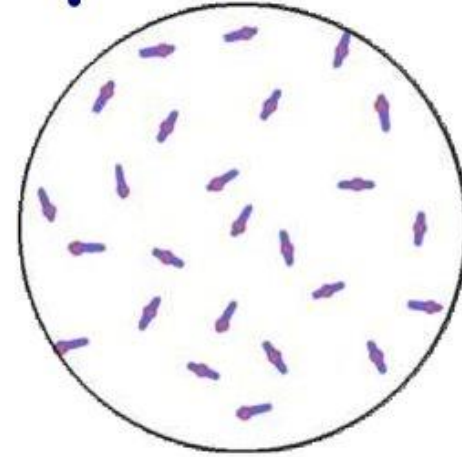
Палочковидные микроорганизмы



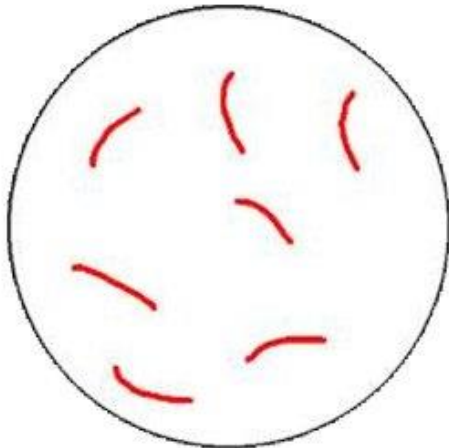
коринебактерии



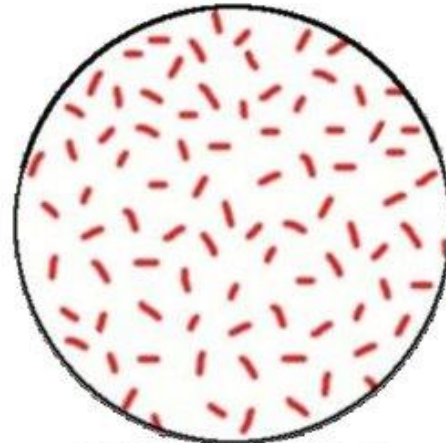
вибрионы



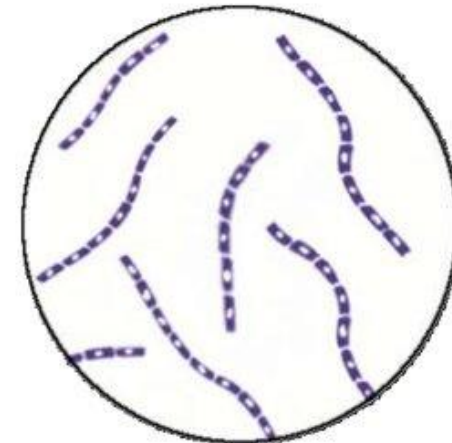
кlostридии



микобактерии



эшерихии



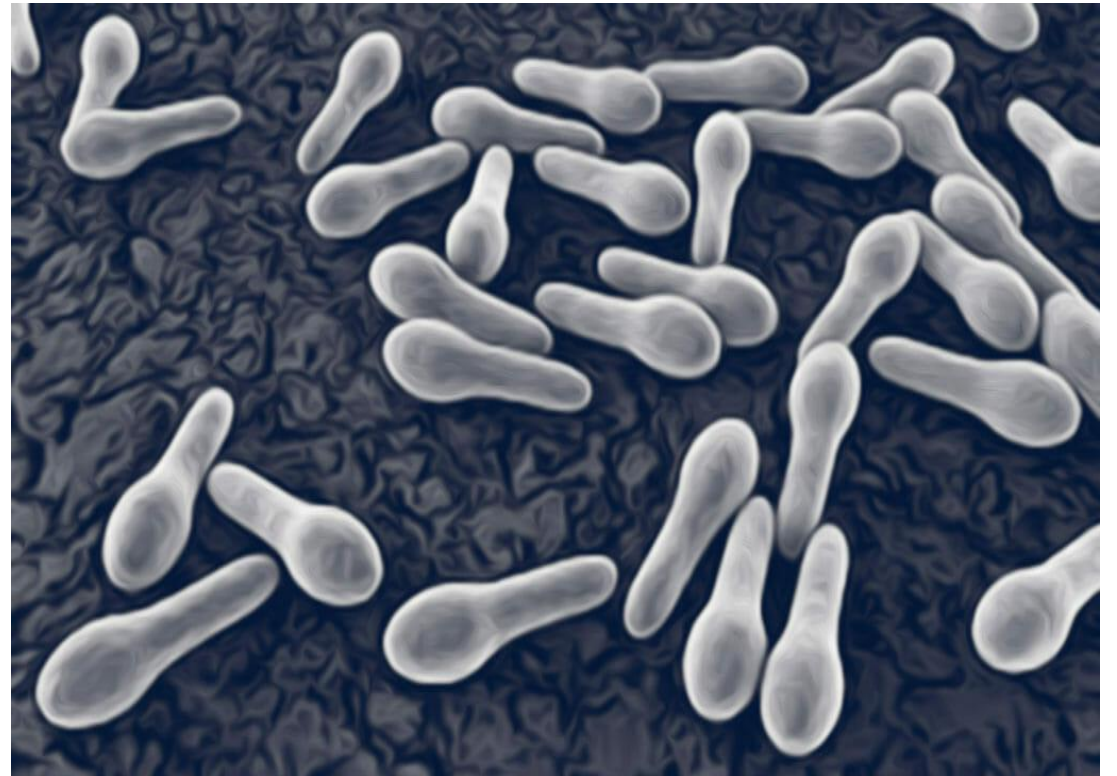
стрептобациллы

Споры имеют таксономическое значение

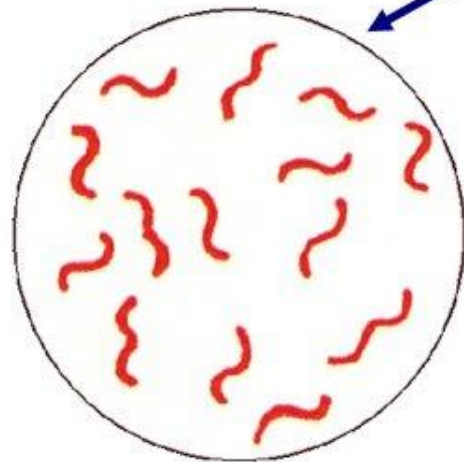
Bacillus: D споры=D бактерии



