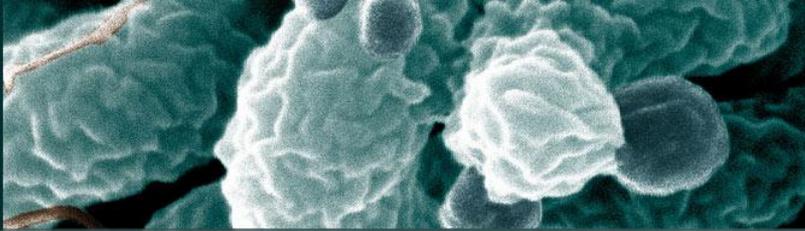
A scanning electron micrograph (SEM) showing a dense cluster of bacteria. The bacteria are primarily rod-shaped with a highly textured, almost crystalline surface. Interspersed among the rods are several spherical structures, likely spores or specialized cells, which are smoother and more uniform in shape. The background is dark, making the light-colored bacterial structures stand out.

Микробиология

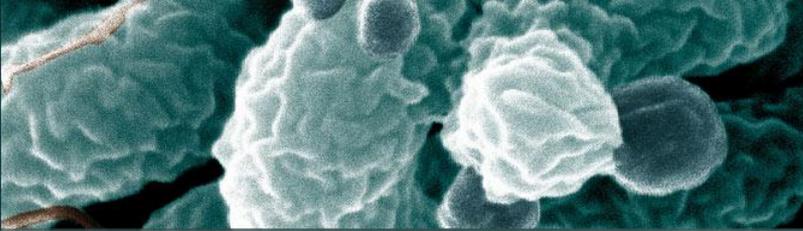
bacteria

Систематика  
бактерий



## VXIII *Firmicutes*

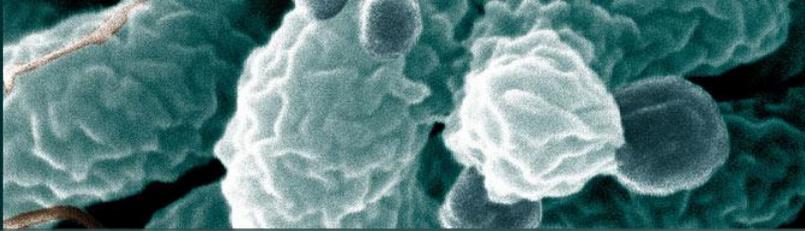
- «Толстокожие»
- Почти все представители имеют грамположительную клеточную стенку
- Около 170 родов (второе место)
- Любые морфотипы, любой метаболизм, кроме:
  - внутрицитоплазматических мембран
  - простек
  - почкования
  - оксигенного фотосинтеза



## BXIII *Firmicutes*

7 неравноценных классов:

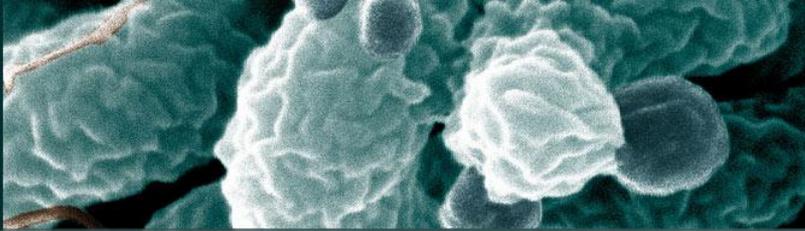
- *Bacilli*
- *Clostridia*
- *Erysipelotrichia*
- *Limnochordia*
- *Negativicutes*
- *Thermolithobacteria*
- *Tissierellia*



# BXII Firmicutes

## cl. Bacilli o. Bacillales

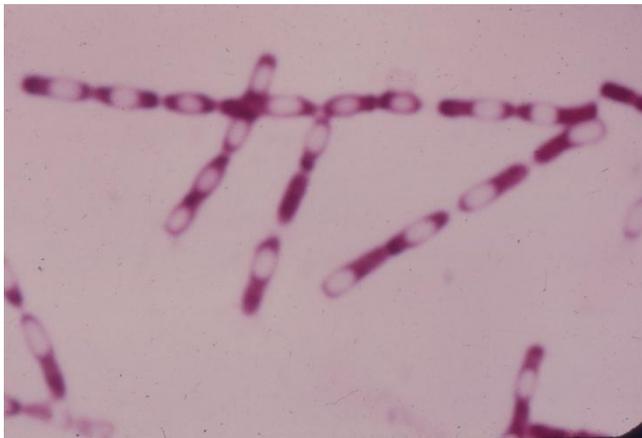
- o **Bacillales** *Click on organism name to get more information.*
  - o **Alicyclobacillaceae**
  - o **Bacillaceae**
  - o **Listeriaceae**
  - o **Paenibacillaceae**
  - o **Pasteuriaceae**
  - o **Planococcaceae**
  - o **Sporolactobacillaceae**
  - o **Staphylococcaceae**
  - o **Thermoactinomycetaceae**
  - o **unclassified Bacillales**
  - o **Bacillales incertae sedis**
  - o **environmental samples**



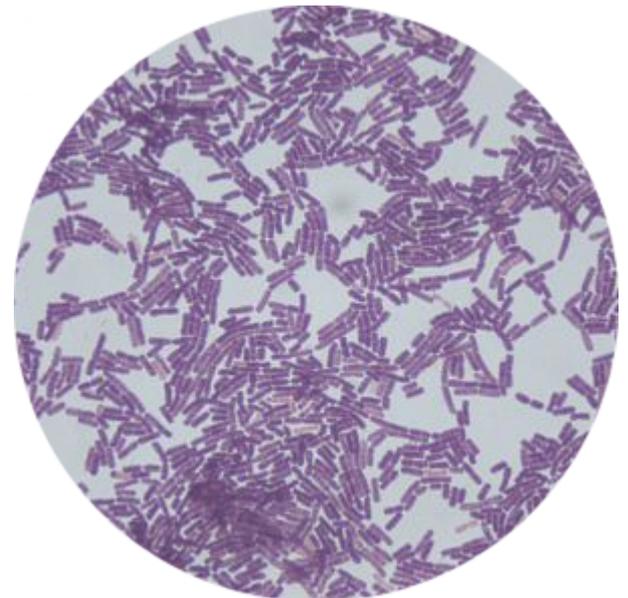
## BXIII *Firmicutes*

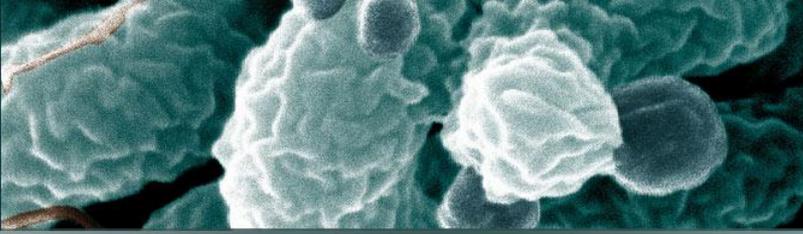
### f. *Bacillaceae*

- Типовой род – *Bacillus*, более 200 видов
- Хемоорганогетеротрофы
- Большинство подвижны, перитрихиальные жгутики
- Есть патогенные виды



*Bacillus subtilis*

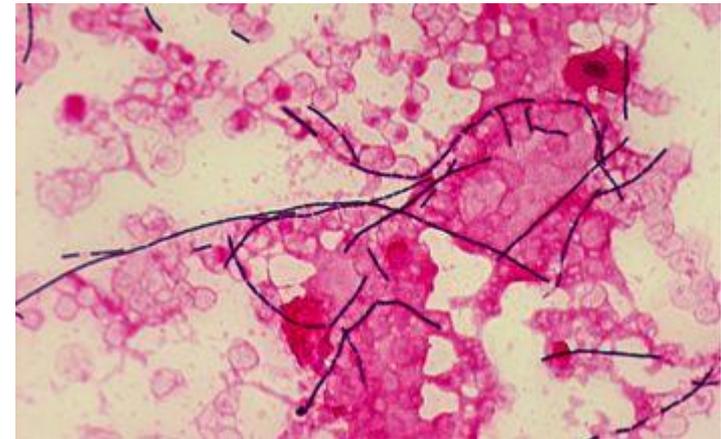
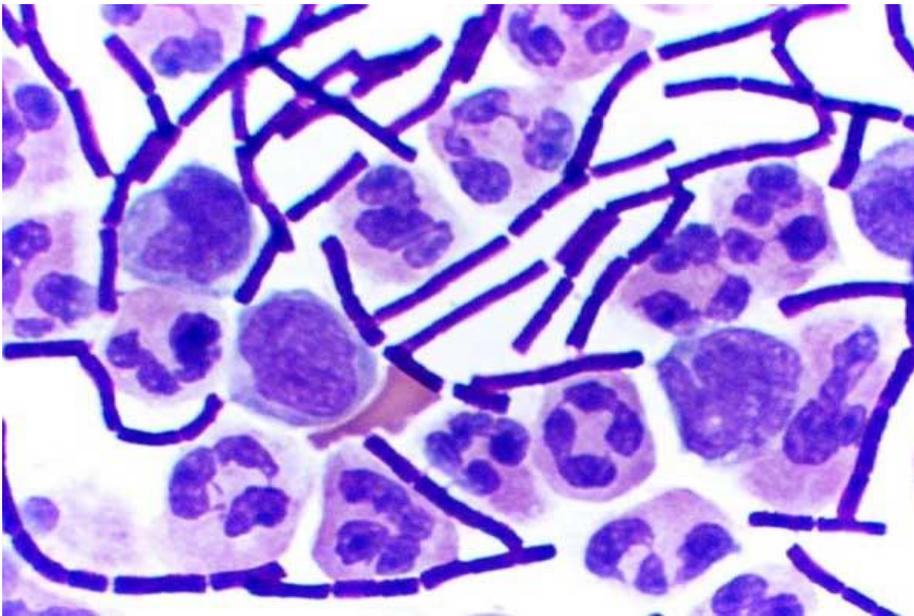


