

**Запорожский государственный медицинский  
университет**

**Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии**

**Экология микроорганизмов.  
Микробиота окружающей среды,  
человека и ротовой полости.**

**ас. Войтович А. В.**

# План лекции:

1. Типы взаимоотношений между микроорганизмами и человеком (биотические связи).
2. Микробиота воды, воздуха, почвы и методы её изучения.
3. Микробиота организма человека, её формирование и функции.
4. Микробиота ротовой полости.
5. Дисбактериоз и его коррекция.

# Типы взаимоотношений



# Мутуализм

- **взаимовыгодные отношения между организмами ни один из них не может существовать без другого.**

Рубец коров, ризосфера (азотобактер на корнях бобовых), образование витамина В1, 2, витамина К, расщепление муцина (бифидобактерии).

# Комменсализм

- когда деятельность одного из них доставляет пищу или убежище другому (*комменсалу*).

Иными словами, комменсализм - одностороннее использование одного вида другим без принесения ему вреда.

Стафилококки на коже.

# Протокооперация

- обе популяции получают пользу от объединения.

## *Синтрофия*

- способность двух или более видов бактерий осуществлять такой процесс, который ни один из них не может осуществлять по отдельности. Синтрофия является частным случаем симбиотических взаимоотношений между бактериями.

# Аменсализм

- одна популяция подавляет другую, но сама при этом не испытывает отрицательного влияния.

# Конкуренция

- каждая из популяций негативно влияет на другую при недостатке ресурсов.

Гемофильная палочка (*Haemophilus influenzae*)  
и пневмококк (*Streptococcus pneumoniae*).

# Хищничество (паразитизм)

- отношение двух групп организмов, при котором одна использует другую в пищу.

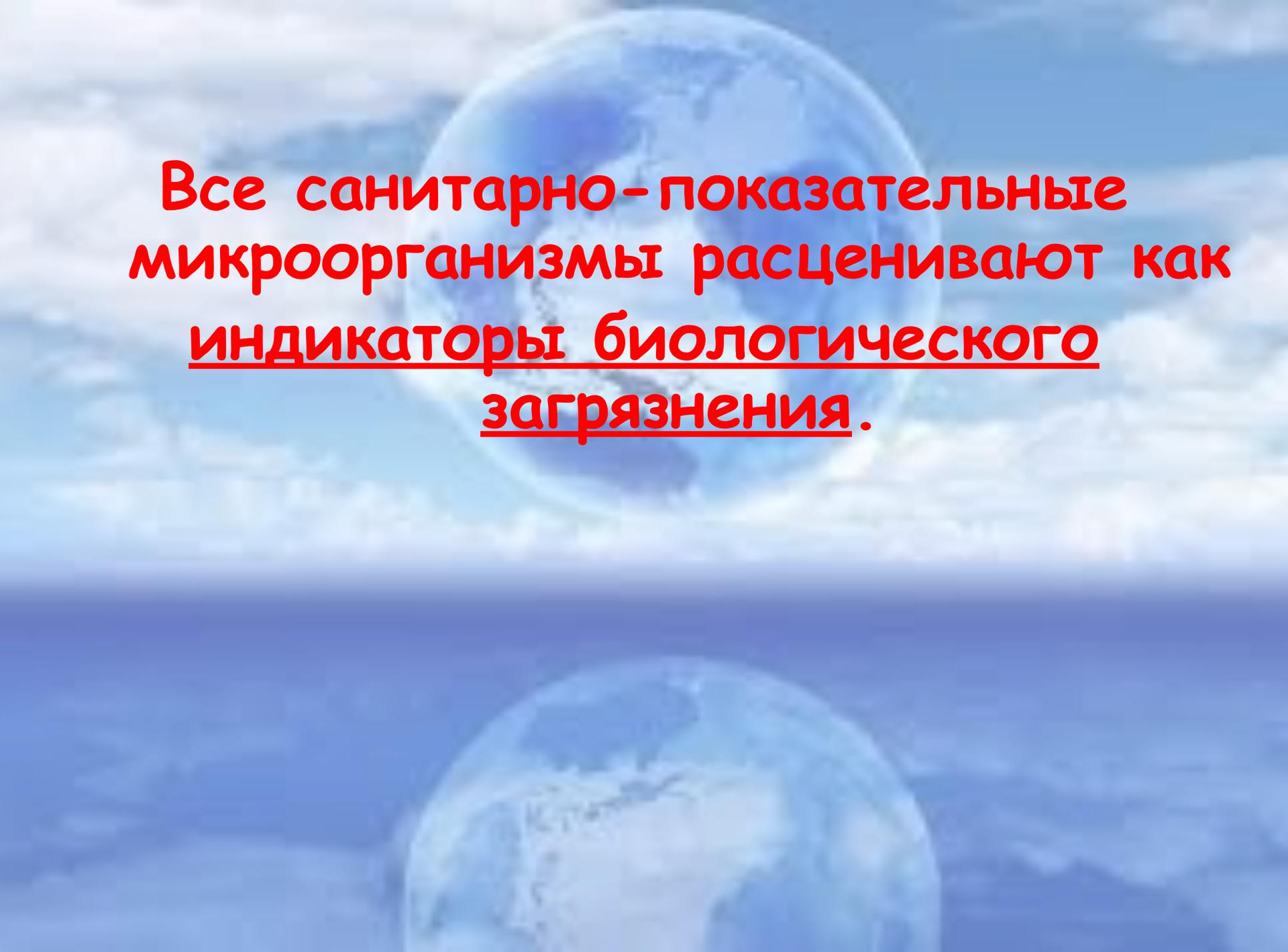
Клостридии (род *Clostridium*), который сначала своими токсинами приводит к гибели животное, а затем использует труп в качестве источника питания.