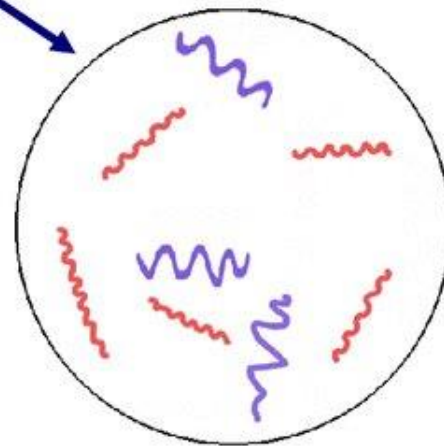
Clostridium: D споры > D бактерии



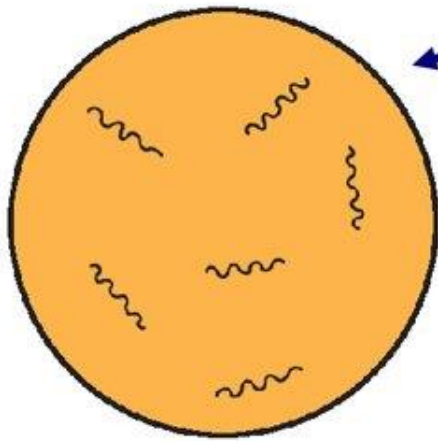
Извитые микроорганизмы



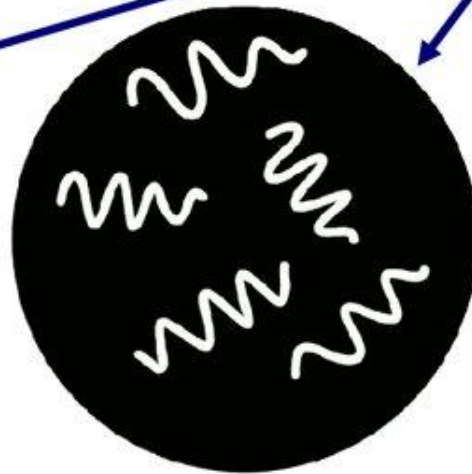
спириллы



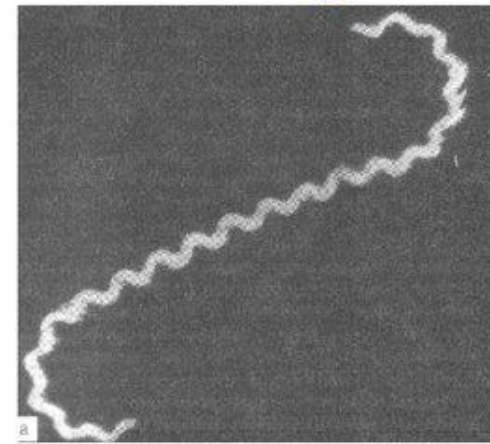
спирохеты



трепонемы



боррелии

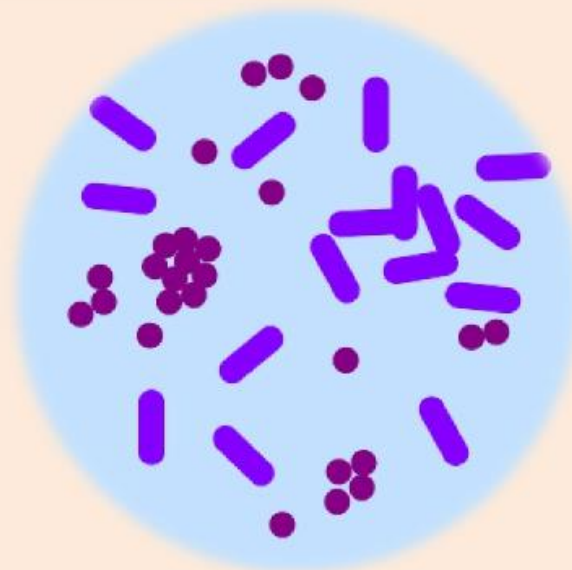


лептоспиры

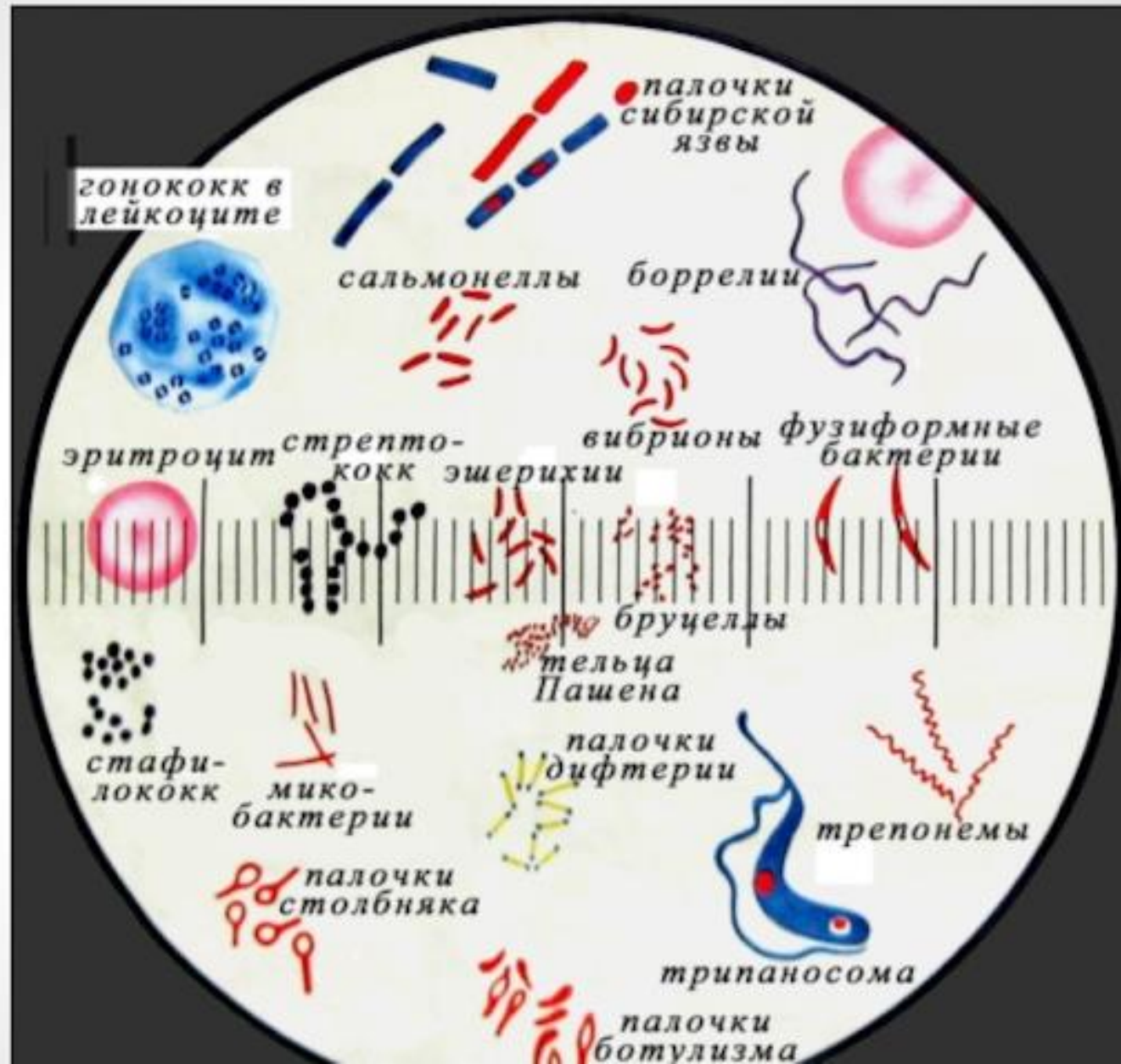
РАЗМЕРЫ БАКТЕРИЙ

Толщина их обычно
составляет 0,5–2,0
мкм, а длина – 1,0–
8,0 мкм.