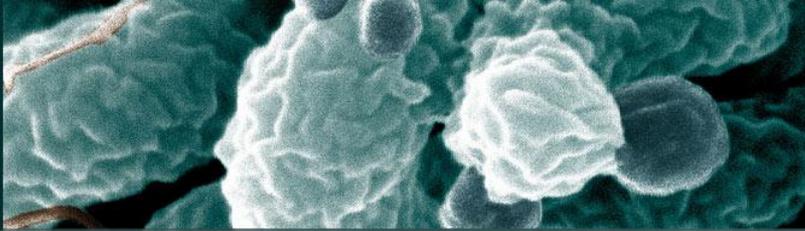


## BXIII *Firmicutes*

### *Bacillus anthracis*

- Грамположительный патоген, одиночные либо собранные в цепочки клетки
- Спорообразующий
- Возбудитель сибирской язвы

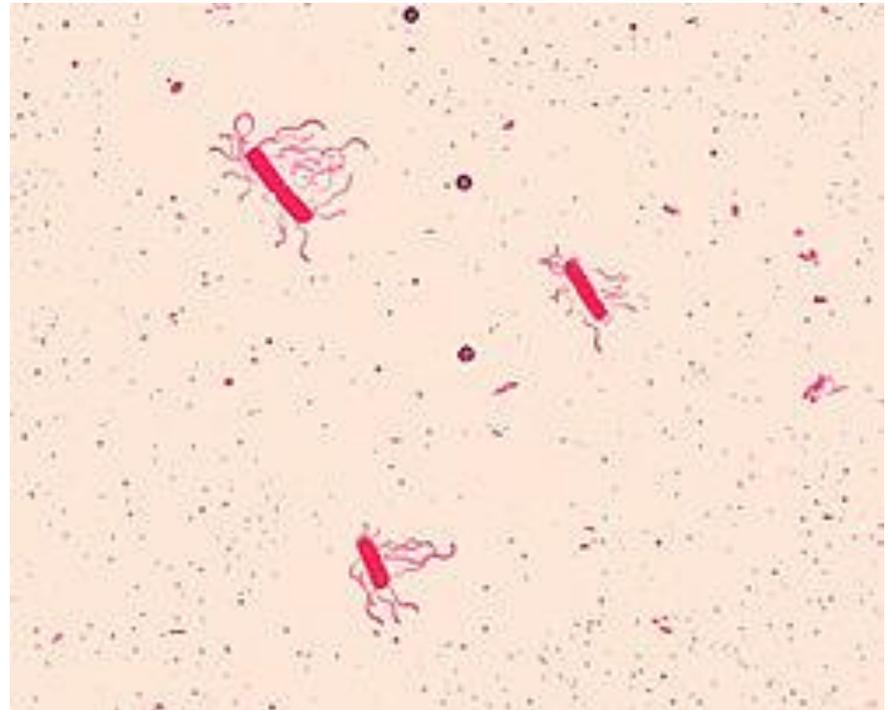


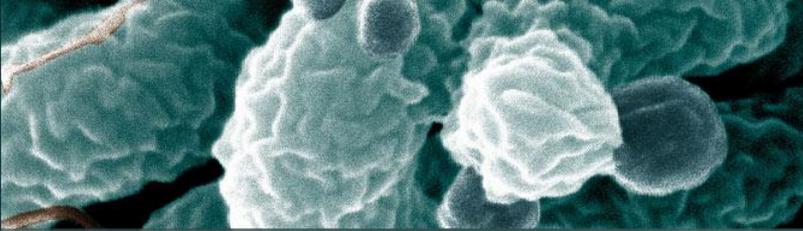


## BXIII *Firmicutes*

### *Bacillus cereus*

- Вызывает пищевые отравления различного характера и тяжести, вырабатывая

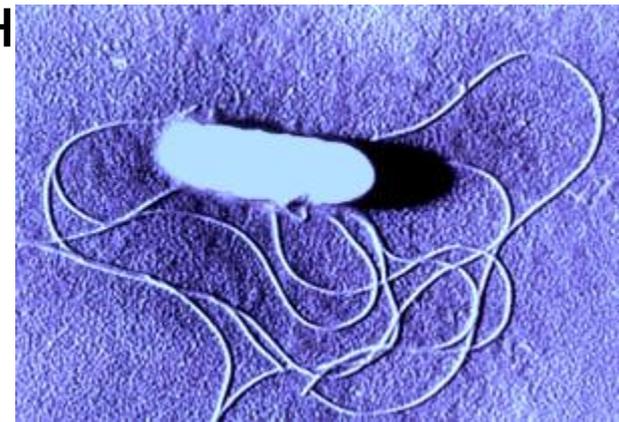


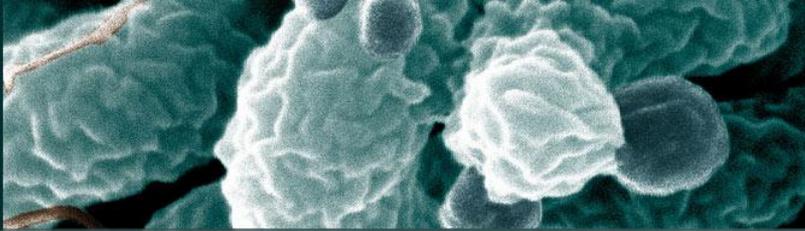


## BXIII *Firmicutes*

### f. *Listeriaceae*

- Типовой род – *Listeria*
- Среди представителей встречаются возбудители болезней человека и животных (листериоз)
- В основном – почвенные организмы, мезофилы и психрофилы
- Одиночные палочки с закругленными концами могут формировать нити
- Подвижные
- Есть и анаэробы и аэробы

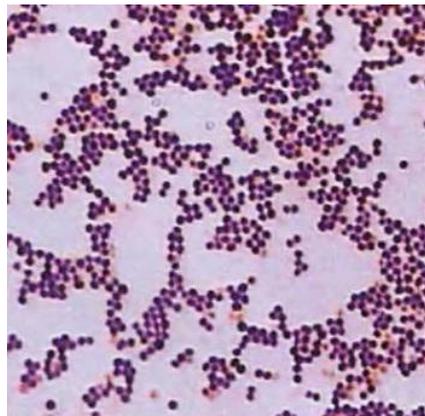


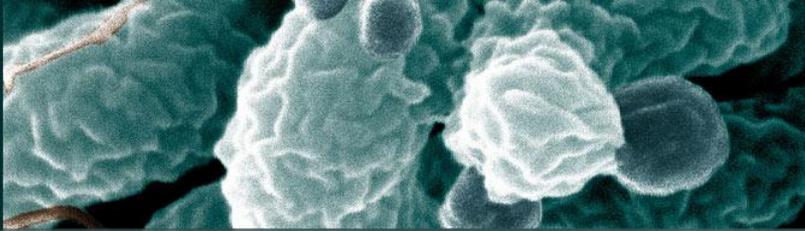


## BXIII *Firmicutes*

### f. *Staphylococcaceae*

- Одиночные кокки, стафилококки
- Типовой род - *Staphylococcus*
- *Staphylococcus aureus* – золотистый стафилококк, возбудитель внутрибольничных инфекций, а также множество разновидностей инфекционных заболеваний

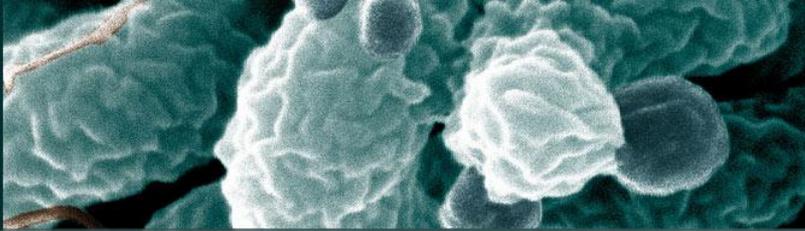




## BXIII *Firmicutes*

### cl. *Bacilli*, o. *Lactobacillales*

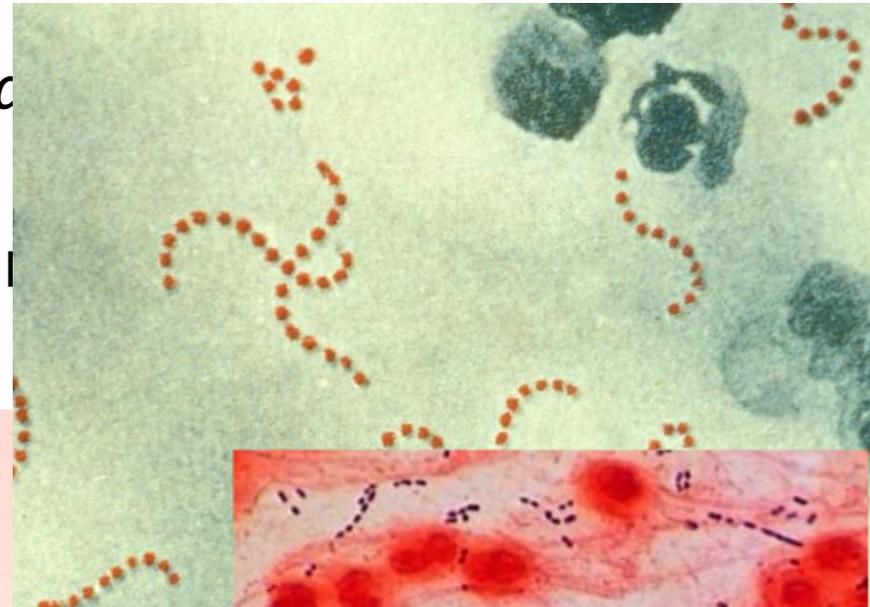
- Ацидофилы
- В результате своей жизнедеятельности выделяют молочную кислоту в результате молочнокислого брожения
- Неспорообразующие
- Встречаются чаще всего одиночные кокки, собранные в цепочки, либо диплококки; реже - палочки