# Санитарная микробиология

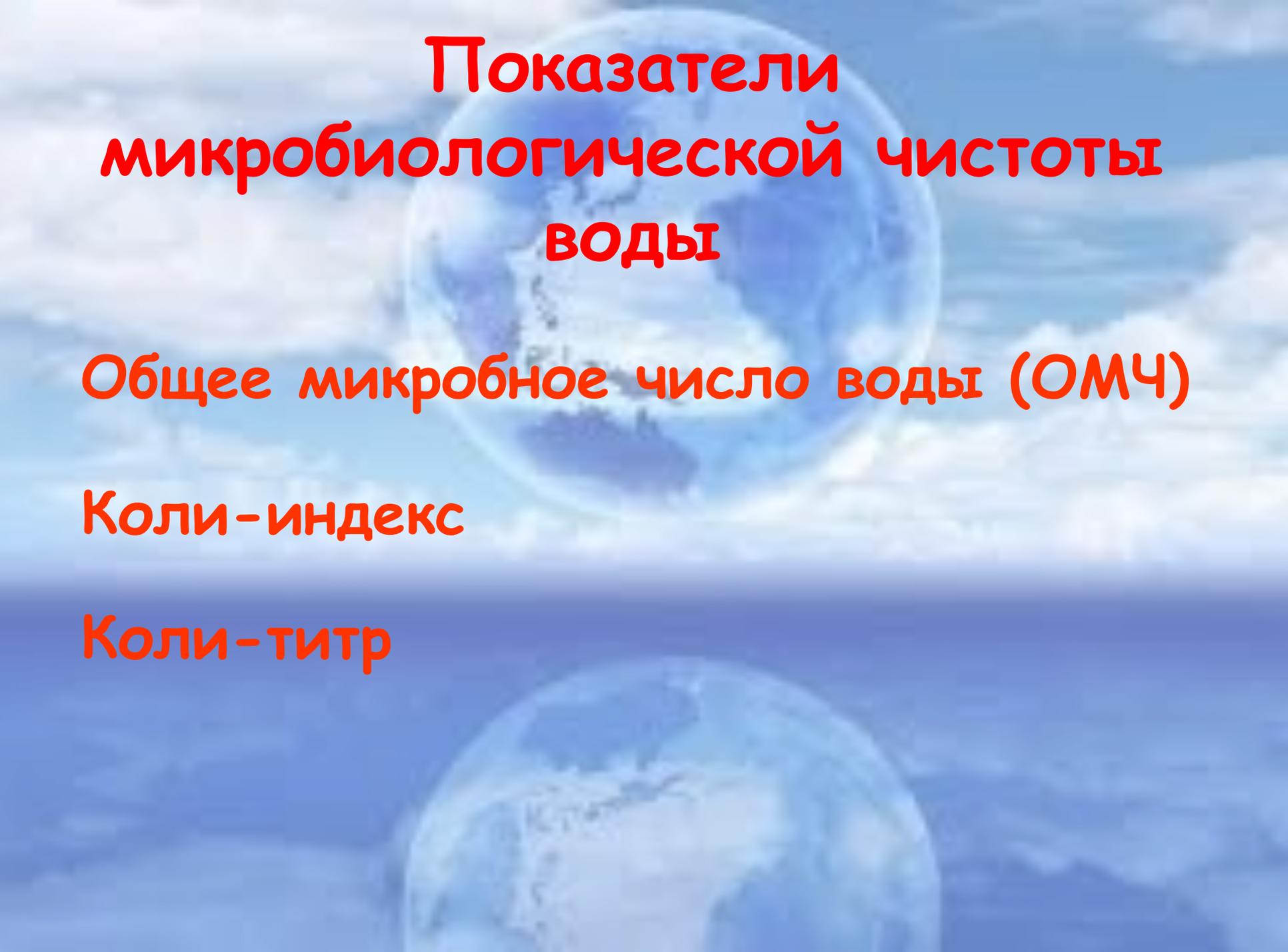
- это наука, которая изучает закономерности существования патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в окружающей среде и обусловленные ими процессы, которые могут влиять на здоровье человека.