В точке уместается
четверть миллиона
бактерий



Сравнительная величина микроорганизмов

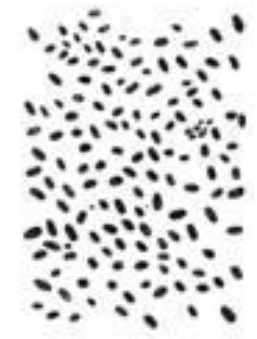




1



2



3



4



5

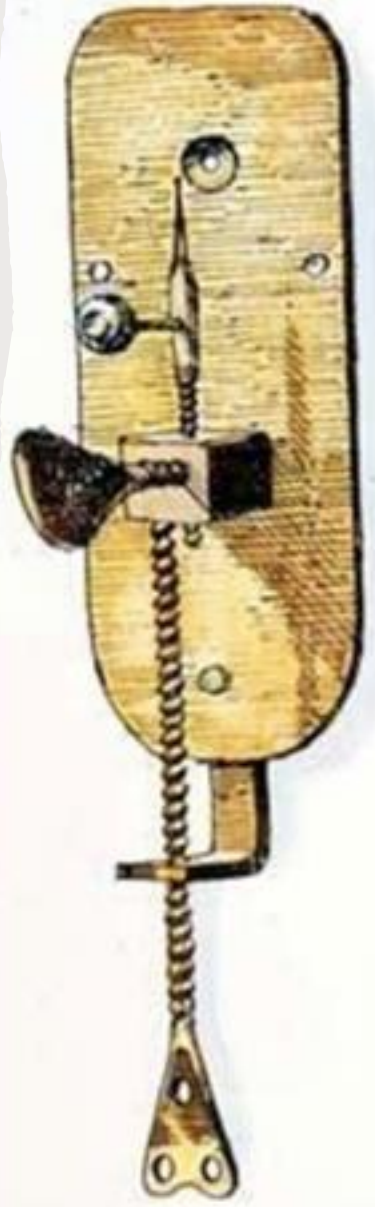


6

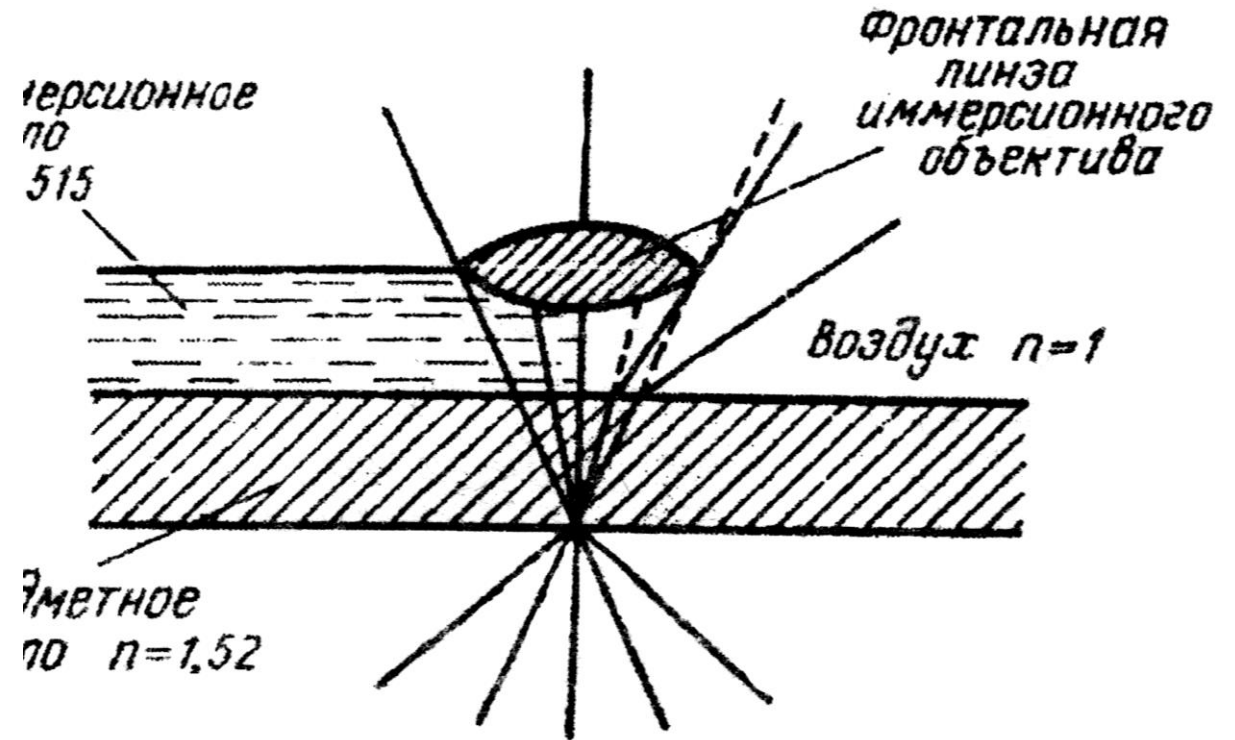
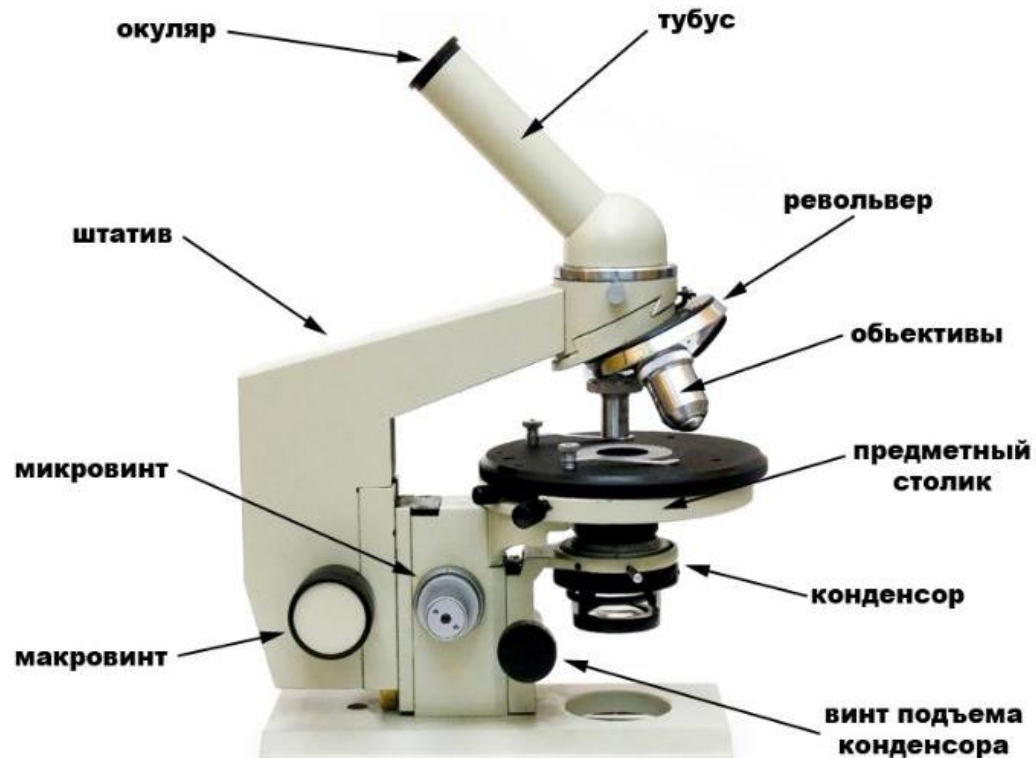
Микроскопический метод исследования микробов

- непосредственное обнаружение микробов в материале.
- морфологические свойства (фиксированные препараты),
- Морфологию и подвижность (в нативных препаратах)