# BXII Firmicutes

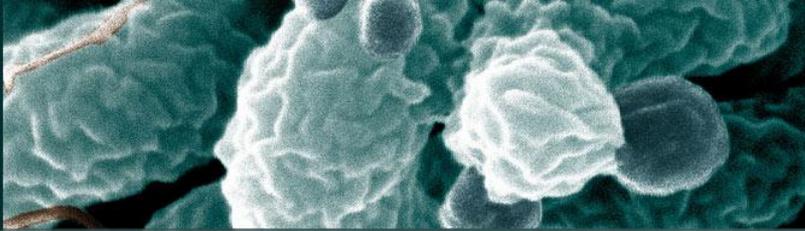
## o. *Lactobacillales*

- Наиболее важные рода: *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*
- *Lactobacillus* – важный с точки зрения производства род
- *Lactococcus* – важный промышленный род



и патогенные

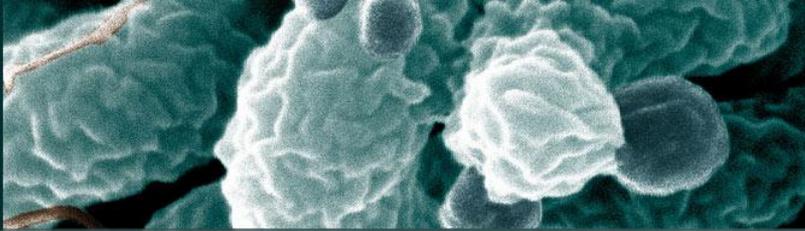
ВИДЫ



## BXIII *Firmicutes*

### cl. *Clostridia*

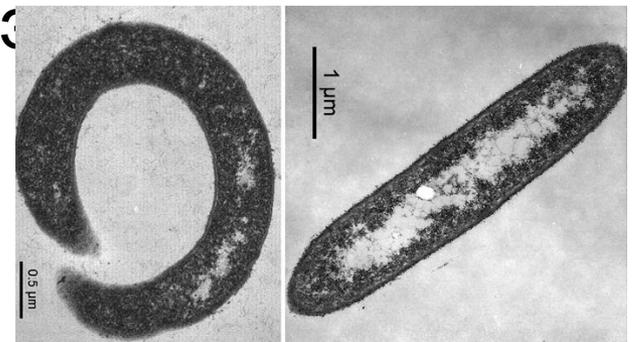
- Облигатные анаэробы
- Большинство образуют споры
- Среди представителей встречаются как почвенные организмы, в том числе сульфатредукторы, так и патогенные виды
- Типовой род – *Clostridium*

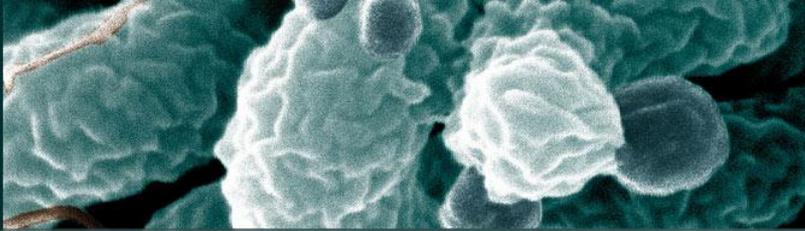


# BXIII *Firmicutes*

## cl. *Clostridia* o. *Clostridiales*

- Семейство *Heliobacteriaceae*
- Полиморфные палочковидные/спиралевидные
- Фотоорганогетеротрофы,
- Осуществляют уникальный тип фотосинтеза, но не фиксируют углерод
- Источник углерода и донор электронов – органические кислоты
- Спорообразующие
- |





# BXII Firmicutes

## *Heliobacteriaceae* Φοτoσυνθεσ

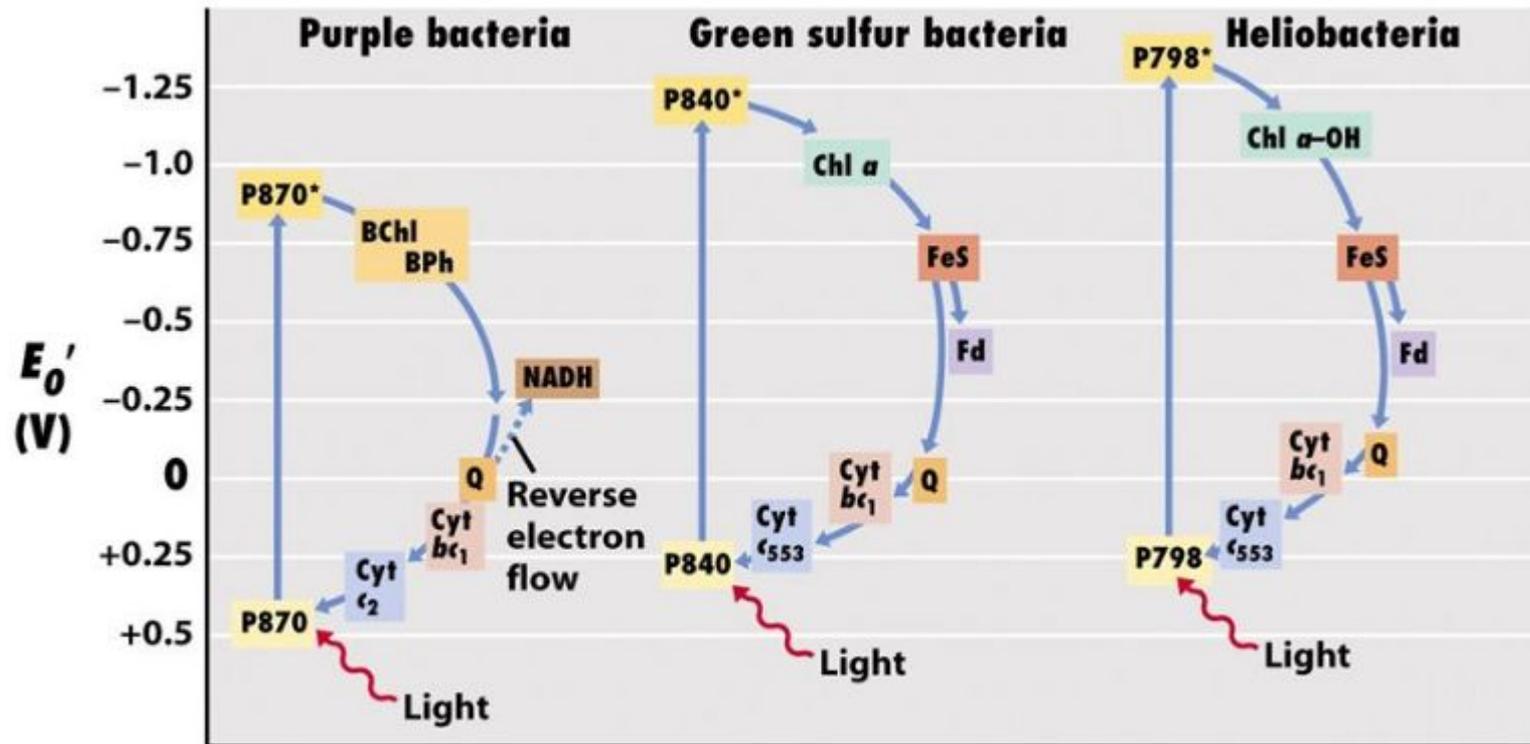
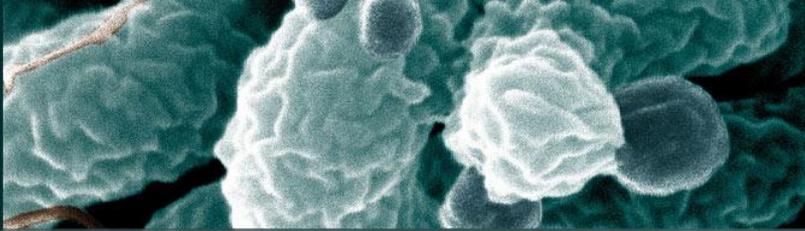


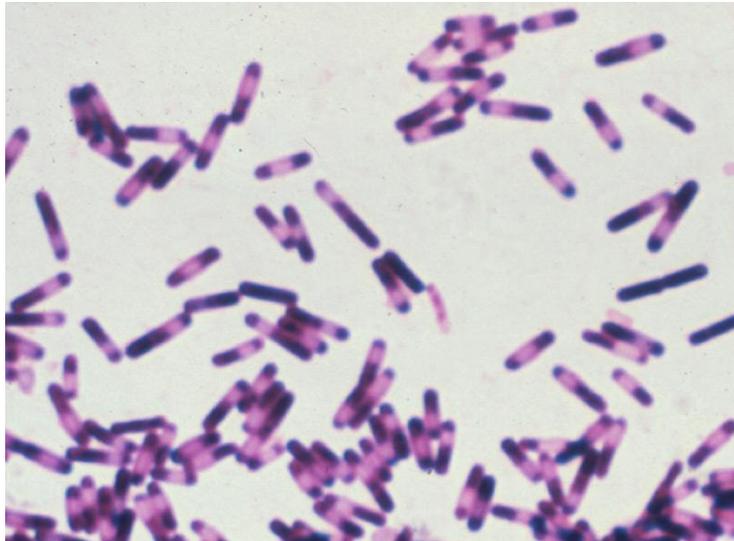
Figure 17-18 Brock Biology of Microorganisms 11/e  
© 2006 Pearson Prentice Hall, Inc.