# Санитарно - показательные микроорганизмы

- микроорганизмы, постоянно обитающие в естественных полостях тела людей и животных, откуда они поступают в окружающую среду, где могут сохранять жизнеспособность в течение определенного времени.



**Все санитарно-показательные  
микроорганизмы расценивают как  
индикаторы биологического  
загрязнения.**



# Показатели микробиологической чистоты ВОДЫ

Общее микробное число воды (ОМЧ)

Коли-индекс

Коли-титр

# Нормативы микробиологической чистоты питьевой воды:

ОМЧ не больше 100 КОЕ/мл,  
коли-индекс - не больше 3,  
коли-титр - не меньше 333 мл



# Показатели микробиологической чистоты воздуха

Общее микробное число (ОМЧ)  
воздуха

# Методы определения микробного загрязнения воздуха

- Седиментационный метод (метод Коха)
- Аспирационный метод (метод Кротова)
- Фильтрационный метод

# Показатели микробиологической чистоты почвы

## Санитарно-показательный

микроорганизм – *Bacillus anthracis*

*Escherichia coli*

*Streptococcus faecalis*

- **Сильно загрязненная** – коли-титр  $< 0,009$  г
- **Загрязненная** – коли-титр  $0,01 - 0,9$  г
- **Чистая** – коли-титр  $> 1$  г

# Нормальная микрофлора тела человека

- совокупность сложившихся в результате длительной эволюции микробиоценозов всех биотопов (органов, систем, участков) тела человека.

# Формирование микробиоты

Бифидогенным фактором грудного молока являются

1. **Бифидо- и лактобактерии**
2. **Олигосахариды: галактоолигосахариды (ГОС) и фруктоолигосахариды (ФОС).**
3. **Жиры - полиненасыщенные жирные кислоты - это строительный материал для мозга, нервов и органа зрения.**
4. **Лимфоциты и иммуноглобулины (sIgA)**