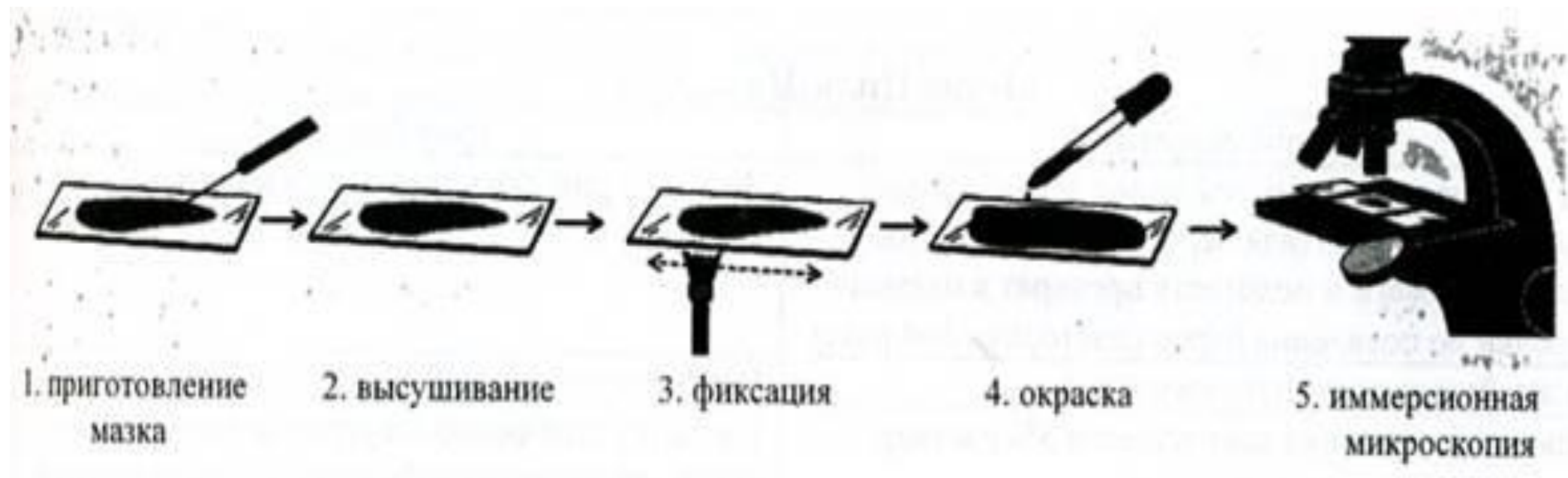




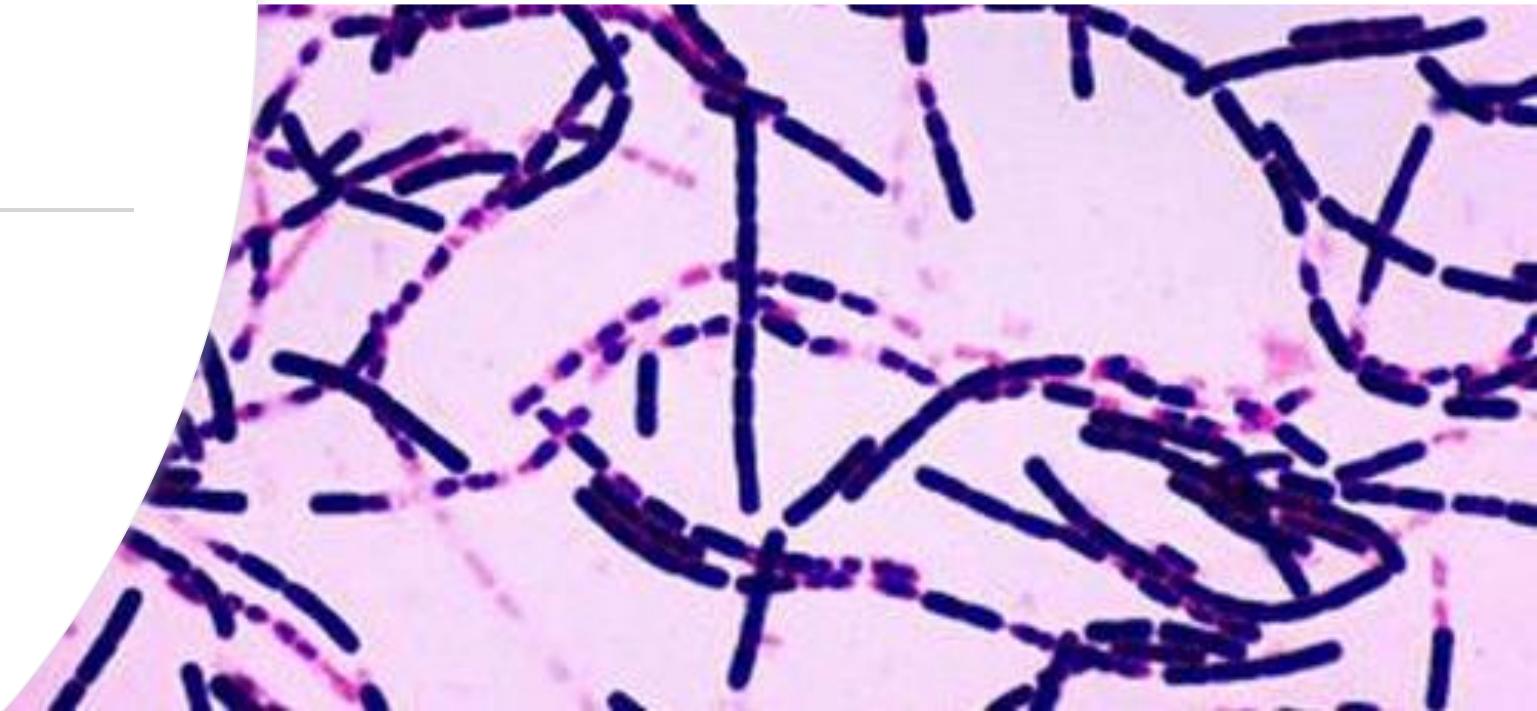
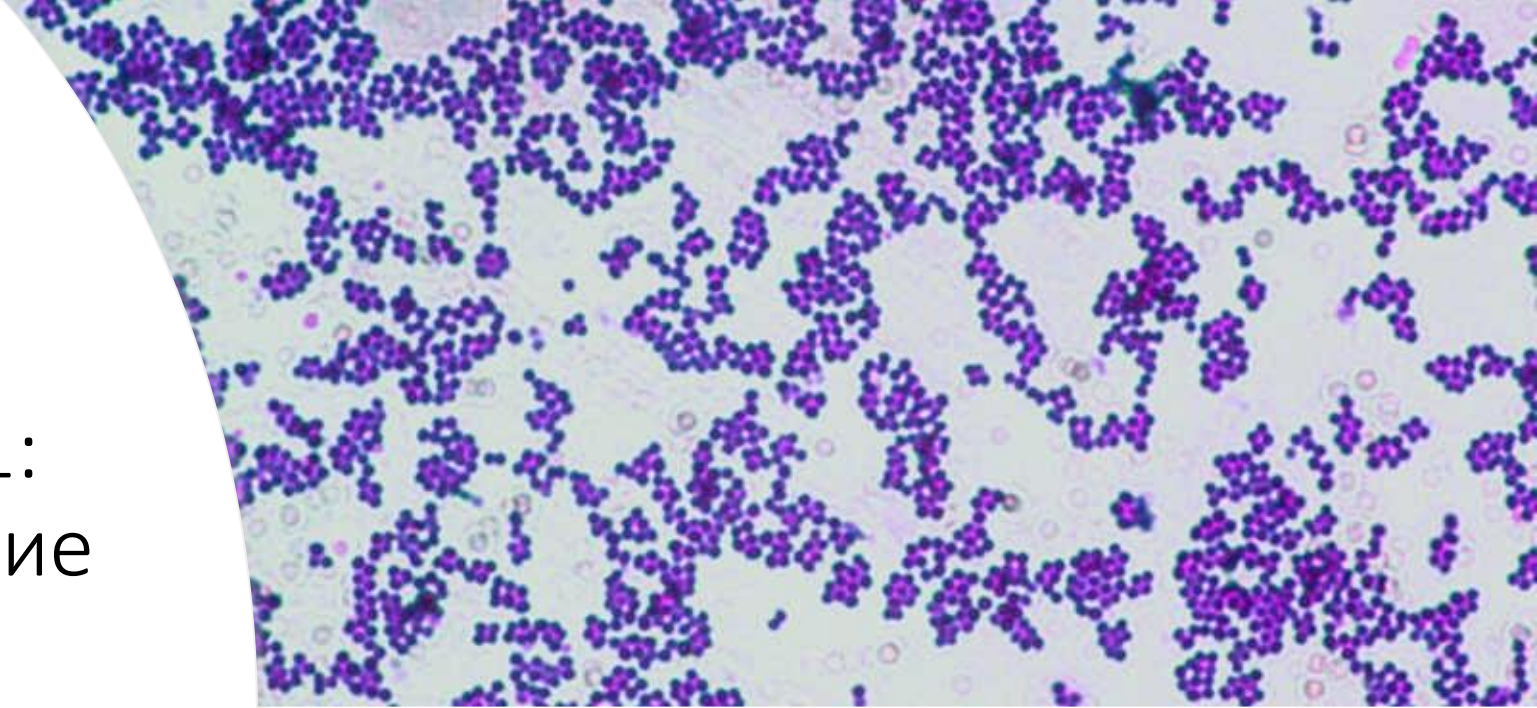
Иммерсионная микроскопия



ЭТАПЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФИКСИРОВАННОГО МАЗКА

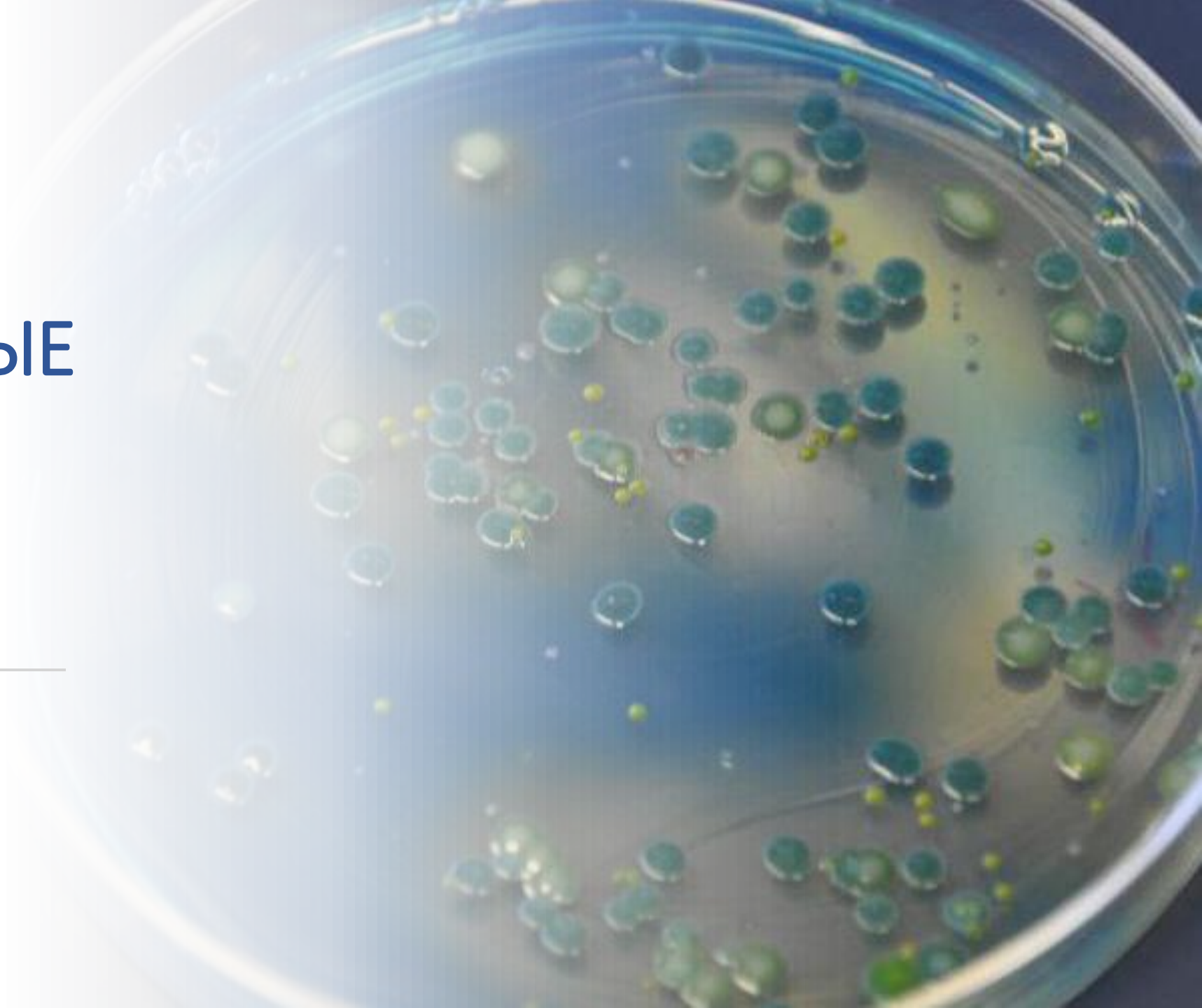


Практическое задание 1:
описать морфологические
свойства бактерий в
мазках, окрашенных
генциан-виолетовым





КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ



Культивирование микроорганизмов

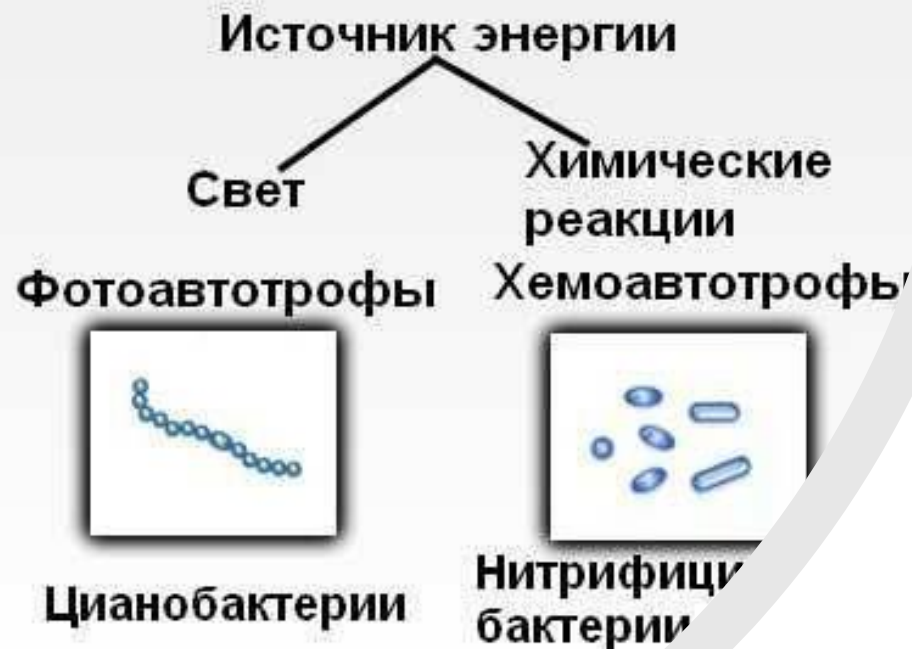
Метод культивирования	Микроорганизмы
<p>In vivo:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Культура клеток■ Птичий эмбрион■ Организм животного	<p>Облигатные паразиты:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Риккетсии■ Хламидии■ Вирусы
<p>In vitro:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Искусственные питательные среды	<p>Почти все патогенные бактерии и нормофлора</p>

Источники питания бактерий

Гетеротрофные бактерии, то есть питающиеся готовыми органическими веществами



Автотрофные бактерии, то есть синтезирующие органические вещества из неорганических



