

**Предмет и задачи
микробиологии.
Классификация и номенклатура
микробов.**

Лекция № 1

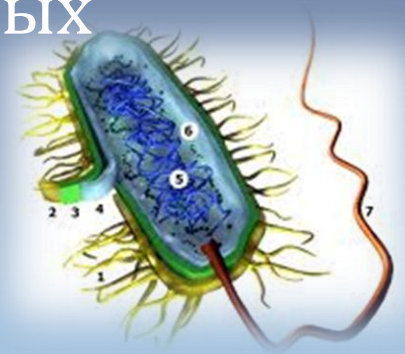
- Микробиология (греч. *mikros* – малый, лат. *bios* – жизнь) – наука, предметом изучения которой являются микроорганизмы (микробы), их морфология, физиология, биохимия, генетика, экология, роль и значение в круговороте веществ, в патологии человека, животных и растений
- Микробиология разрабатывает средства и методы, борьбы с вредоносными микробами, а также способы использования полезных микробов для блага человечества



2018



д.м.н. Таран Татьяна Викторовна



- Микроорганизмы заселили Землю около 3-4 млрд лет назад, задолго до появления высших растений и животных, и в настоящее время представляют самую многочисленную и разнообразную группу живых существ.



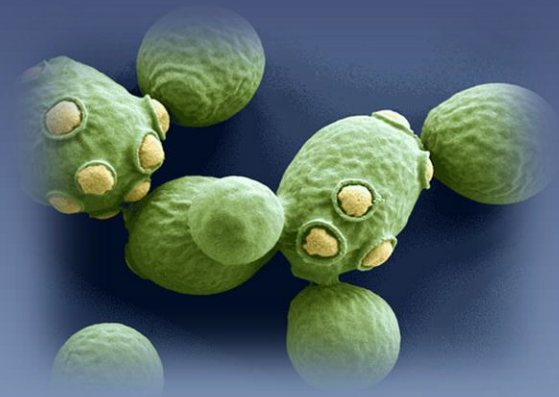
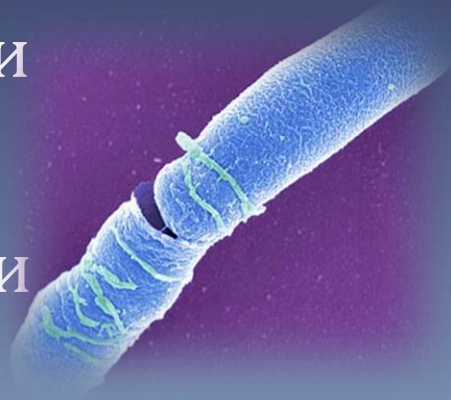
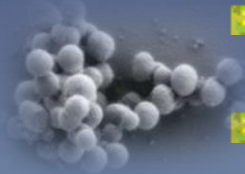
Микроорганизмы разнообразны по внешним признакам, внутренней структуре и биологическим свойствам. Их разделяют на следующие классы: 1) бактерии, 2) вирусы, 3) плесневые и лучистые грибы – актиномицеты, 4) простейшие. Каждый класс является предметом изучения отдельных самостоятельных дисциплин:

- Бактериологии

- Микологии

- Протозоологии

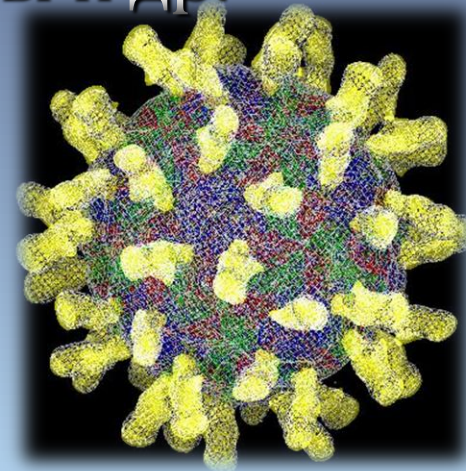
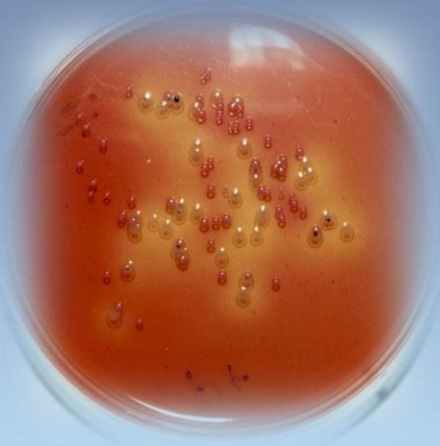
- Вирусологии



Микробиология представляет собой фундаментальную интегральную науку, объединяющую эти самостоятельные дисциплины.