# 140 видов лактобактерий

*L. acetotolerans*, *L. acidifarinae*, *L. acidipiscis*, [\*L. acidophilus\*](#), *L. agilis*, *L. algidus*, *L. alimentarius*, *L. amylolyticus*, *L. amylophilus*, *L. amylovorus*, *L. animalis*, *L. antri*, *L. apodermi*, *L. arizonensis*, *L. aviarius*, *L. bavaricus*, *L. bifermentans*, *L. brevis*, *L. buchneri*, *L. carnis*, [\*L. casei\*](#), *L. catenaformis*, *L. cellobiosus*, *L. coleohominis*, *L. collinoides*, *L. concavus*, *L. confusus*, *L. coryniformis*, *L. crispatus*, *L. curvatus*, *L. cypricasei*, *L. delbrueckii*, *L. diolivorans*, *L. divergens*, *L. durianis*, *L. equi*, *L. farciminis*, *L. ferintoshensis*, *L. fermenti*, *L. fermentum*, *L. fornicalis*, *L. fructivorans*, *L. fructosus*, *L. frumenti*, *L. fuchuensis*, *L. gallinarum*, *L. gasseri*, *L. gastricus*, *L. graminis*, *L. halotolerans*, *L. hammesii*, *L. hamsteri*, *L. harbinensis*, *L. helveticus*, *L. heterohiochii*, *L. hilgardii*, *L. homohiochii*, *L. iners*, *L. ingluviei*, *L. intestinalis*, *L. jensenii*, *L. johnsonii*, *L. kalixensis*, *L. kandleri*, *L. kefiranofaciens*, *L. kefirgranum*, *L. kefiri*, *L. kimchii*, *L. kitasatonis*, *L. kunkeei*, *L. lactis*, *L. leichmannii*, *L. lindneri*, *L. malefermentans*, *L. mali*, *L. maltaromicus*, *L. manihotivorans*, *L. mindensis*, *L. minor*, *L. minutus*, *L. mucosae*, *L. murinus*, *L. nagelii*, *L. nantensis*, *L. oligofermentans*, *L. oris*, *L. panis*, *L. pantheris*, *L. parabrevis*, *L. parabuchneri*, *L. paracasei*, *L. paracollinoides*, *L. parakefiri*, *L. paralimentarius*, *L. paraplantarum*, *L. pentosus*, *L. perolens*, *L. piscicola*, [\*L. plantarum\*](#), *L. pontis*, *L. psittaci*, *L. rennini*, [\*L. reuteri\*](#), [\*L. rhamnosus\*](#), *L. rimae*, *L. rogosae*, *L. rossiae*, *L. ruminis*, *L. saerimneri*, *L. sakei*, *L. salivarius*, *L. sanfranciscensis*, *L. satsumensis*, *L. sharpeae*, *L. siliginis*, *L. sobrius*, *L. spicheri*, *L. suebicus*, *L. suntoryeus*, *L. thermotolerans*, *L. trichodes*, *L. uli*, *L. ultunensis*, *L. vaccinostercus*, *L. vaginalis*, *L. versmoldensis*, *L. vini*, *L. viridescens*, *L. vitulinus*, *L. xylosus*, *L. yamanashiensis*, *L. zaeae*, *L. zymae*.

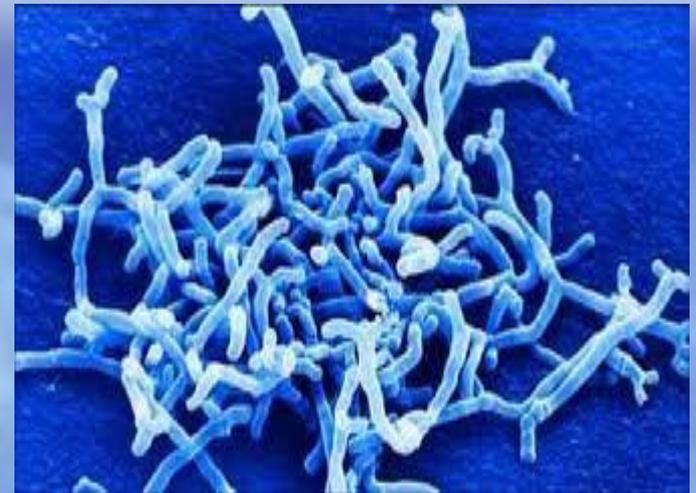
Количество штаммов  
неизвестно!



# 30 видов бифидобактерий

*B. adolescentis, B. animalis, B. angulatum, B. bifidum, B. asteroides, B. boum, B. breve, B. catenulatum, B. choerinum, B. coryneforme, B. cuniculi, B. dentium, B. gallicum, B. gallinarum, B. longum, B. indicum, B. magnum, B. merycicum, B. minimum, B. pseudocatenulatum, B. pseudolongum, B. psychraerophilum, B. pullorum, B. ruminantium, B. saeculare, B. scardovii, B. simiae, B. subtile, B. thermacidophilum, B. thermophilum, B. urinalis.*

**Количество штаммов  
неизвестно!**



# Штамм

— чистая культура микроорганизмов или вирусов одного четко выделенного и хорошо изученного вида, отличающаяся от других культур того же вида организмов рядом физиолого-биохимических свойств.