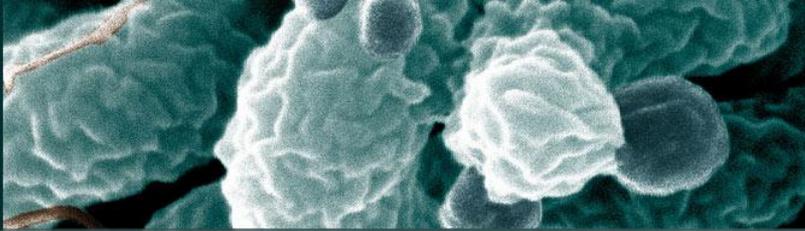


## BXIII *Firmicutes*

cl. *Clostridia* o. *Clostridiales* f. *Clostridiaceae*

- Крупный и центральный таксон – 51 род
- Типовой род *Clostridium*

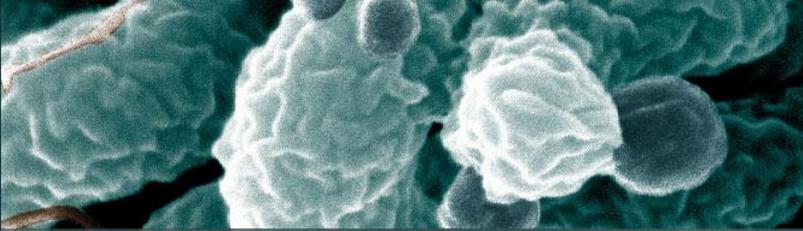




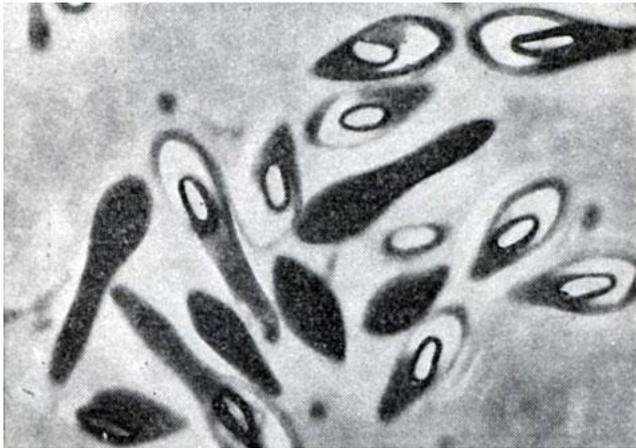
## BXIII *Firmicutes*

### *Clostridium*

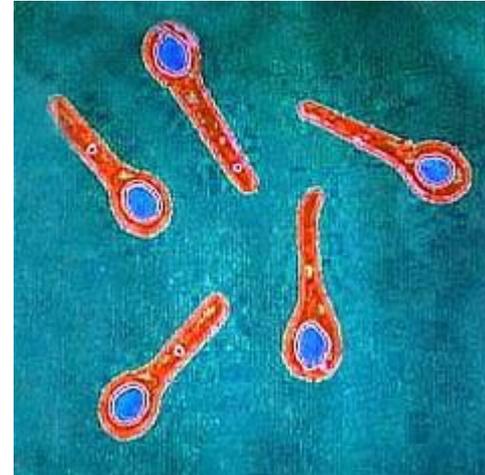
- Грамположительные, спорообразующие палочковидные бактерии
- Облигатные анаэробы
- Существуют свободноживущие почвенные виды
- Составляют нормальную микрофлору организмов
- Есть патогенные виды, вырабатывающие одни из мощнейших ядов



## BXII *Firmicutes*



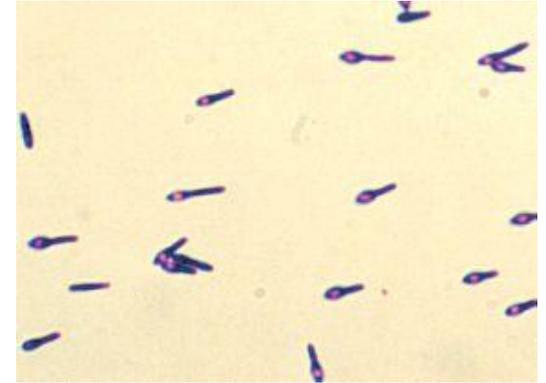
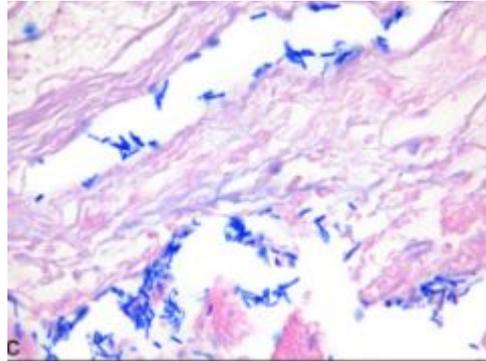
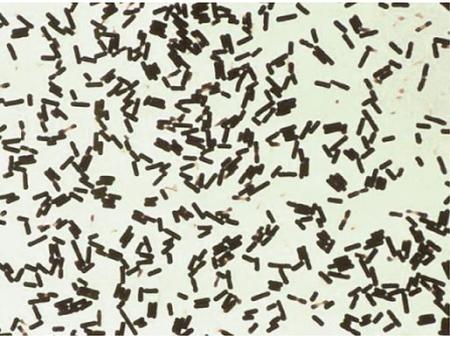
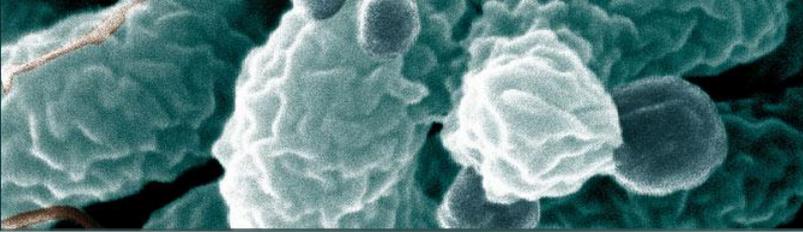
*Clostridium pasteurianum* –  
почвенная бактерия,  
осуществляет на ряду с *C.*  
*acetobutylicum*  
ацетобутиловое  
брожение



*Clostridium tetani* –



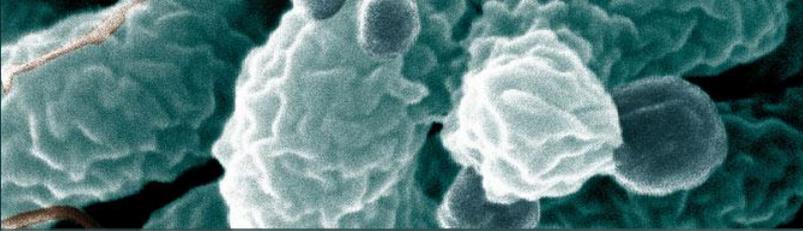
## BXII *Firmicutes*



*Clostridium perfringens* –  
выделяет ферменты и  
токсины, разлагающие  
организм

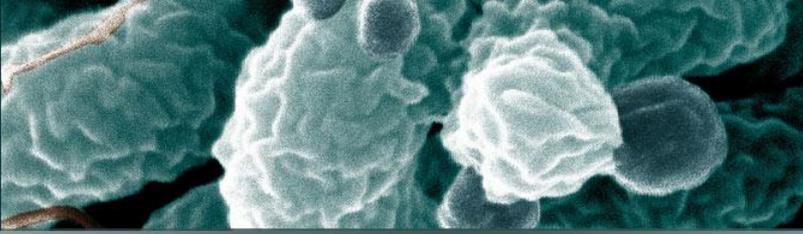
*Clostridium botulinum* –  
возбудитель ботулизма





## *BXIV Actinobacteria*

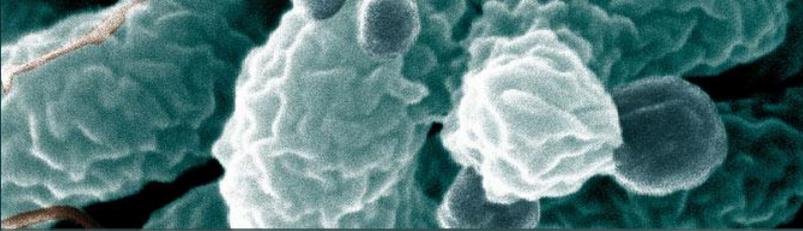
- Нет грамотрицательных микроорганизмов
- Всегда есть клеточная стенка
- Нет фотосинтетиков
- Нет спорообразования
  
- Любой метаболизм (кроме фотосинтеза)
- Экологически и морфологически также разнообразны
- Принимают активное участие в разложении сложных полимеров