Полезная роль микробов:

- Переработка органического вещества через разложение, гниение и через переваривание и питание в организме человека и животных
- Защита от более вирулентных микробов, обеспечиваемая естественной микрофлорой организма человека и животных
- Производство пищевых (хлеба, вина, пищевых белков) и сельскохозяйственных продуктов
- Повышение плодородия почвы и др.



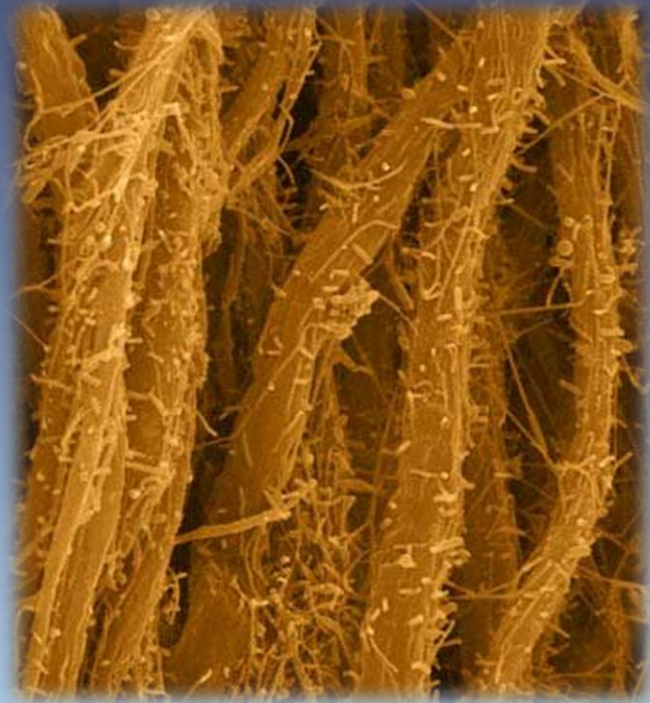
Нежелательная роль микробов:

- Вызывают болезни человека, животных и растений
- Патогенные микробы вызывают обычные инфекции
- Непатогенные микробы вызывают оппортунистические инфекции, если защитные механизмы хозяина ослаблены, микробы присутствуют в большом количестве или когда микробы достигают уязвимых мест организма
- Вызывают коррозию металлов
- Мутанты микроорганизмов ответственны за быструю эволюционную адаптацию и отчасти за возникающие болезни, например, СПИД, лихорадку Эбола, туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью, ТОРС, птичий грипп.



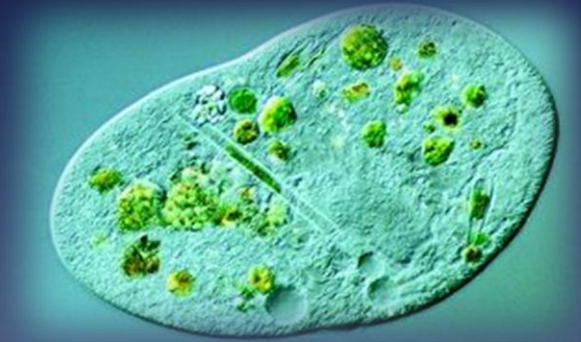
Специализированные разделы микробиологии:

- Общая
- Техническая (промышленная),
- Сельскохозяйственная
- Ветеринарная
- Медицинская
- Санитарная
- Морская
- Космическая
- и др.



- Приобрели значение самостоятельной дисциплины:

- водная микробиология,
- пищевая микробиология;
- вирусология.



- Основной задачей **технической** микробиологии (промышленной) является разработка биотехнологии синтеза микроорганизмами биологически активных веществ: белков, витаминов, ферментов, спиртов, органических кислот, антибиотиков и др.

Специализированные разделы микробиологии

**Сельскохозяйственная
микробиология** изучает
микроорганизмы, участвующие в
круговороте веществ, использующиеся
для изготовления удобрений,
вызывающие заболевания растений, и
другими проблемами

Специализированные разделы микробиологии

- **Ветеринарная микробиология** изучает возбудителей заболеваний животных, разрабатывает методы их биологической диагностики, специфической профилактики и этиотропного лечения, направленного на уничтожение микробов-возбудителей в организме больного животного

- Предмет изучения **санитарной микробиологии** – санитарно-микробиологическое состояние объектов окружающей среды, пищевых продуктов и напитков;
- задача – разработка санитарно-микробиологических нормативов и методов индикации патогенных микроорганизмов в объектах окружающей среды

Этапы развития микробиологии

■ I. Начальный период

Охватывает период второй половины XVIII в. – начала XIX в. Связан с созданием Левенгуком микроскопа.