# Виды нормальной микробиоты

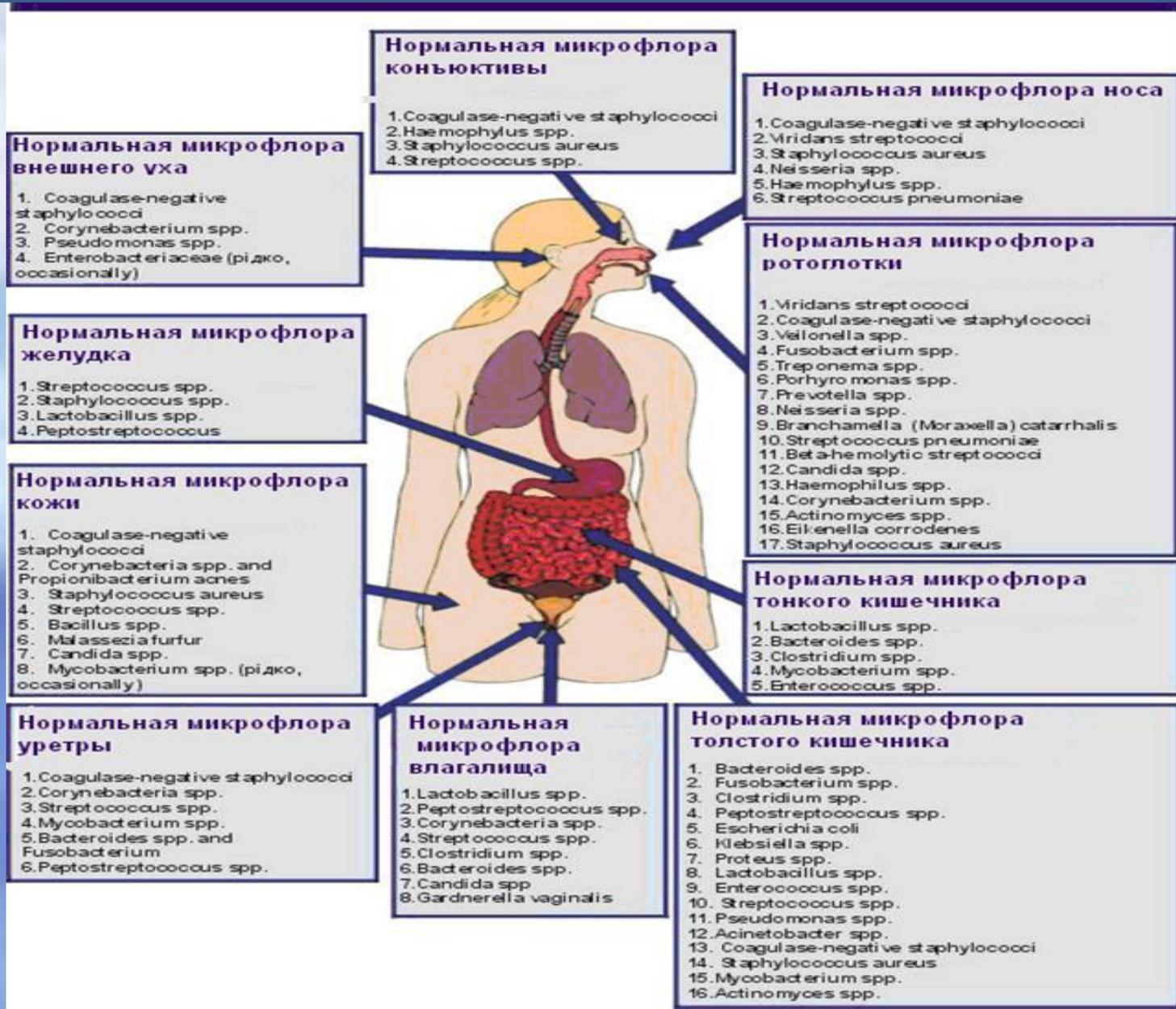
**Аутохтонная - 90%**

резидентная, облигатная, индигенная

**Аллохтонная - 10%**

транзиторная, факультативная, сингенная

# Нормальная микробиота человека



# Виды нормальной микробиоты

Наиболее заселенным биотопом является **желудочно-кишечный тракт**, особенно толстая кишка, на долю которой приходится до **60 %** всей микробиоты, **верхние дыхательные пути**, **кожные покровы**.