# *BXIV Actinobacteria*

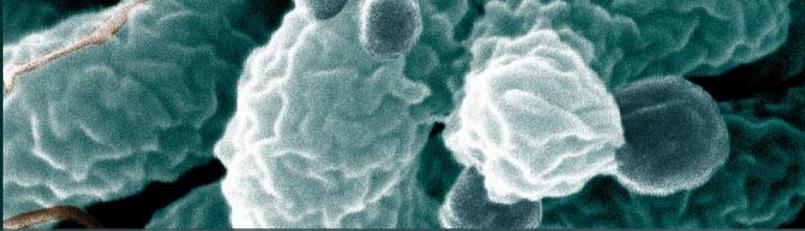
## *BXIV Actinobacteria*

- Многие выделяют антибиотики
- Некоторые образуют формы ветвящихся нитей («мицелия»), из-за чего эти бактерии долго считались грибами
- По большей части аэробы
- В той или иной степени у всех представителей липофильная клеточная стенка



## cl. Actinobacteria

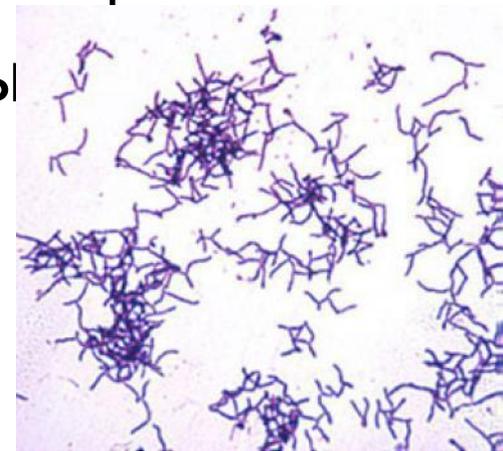
- [Actinobacteria](#) (high G+C Gram-positive bacteria) *Click on organism name to get more information.*
  - [Acidothermales](#)
  - [Actinomycetales](#)
  - [Actinopolysporales](#)
  - [Bifidobacteriales](#)
  - [Candidatus Actinomarinidae](#)
  - [Candidatus Nanopelagicales](#)
  - [Catenulisporales](#)
  - [Corynebacteriales](#)
  - [Frankiales](#)
  - [Geodermatophilales](#)
  - [Glycomycetales](#)
  - [Jiangellales](#)
  - [Kineosporiales](#)
  - [Micrococcales](#)
  - [Micromonosporales](#)
  - [Nakamurellales](#)
  - [Propionibacteriales](#)
  - [Pseudonocardiales](#)
  - [Streptomycetales](#)
  - [Streptosporangiales](#)
  - [unclassified Actinobacteria \(class\)](#)
  - [Actinobacteria incertae sedis](#)
  - [environmental samples](#)

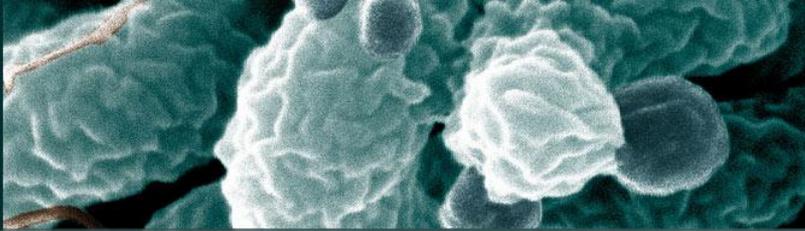


## BXIV Actinobacteria

### Пор. *Actinomycetales*

- Единственное семейство *Actinomycetaceae*
- Типовой род – *Actinomyces* – актиномицеты
- Анаэробы/факультативные аэробы
- Образуют экзоспоры
- Хемоорганогетеротрофы
- Обитают повсеместно – в почве, воздухе, в организмах, есть патогенные виды

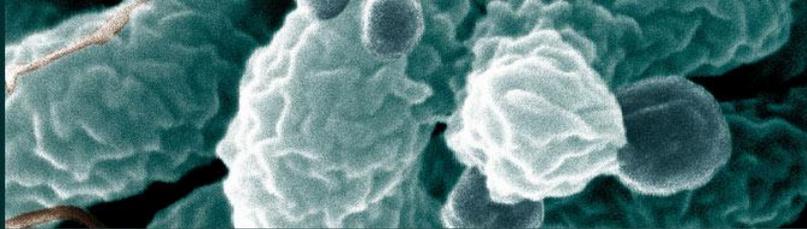




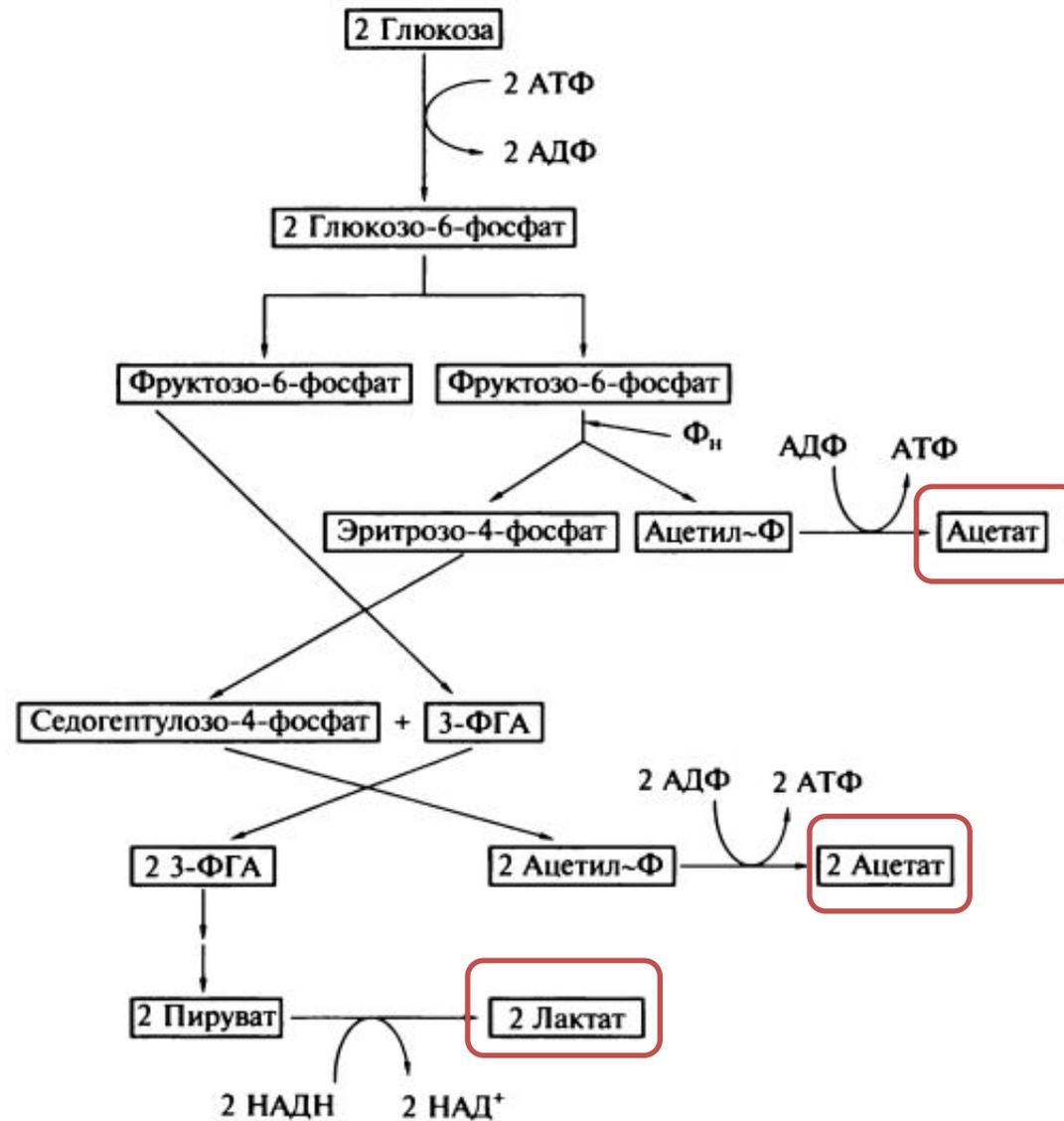
## BXIV *Actinobacteria*

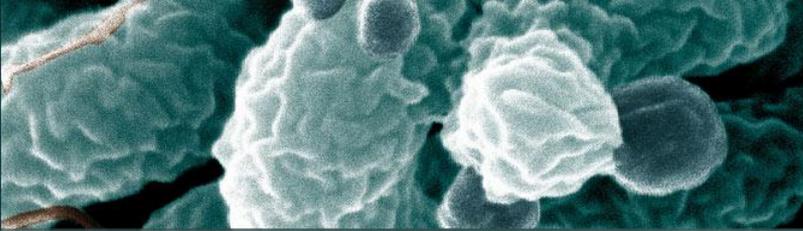
### o. *Bifidobacteriales*, f. *Bifidobacteriaceae*

- Типовой род – *Bifidobacterium* – изогнутые палочки, расположенные по одной/парами/ в цепочках
- Нормальная кишечная микрофлора, обеспечивающая корректную работу ЖКТ
- Ацидофилы и мезофилы
- Осуществляют молочнокислое брожение бифидобактериального типа