Антоний Левенгук (1632-1723)



Этапы развития микробиологии

■ II. Пастеровский период

- Вторая половина XIX в.
- Связан с именами **Луи Пастера, Роберта Коха**
- Характеризуется становлением и развитием микробиологии и иммунологии как самостоятельной единой естественнонаучной дисциплины, имеющей свои объекты и оригинальные методы их исследования.

Луи Пастер



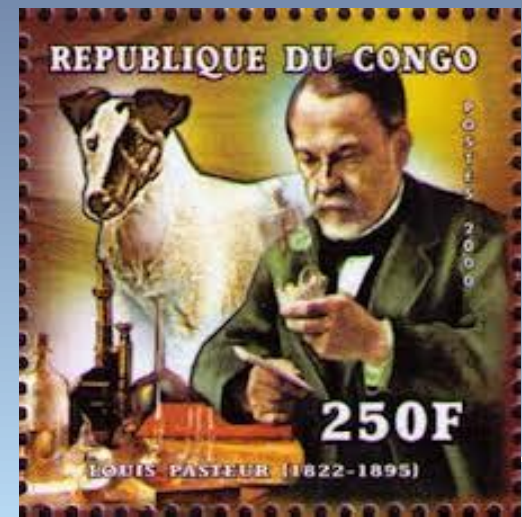
- Болезни вина и пива
- Основоположник биотехнологии
- Открытие анаэробноз
- Пастеризация
- Вакцины против бактериальных инфекций
- Вакцина против бешенства



2018



д.м.н. Таран Татьяна Викторовна



Роберт Кох (1843-1910)



- Окраска бактерий, микрофотосъемка
- Способ получения чистых культур
- Триада Генле-Кох по установлению этиологической роли микробов в инфекционном заболевании
- Открытие возбудителей туберкулеза, холеры, сибирской язвы и др.
- Описание гиперчувствительности замедленного типа

Суть триады Генле-Коха

- Предполагаемый микроб-возбудитель всегда должен обнаруживаться только при данной болезни, не выделяться при других болезнях и от здоровых лиц;
- Микроб-возбудитель должен быть выделен в чистой культуре;
- Чистая культура данного микроба должна вызвать у экспериментальных зараженных животных заболевание с клинической и патологической картиной, аналогичной заболеванию человека.





24 марта 1882 г. Р. Кох сообщил
об открытии им возбудителя
туберкулеза

Роберт Кох получил чистую культуру бактерий, которой
он заразил несколько сотен животных разных видов, и
все они заболели туберкулезом.



- ❖ В 1888 г. **Э. Ру** и **А. Иерсен** впервые выделили дифтерийный экзотоксин, что объяснило патогенетические особенности дифтерии.
- ❖ Через несколько лет **Э. Ру** и **Э.Беринг** получили антитоксическую противодифтерийную сыворотку, спасшую сотни тысяч детей от смерти, а в 1894 г. **Габричевский** наладил ее производство в России.
- ❖ **И.И. Мечников** (1845-1916) – создатель фагоцитарной, или клеточной, теории иммунитета.
- ❖ Начало учению об антителах положили работы Пауля Эрлиха, а затем Ж. Борде, выполненные в последнее десятилетие XIX в.



И.И. Мечников (1845-1916) – создатель фагоцитарной, или клеточной, теории иммунитета.



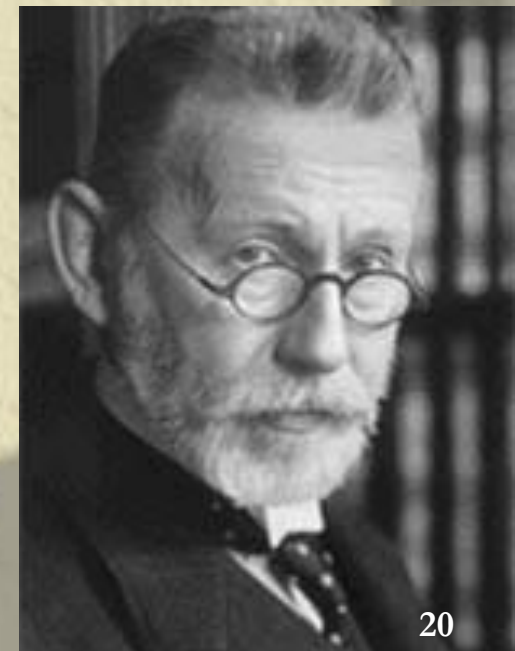
Начало учению об антителах положили работы Пауля Эрлиха, М. Бернета, а затем Ж. Борде, выполненные в последнее десятилетие XIX в.