# Микробиота ротовой полости

В полости рта находится больше различных видов бактерий, чем в остальных отделах желудочно-кишечного тракта, и это количество, по данным разных авторов, составляет от 160 до 300 видов.

1. Стафилококки
2. Стрептококки
3. Спирохеты
4. Актиномицеты
5. Лактобактерии
6. Дрожжеподобные грибы
7. Бактероиды
8. Простейшие

# Микробиота ротовой полости

## Биотопы

1. **Слизистая оболочка:** стрептококки, нейссерии.
2. **Десневая бороздка:** бактероиды (*B. melaninogenicus*), порфиромонады (*Porphyromonas gingivalis*), дрожжеподобные грибы, микоплазмы, нейссерии.
3. **Зубная бляшка:** стрептококки.
4. **Ротовая жидкость:** стрептококки (*Str. salivarius*, *Str. mutans*, *Str. mitis*), актиномицеты, бактероиды.

# Микробиота ротовой полости

Зубной налет - структура, образованная при прилипании к пелликуле зуба бактерий и продуктов их жизнедеятельности, а также компонентов слюны и неорганических веществ.

**По некоторым данным в состав зубного налета входят от 400 до 1000 видов микроорганизмов.**

# Микробиота ротовой полости

Зубной налет - структура, образованная при прилипанию к пелликуле зуба бактерий и продуктов их жизнедеятельности, а также компонентов слюны и неорганических веществ.

**По некоторым данным в состав зубного налета входят от 400 до 1000 видов микроорганизмов.**

# Микробиота ротовой полости

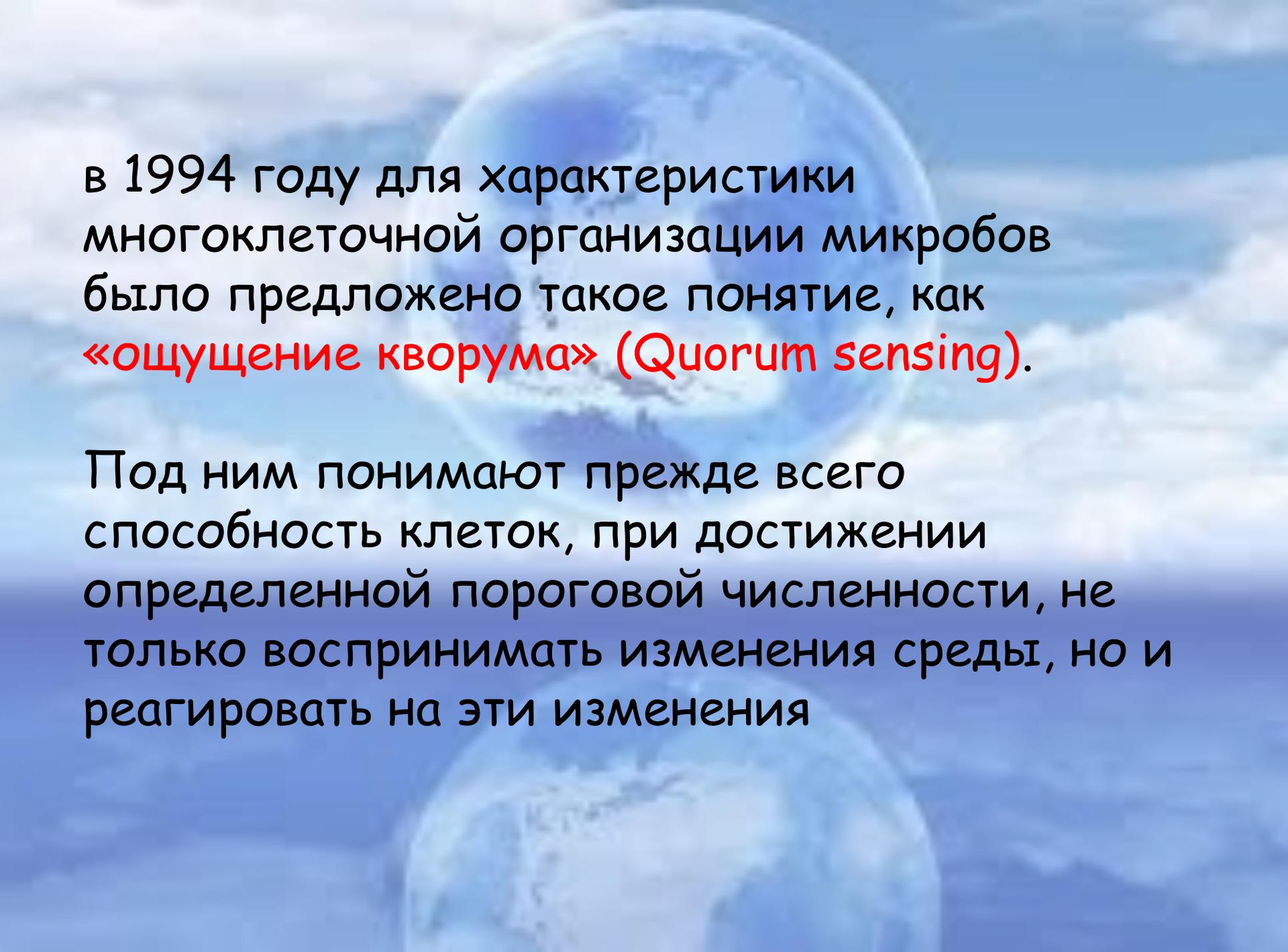
Зубной налет - структура, образованная при прилипанию к пелликуле зуба бактерий и продуктов их жизнедеятельности, а также компонентов слюны и неорганических веществ.