# BXIV Actinobacteria

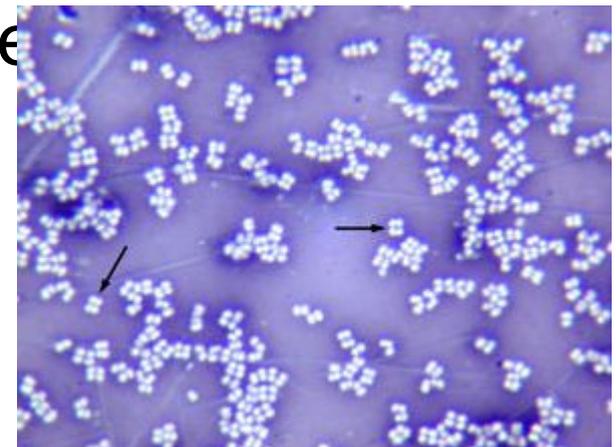


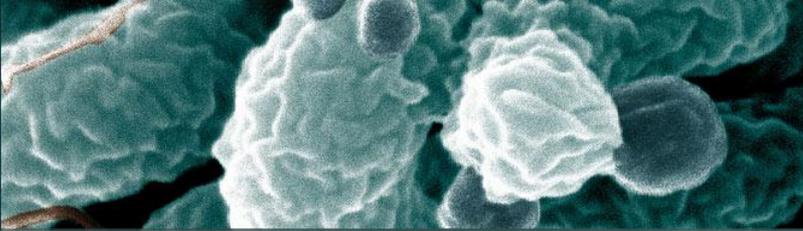


# BXIV Actinobacteria

## o. *Micrococcales*

- Типовой род - *Micrococcus*
- Строгие аэробы, свободноживущие или факультативные паразиты
- Неподвижные кокки, способные собираться в тетрады/пакеты
- Обитают в почве, воздухе, воде а также на поверхности кожи, в ротовой полости и т.д.



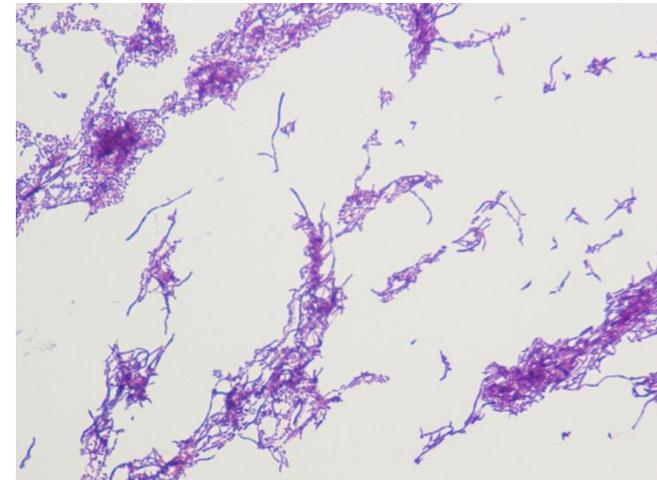
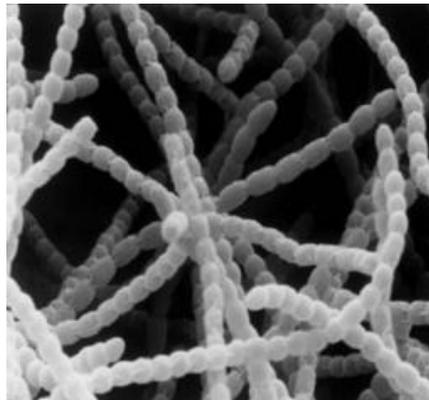


# BXIV Actinobacteria

## o. *Streptomycetales*, f. *Streptomycetaceae*

Род *Streptomyces*

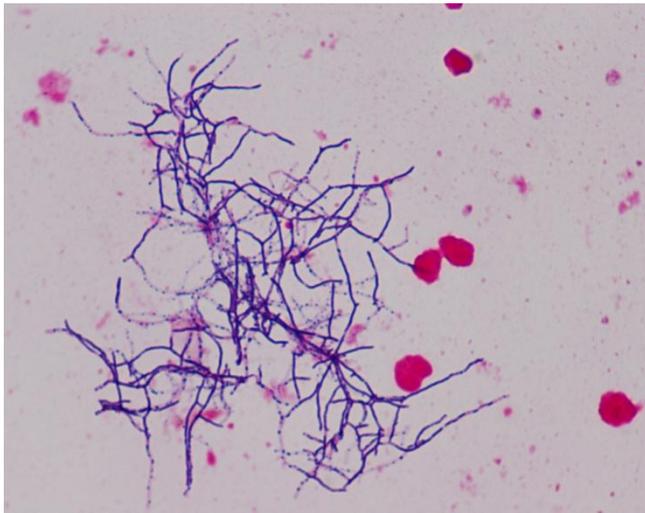
- 600-700 видов
- Обитают в почве, морской воде
- Есть патогенные и фитопатогенные виды
- Наибольший интерес представляют как продуценты многих антибиотиков, которые выделяют для борьбы с другими бактериями

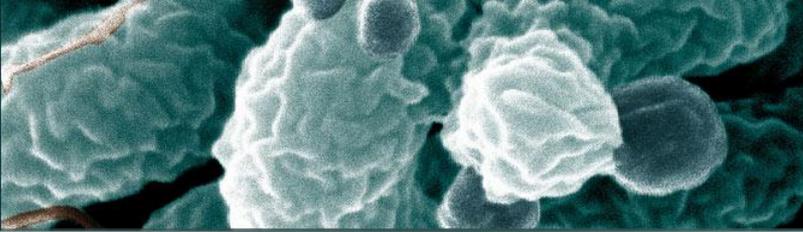


# BXIV Actinobacteria

## o. *Corynebacteriales*, f. *Nocardiaceae*

- Обитатели почвы и воды
- Неподвижные аэробы
- Наиболее важные рода – *Nocardia* и *Rhodococcus*
- Некоторые встраивают в клеточную стенку МИКОЛОВЫЕ КИСЛОТЫ

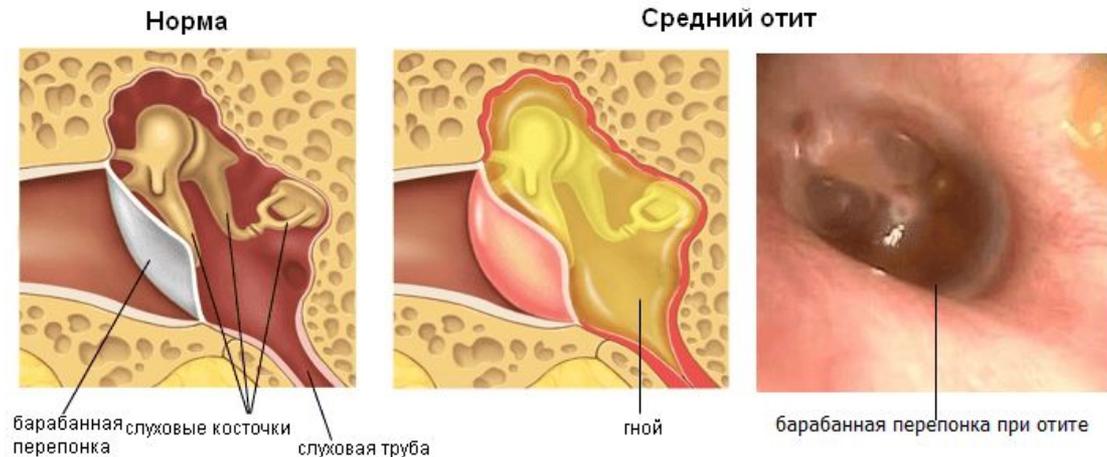
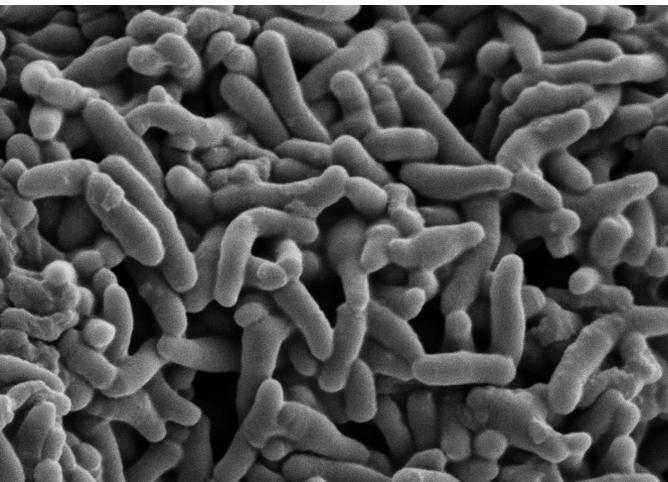


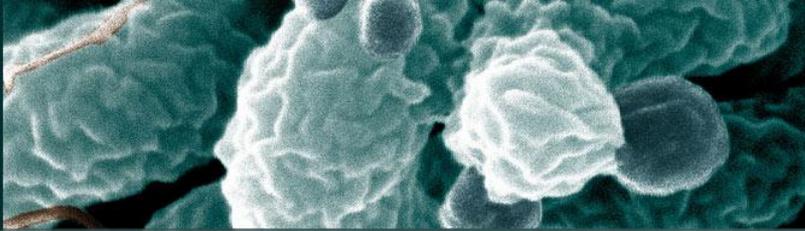


# BXIV Actinobacteria

## o. *Corynebacteriales*, f. *Corynebacteriaceae*

- *Corynebacterium* и *Turicella*
- *Turicella otitidis* – ОДИН ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СРЕДНЕГО ОТИТА