Нобелевский лауреат, австралийский иммунолог Фрэнк Макфарлейн Бёрнет



- **И.И. Мечников** одним из первых понял, что гуморальная и фагоцитарная теории иммунитета не являются взаимоисключающими, а только дополняют друг друга.
- В 1908 г. **Мечникову и Эрлиху** совместно была присуждена Нобелевская премия за работы в области иммунологии.

Нобелевский лауреат
Пауль Эрлих



Конец XIX в. ознаменовался эпохальным открытием царства *Vira*.

Первым представителем этого царства явился вирус табачной мозаики, поражающий листья табака, открытый в 1892 г. сотрудником кафедры ботаники Петербургского университета Д.И. Ивановским.

Вторым – вирус ящура, вызывающий одноименное заболевание у домашних животных, открытый в 1898 г. Ф. Леффлером и П. Фрошем.



Ивановский Дмитрий
Иосифович



Этапы развития микробиологии

■ III. Третий период

- Первая половина XX в.,
- Открытие новых патогенов – спирохет, боррелий, лептоспир, хламидий, риккетсий, L-форм бактерий, микоплазм и др.
- Становление вирусологии – науки о вирусах, особой форме живой материи.
- Открытие антибиотиков.



- В течение двух десятилетий были описаны необычные возбудители инфекционных заболеваний растений, животных и человека, названные фильтрующимися вирусами (лат. *virus* – яд), или просто **вирусами**.
- Открытие П. Раусом в 1911 г. **онкогенного** вируса, вызывающего саркому у кур,
- Открытие Д'Эррелем в 1917 г. **бактериофага** – вируса, поражающего бактерий.

- В 1933 г. Вудраффом и Гудпасчером открыта способность вируса гриппа размножаться внутри куриного эмбриона. Позднее было доказано, что куриные эмбрионы можно использовать для накопления многих других вирусов.
- В 1944 г. в Институте им. Листера Итоном и др. был выделен возбудитель атипичной пневмонии, являющийся первым представителем нового класса микроорганизмов – **МИКОПЛАЗМ**.

Этапы развития микробиологии

IV. Современный период

- Середина XX в. – по настоящее время
- Научно-техническая революция в естествознании – выход на молекулярный уровень, расшифровка генома, электронный микроскоп
- Генная инженерия
- Открытие новых (ВИЧ, легионеллы) и возвращение старых патогенов (туберкулез и др.)



- В 20-х годах Г. Рамоном были созданы **анатоксины** (токсины, обезвреженные формалином) для профилактики дифтерии и столбняка.
- Были разработаны серологические реакции для диагностики сифилиса (реакция Вассермана), брюшного тифа и паратифов (реакция Видаля), сыпного тифа (реакция Вейля-Феликса).



Рамон Гастон Леон. (30.IX 1886 - 1963). Французский иммунолог, член Парижской АН.



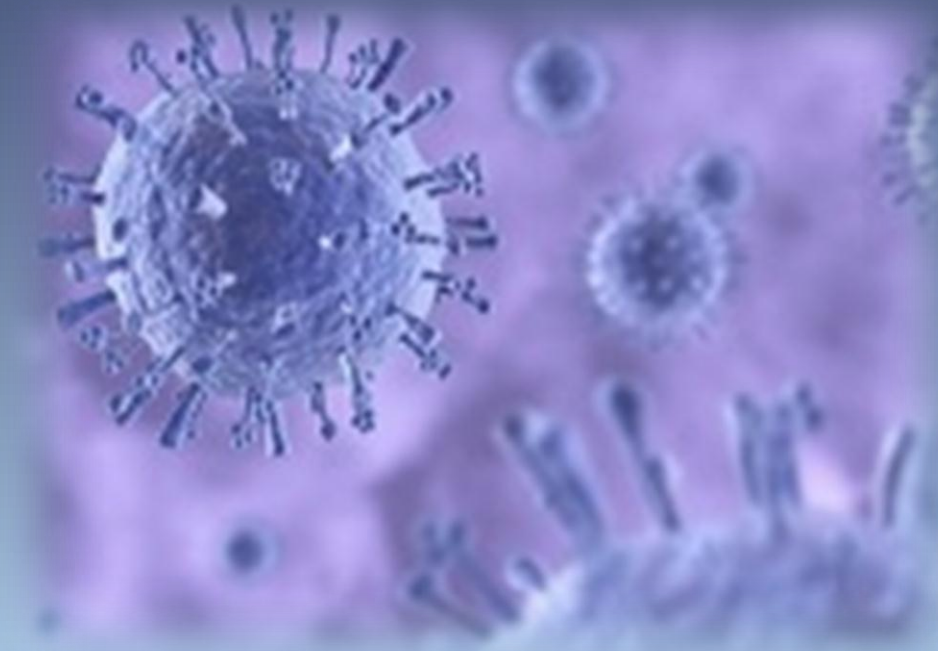
- Еще в 1928 г. английский микробиолог А.Флеминг обратил внимание на отсутствие роста стафилококков вокруг колоний зеленой плесени — гриба рода *Penicillium*. Однако выделить продуцируемое этим грибом антибактериальное вещество, названное Флемингом пенициллином, ему не удалось.
- В 1940 г. английскими исследователями Г. Флори и Э. Чейном была получена стабильная форма пенициллина (в виде его соли).