**По некоторым данным в состав зубного налета входят от 400 до 1000 видов микроорганизмов.**

# Микробиота ротовой полости

Наиболее часто *S.mutans* вызывал кариес, локализующийся на гладких поверхностях, где он ассоциировался с другими видами микроорганизмов (*Lactobacillus*), *S. sobrinus*.

В случае кариеса корня возможно с видами *Actinomyces*.



в 1994 году для характеристики многоклеточной организации микробов было предложено такое понятие, как «ощущение кворума» (Quorum sensing).

Под ним понимают прежде всего способность клеток, при достижении определенной пороговой численности, не только воспринимать изменения среды, но и реагировать на эти изменения



В 1988 г. создана международная  
организация

«Геном человека»

(У. Гилберт, Дж. Уотсон)

(США, Россия, Англия, Франция,  
Германия, Япония, Китай)

Доля **человеческих генов** в совокупном геноме человека и микроорганизмов составляет **не более 1 %**.

Обнаружено, что человеческий геном содержит значительно меньшее число генов, нежели ожидалось в начале проекта, и только **для 1,5 %** всего геномного материала удалось выяснить его функцию.



выведение  
токсинов

Синтез витаминов:  
B1, B2, B2, B3, B5, B6,  
B9, B12, K

обмен жиров

обмен жирных  
кислот

обмен билирубина

обмен желчных  
кислот

водно-солевой  
обмен

тепловой обмен

Микробиота

участие в синтезе  
некоторых  
незаменимых  
аминокислот

участие в усвоении  
Кальция

состояние  
слизистой  
кишечника

стимуляция  
перистальтики

регулирование  
иммунитета  
(клеточный,  
гуморальный)



**Стерилизация**  
**Асептика, антисептика**

Асептика: стерилизации и дезинфекции.

- Стерилизация -
- Дезинфекция -



Асептика

1847 год -  
хлорная известь

Венгерский врач др. Игнац Филипп  
Земмельвейс

(1 июля 1818 - 13 августа 1865)



*Joseph Lister*

Асептика

1867 год -  
карболовая кислота

Др. Джозеф Листер  
(1829—1912)



# РУКИ: ОСНОВНОЙ РИСК

Более 60% нозокомиальных инфекций передаются руками!

Необходимость гигиены рук в ЛПУ -  
неоспорима!

## Антисептика

**Механические методы** (ТХО)

**Физические методы** (дренирование, высушивание)

**Химические методы** (этанол, перекись водорода, препараты хлора, карболовая кислота)

**Биологические методы** (антибиотики, иммунные сыворотки)