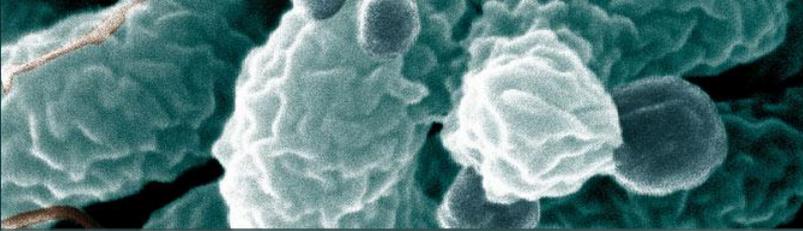




## BXIV Actinobacteria

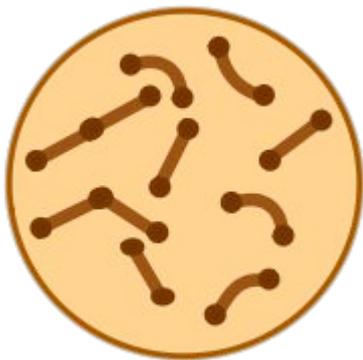
### o. *Corynebacteriales*, f. *Corynebacteriaceae*

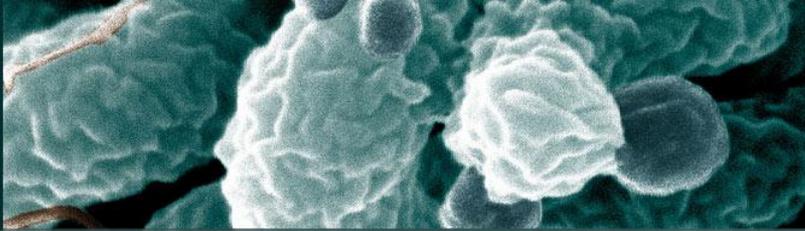
- Род *Corynebacterium* – более 100 видов
- Свободноживущие/фитопатогены/патогены/симбиотические бактерии
- В основном палочковидной формы
- Хемоорганогетеротрофы
- Аэробное дыхание / фумаратное дыхание / брожения
- Самый изученный вид - *Corynebacterium diphtheriae*



## *Corynebacterium diphtheriae*

- Булавовидные клетки
- На концах или в середине клетки концентрируются зерна волютина
- Возбудитель дифтерии



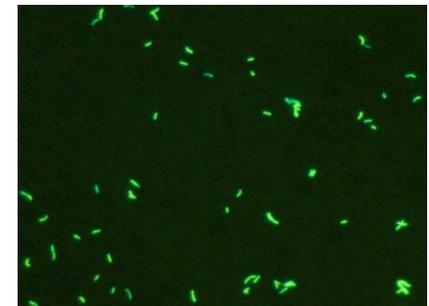
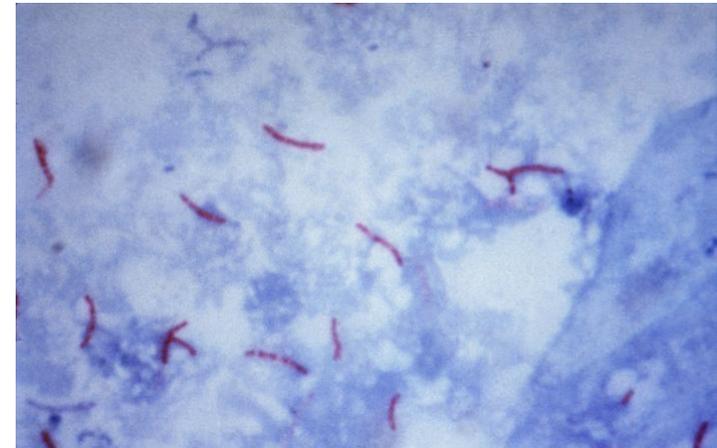


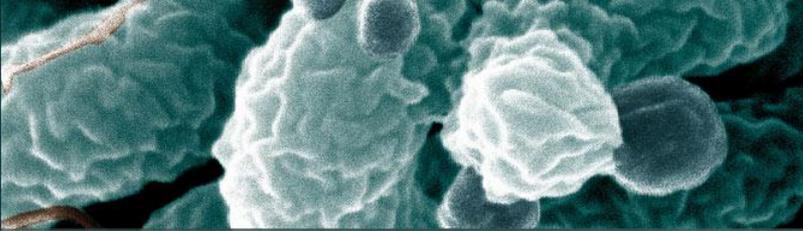
## BXIV Actinobacteria

### o. *Corynebacteriales*, f. *Mycobacteriaceae*

#### *Mycobacterium*

- Одиночные палочки, слабо окрашиваемые по Граму
- Кислотоустойчивы
- Мезофилы, нейтрофилы
- Хемоорганогетеротрофы
- Факультативные анаэробы
- Не образуют ни спор, ни капсул

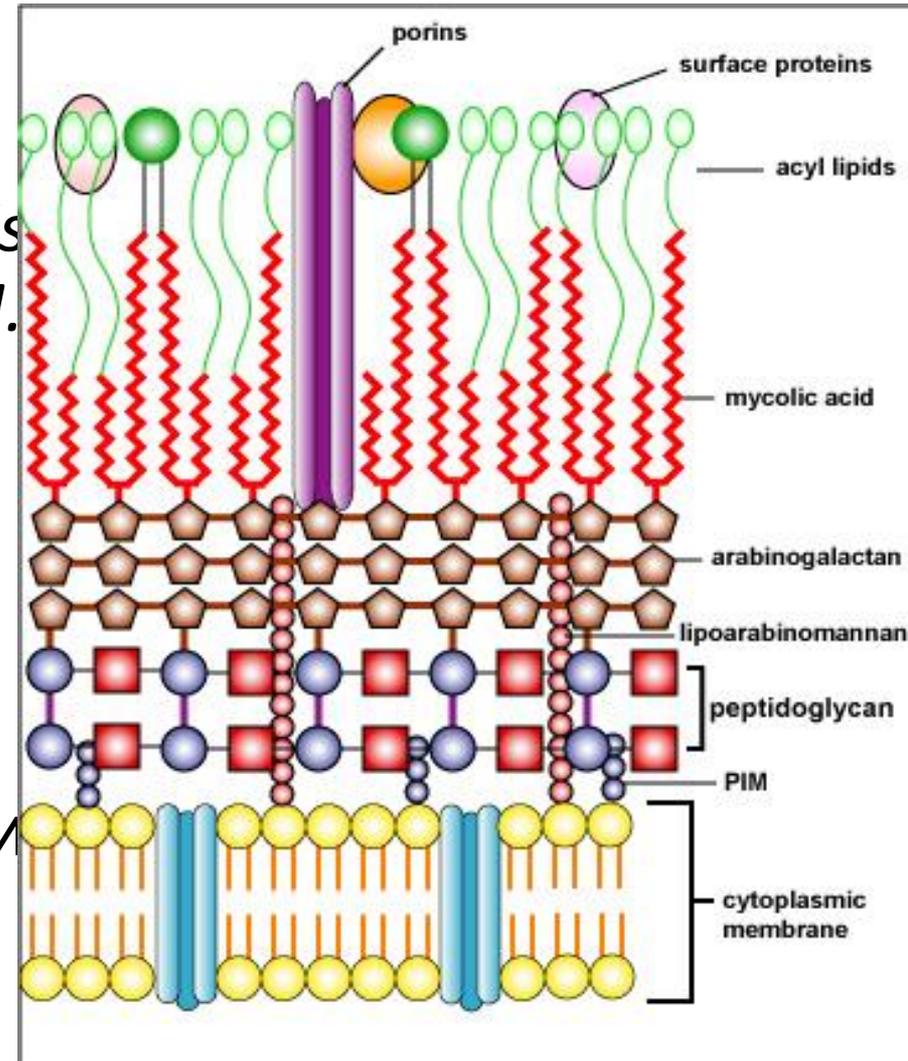


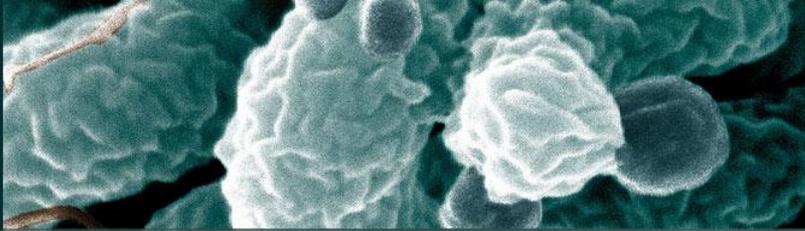


# BXIV Actinobacteria

## *Mycobacterium*

- Виды, патогенные для человека: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. canetti*, *M. caprae*, *M. microti*, *M. pinnipedii*
- Самая «жирная» клеточная стенка среди всех остальных бактерий

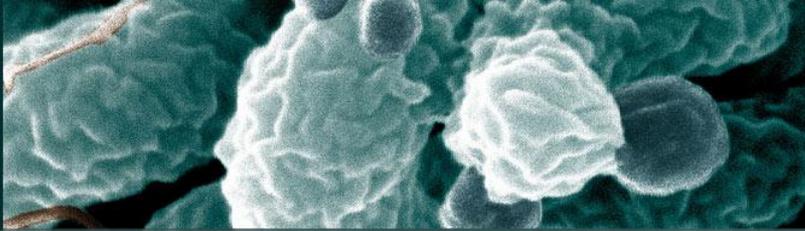




## BXIV *Actinobacteria*

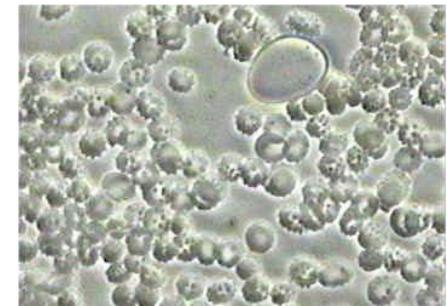
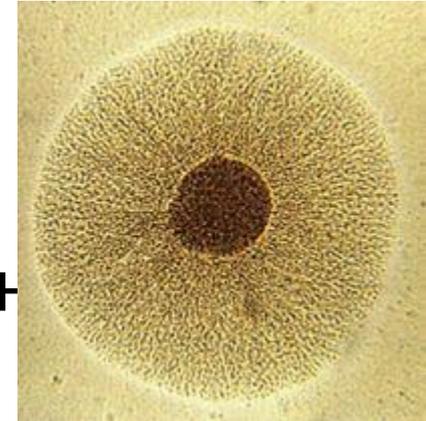
### *Mycobacterium*