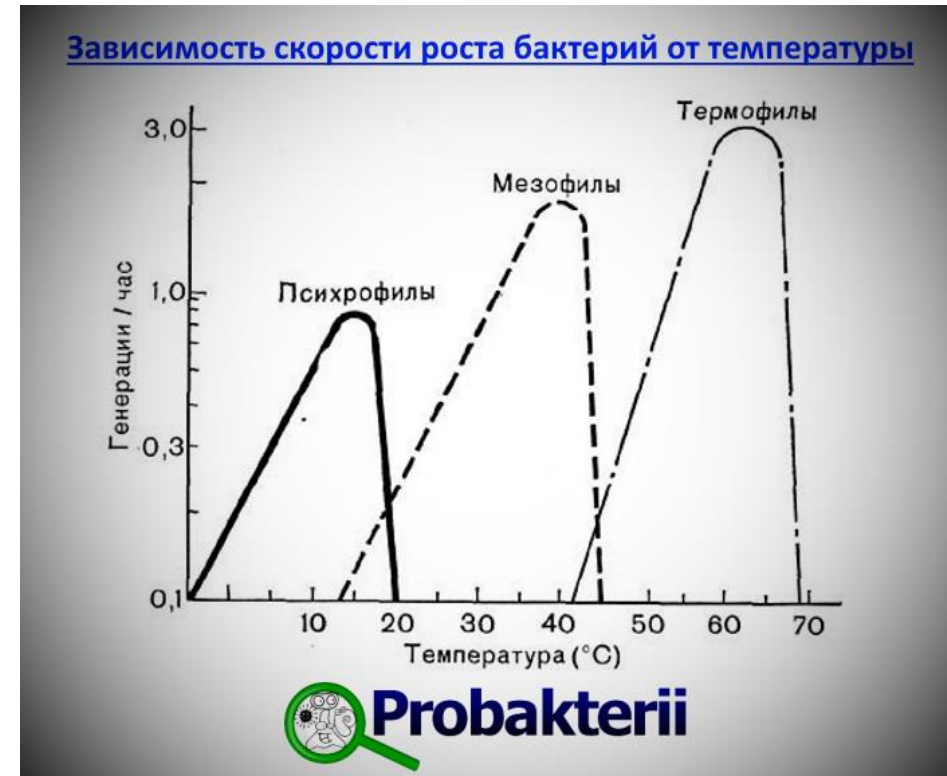
Требования к условиям культивирования бактерий

■ Питательные потребности

- **простые** – растут на универсальных питательных средах
- **сложные** – растут на специальных питательных средах

■ Температура культивирования

- $+3 - +45^{\circ}\text{C}$ – мезофилы
- $-6 - +20^{\circ}\text{C}$ – психрофилы
- $+40 - +80^{\circ}\text{C}$ – термофилы



Требования к условиям культивирования бактерий

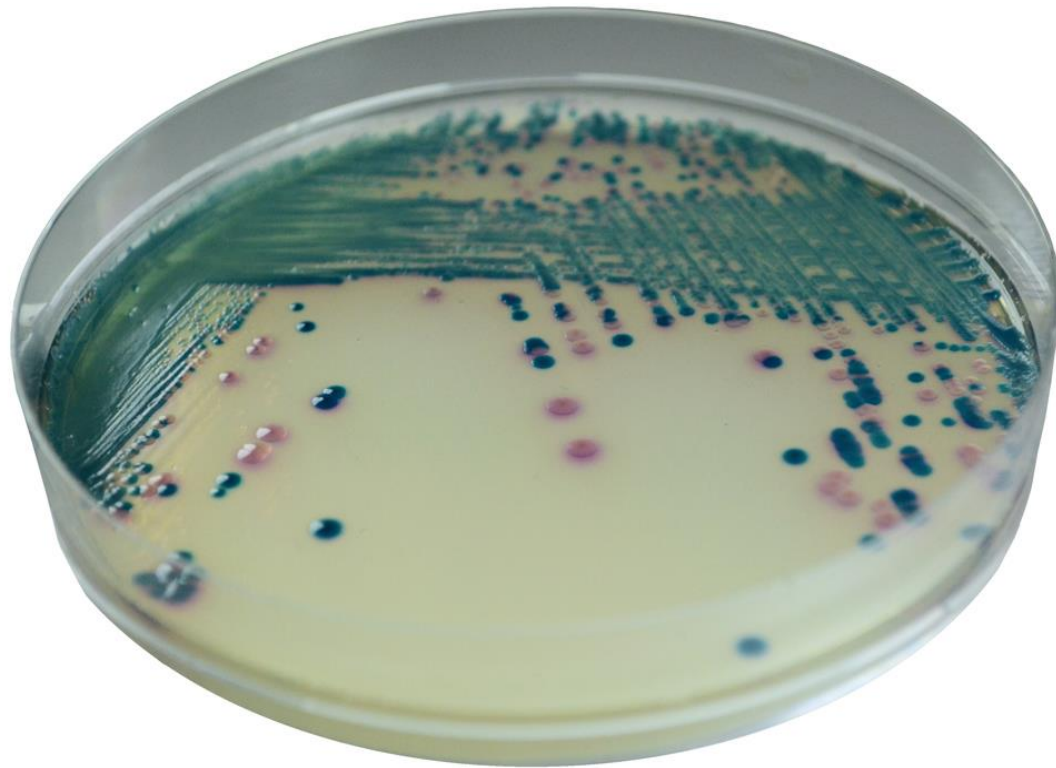
■ Реакция среды (pH)

- кислая – ацидофилы
- нейтральная – большинство патогенных бактерий
- щелочная – алкалифилы

■ Условия аэрации

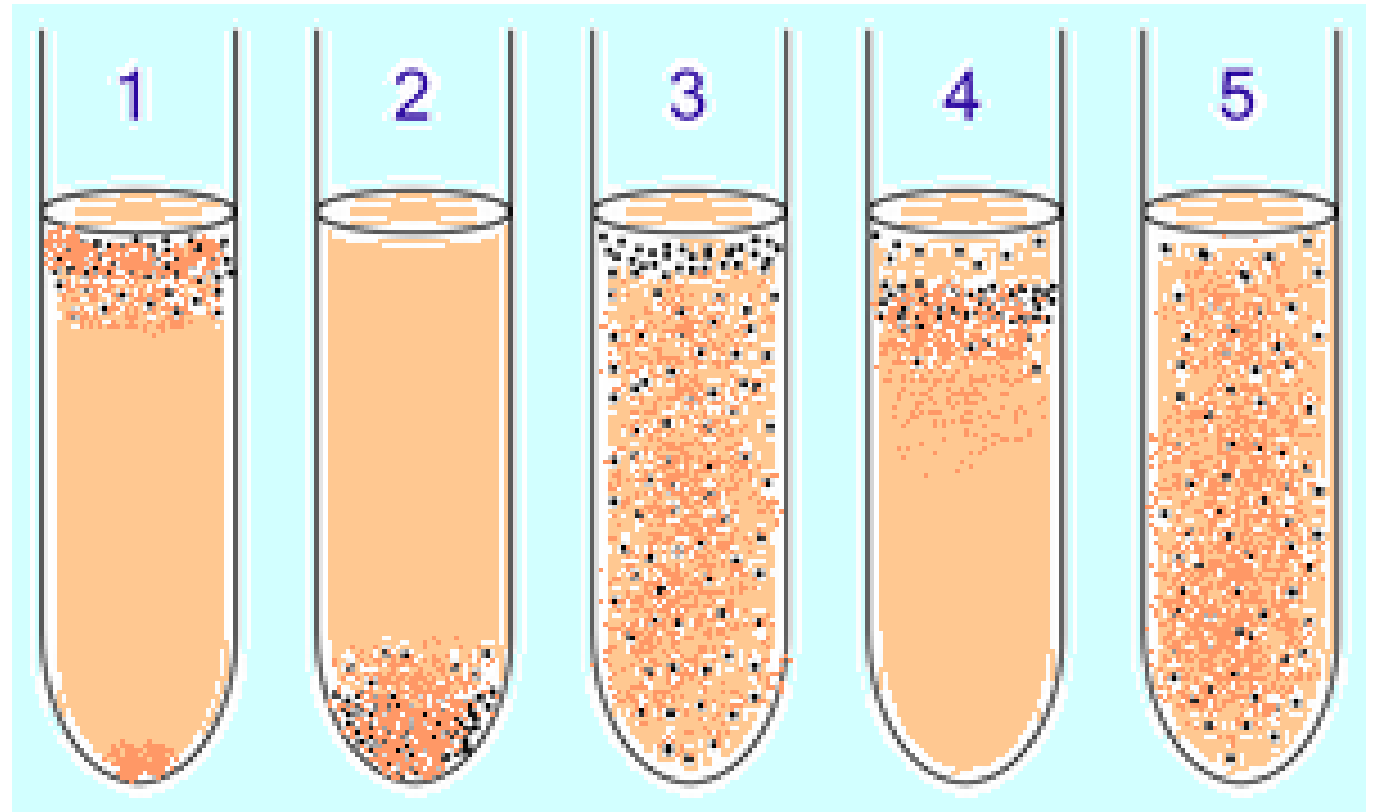
- не принимают во внимание – факультативные анаэробы
- ↓ O₂ – микроаэрофилы
- ↑ CO₂ – капнофилы
- без доступа воздуха – анаэробы
- с обязательным доступом воздуха – облигатные аэробы

КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА – ЭТО ХАРАКТЕР РОСТА БАКТЕРИЙ НА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ



Характер роста бактерий на жидких питательных средах

- диффузная муть – большинство бактерий
- плёнка – «коховские бактерии»
- придонный или пристеночный рост – стрептококки
- плёнка со спускающимися вниз «сталактитами» – *Yersinia pestis*

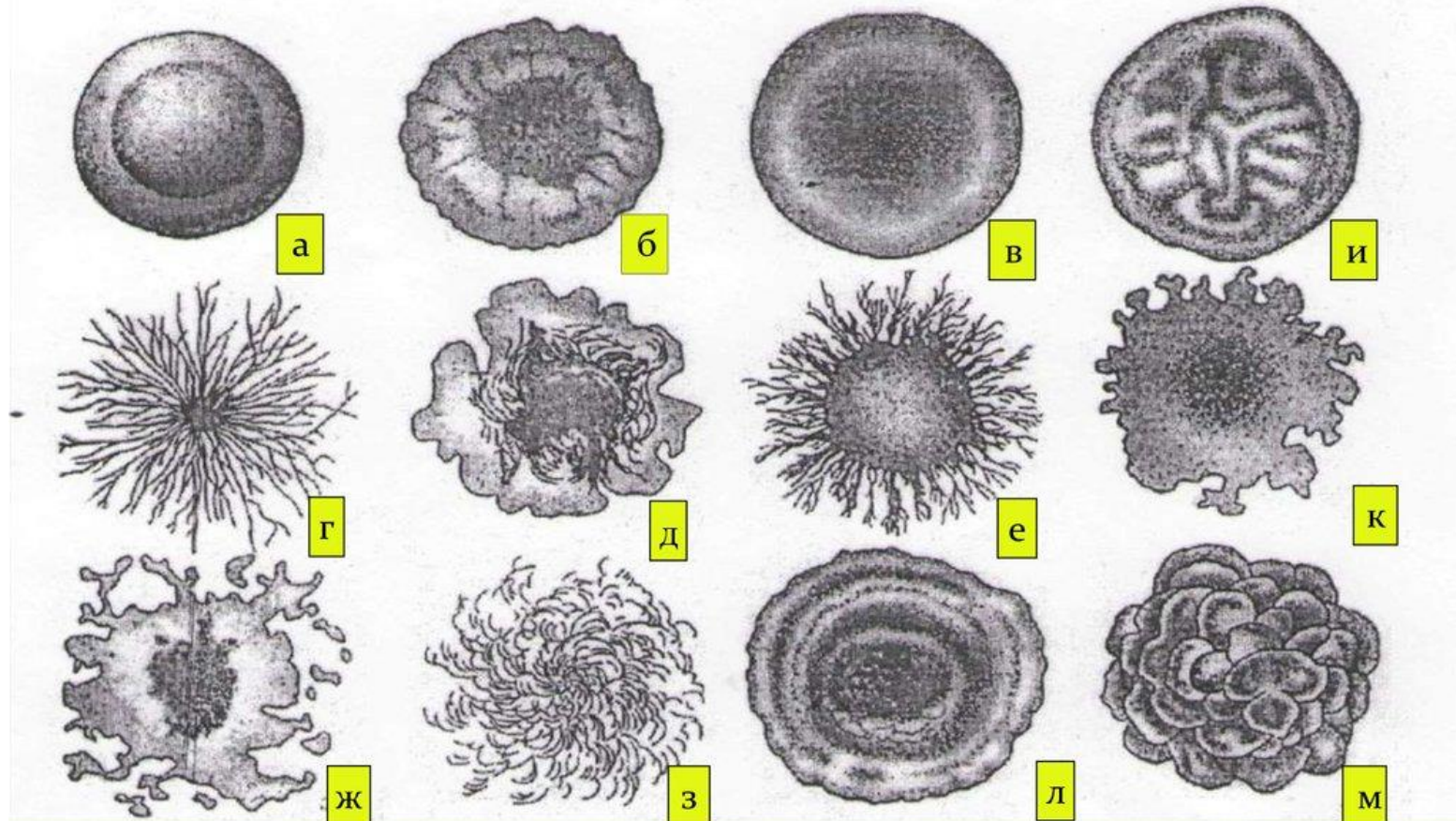


Колония – видимое невооруженным глазом скопление бактерий одного вида, являющееся потомством одной клетки.

Колонии бактерий разных видов отличаются:

- формой;
- величиной;
- цветом;
- характером края;
- характером поверхности;
- консистенцией.

Форма колоний микроорганизмов



а - круглая; б - круглая с фестончатым краем; в - круглая с валиком по краю; г, д - ризоидные; е - круглая с ризоидным краем; ж - амёбовидная; з - нитевидная; и - складчатая; к - неправильная; л - concentрическая; м - сложная.

ПИГМЕНТЫ БАКТЕРИЙ

- Желтые, оранжевые – каротиноиды
- Красные – пирроловые
- Сине-зеленые – фенозиновые
- Черные - меланины