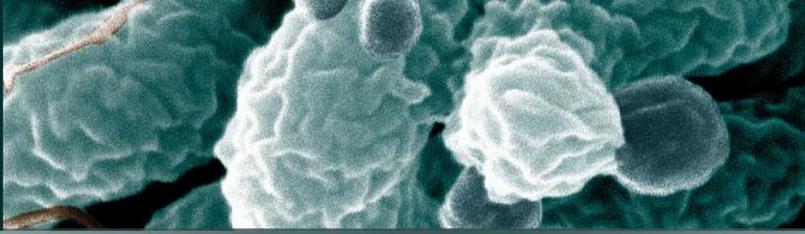
- Патогенные виды вызывают туберкулезы различных органов: легких, костей, лимфоузлов (золотуха), мочеполовой системы и т.д.
- Как патоген обладает несколькими отвратительными свойствами:
  - Сложная клеточная стенка
  - Липидный обмен
  - Метаболическая пластичность
  - Морфологическая пластичность
  - Способности управлять фагостипом



## ph. *Tenericutes*, cl. *Mollicutes*

- Молликуты = микоплазмы
- Бактерии не имеющие клеточной стенки
- Очень сильный полиморфизм
- Самые мелкие клетки
- Очень требовательные к культивации МО
- Патогенные и условно-патогенные виды, вызывают микоплазмозы человека и ЖИВОТНЫХ





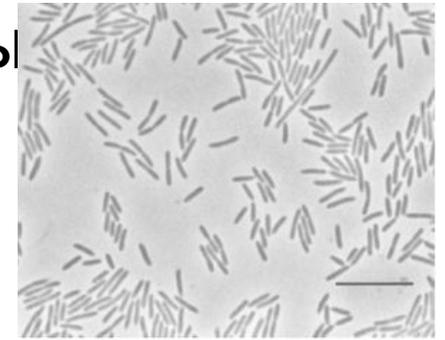
# BXX Bacteroidetes

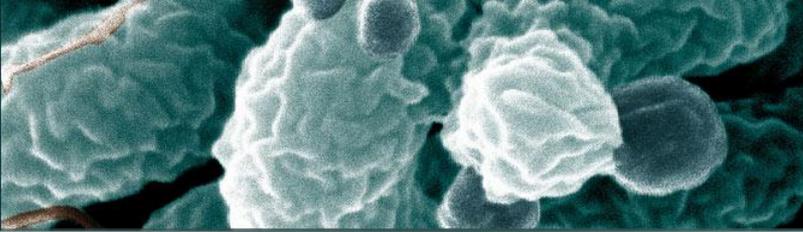
- 50 родов, 5 место среди бактерий по количеству видов
- Грамотрицательные, неспорообразующие палочковидные бактерии
- Анаэробы/аэробы
- Обитают в почве, воде, иле, ЖКТ, на коже животных и человека
- Три основных класса – *Bacteroidia*, *Flavobacteriia* и *Sphingobacteriia*

# BXX Bacteroidetes

## cl. *Flavobacteriia*

- Возбудители оппортунистических инфекций (условные патогены)
- Палочковидные бактерии со скользящим движением либо перитрихальными жгутиками
- Мезофилы и нейтрофилы
- Хемоорганогетеротрофы с аэробным дыханием
- Обитатели почвы и ила, паразиты членистоногих

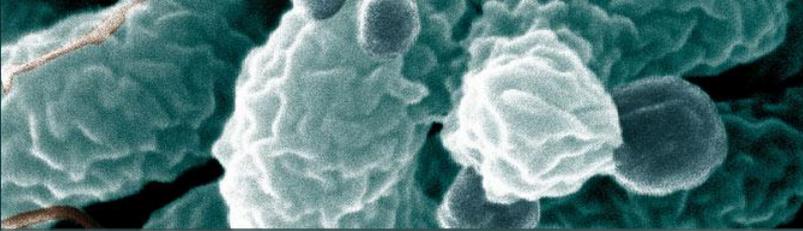




## cl. Sphingobacteriia

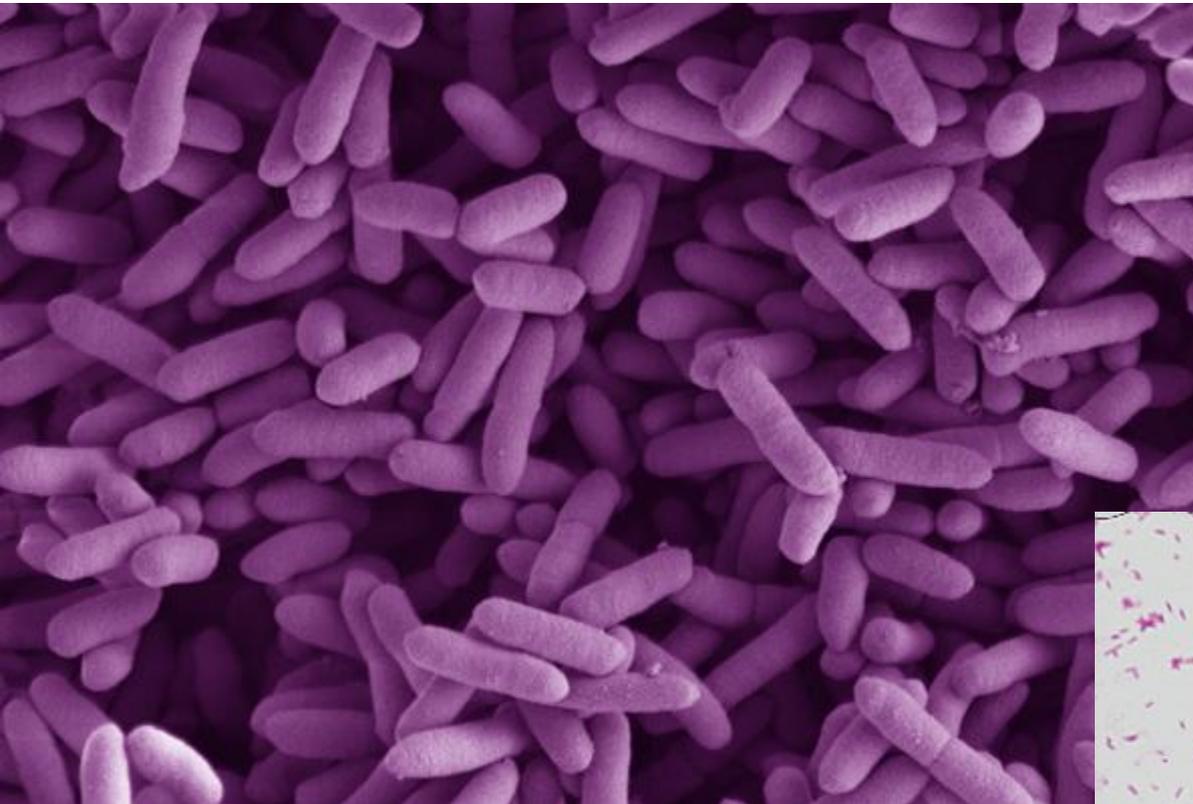
- Отличаются наличием в мембранах сфинголипидов
- Цилиндрические / палочковидные
- Хемоорганогетеротрофы с аэробным дыханием/брожением
- Аэробы, мезофилы, нейтрофилы
- Обитают в почве и пресной воде





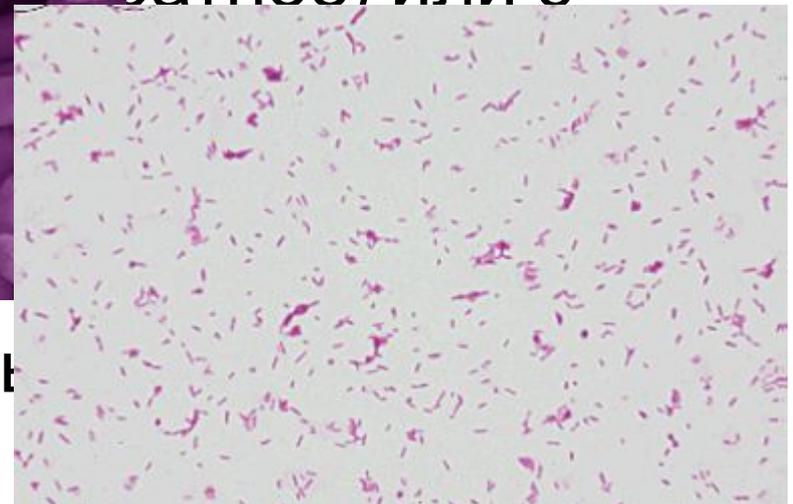
# BXX Bacteroidetes

## cl. *Bacteroidia*



ах

наэробным  
(обратное) или с



- Встречаются патогены, вызывают анаэробные инфекции