Характер края

Край колоний. Определяют с помощью лупы или под микроскопом при малом увеличении

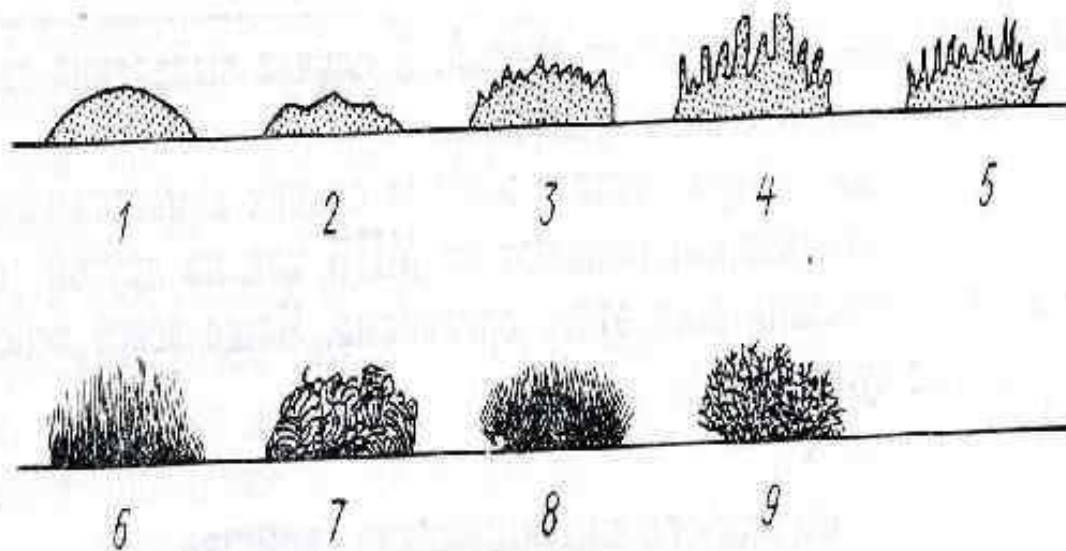
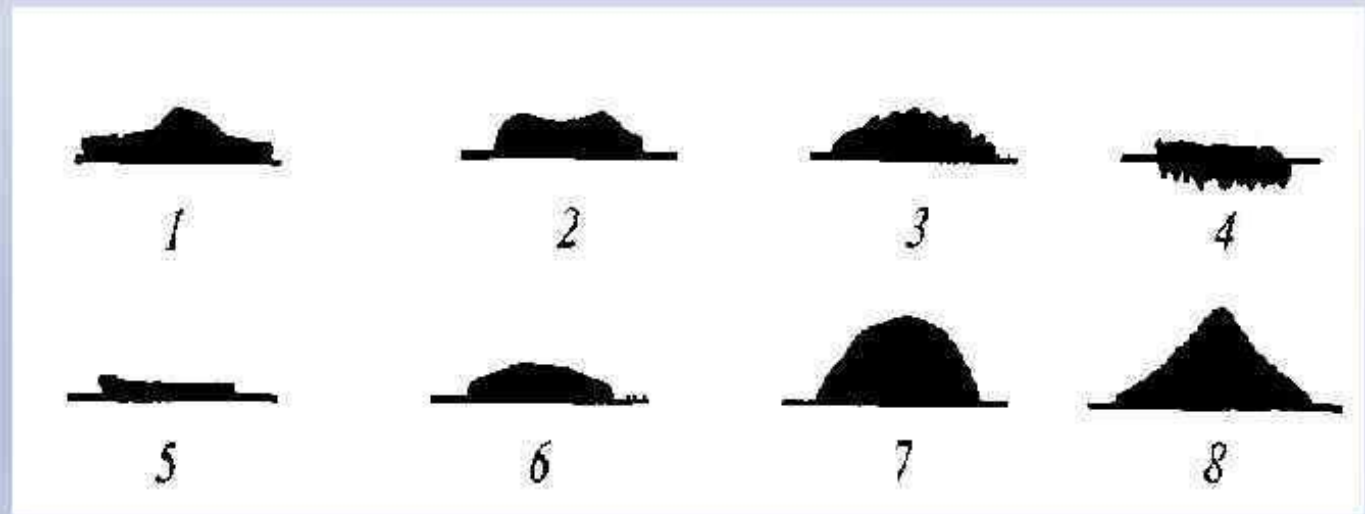


Рис. 98. Край колонии: 1 — гладкий; 2 — волнистый; 3 — зубчатый; 4 — лопастной; 5 — неправильный; 6 — реснитчатый; 7 — нитчатый; 8 — ворсинчатый; 9 — ветвистый

Характер поверхности

Рис. Профиль колонии

1 – изогнутый; 2 – кратерообразный; 3 –
бугристый; 4 – врастающий в субстрат; 5 –
плоский; 6 – выпуклый;
7 – каплевидный; 8 – конусовидный



Структура колоний

Структура колоний. Определяют с помощью лупы или под микроскопом при малом увеличении

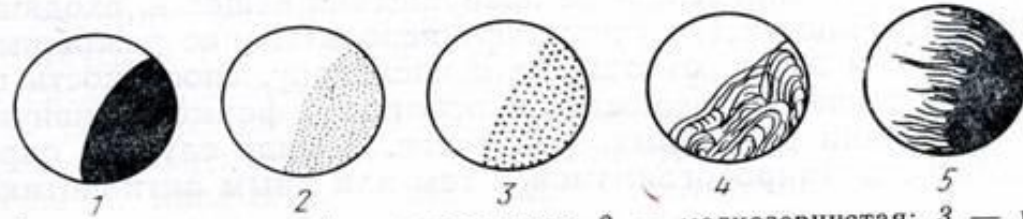
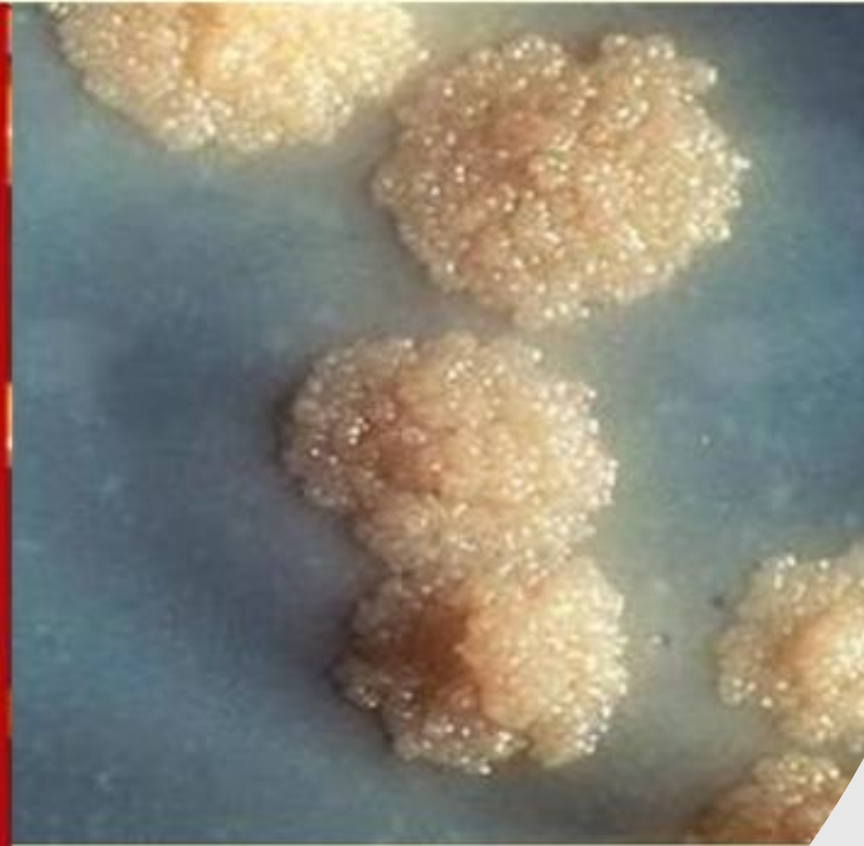


Рис. 99. Структура колонии: 1 — однородная; 2 — мелкозернистая; 3 — крупнозернистая; 4 — струйчатая; 5 — волокнистая

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛОНИЙ

- **S - колонии** (англ. smooth – гладкий) круглые, влажные, с блестящей гладкой поверхностью и ровными краями
 - **R – колонии** (англ. rough - неровный, грубый) – неправильной формы, непрозрачные, сухие, с неровными краями и шероховатой поверхностью
-

S- и R-формы бактериальных колоний



Практическое задание 2:
описать морфологию колоний,
определить тип



colony selected for unknown organism project (after removal for TSA plate pure culture)