- В 1944 г. Ваксман с сотрудниками получили новый антибиотик из актиномицетов, который они назвали **стрептомицином**.
- Он обладал высокой антибактериальной активностью в отношении многих бактерий, в том числе туберкулезной палочки.

Периоды развития микробиологии

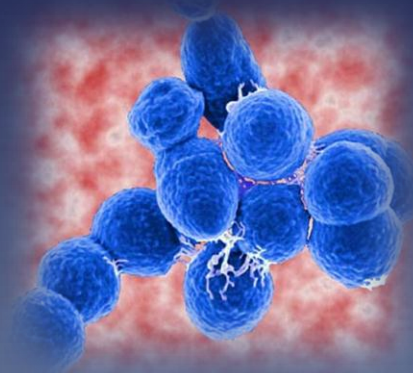
- Середина XX в. – по настоящее время
- Научно-техническая революция в естествознании – выход на молекулярный уровень, расшифровка генома, электронный микроскоп
- Генная инженерия
- Открытие новых (ВИЧ, легионеллы) и возвращение старых патогенов (туберкулез и др.)

- **Значительным событием в вирусологии явилось выделение в 1983 г. Л. Монтенье и независимо от него Р. Галло – вируса иммунодефицита человека, вызывающего СПИД**



- Одним из наиболее крупных достижений современной иммунологии является клонально-селекционная теория иммунитета, впервые сформулированная М.Ф. Бернетом в 1957 г. и окончательно доказанная в 80-х годах XX столетия.
- В ней возрождено положение Эрлиха о предсуществовании в организме, но уже не антител или их рецепторов, а генов, контролирующих образование последних.
- Теория Бернета объясняет не только возможность образования антител ко всем существующим антигенам, но и явления иммунологической памяти и иммунологической толерантности.

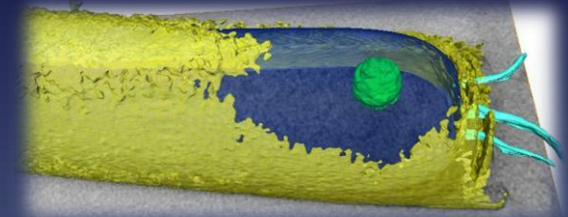
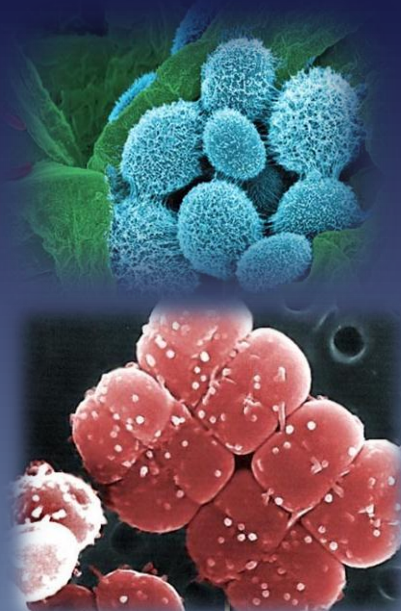
Шесть основных групп возбудителей инфекционных болезней человека



- **прионы;**
- **вирусы;**
- **бактерии;**
- **грибы;**
- **паразитические простейшие;**
- **паразитические черви (гельминты).**

Признаки для классификации микроорганизмов

- Морфологические
- Тинкториальные
- Культуральные
- Особенности питания
- Тип дыхания
- Биохимические
- Антигенные
- Чувствительность к бактериофагам
- Химические
- Свойства генома и др.



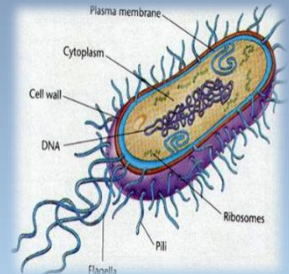
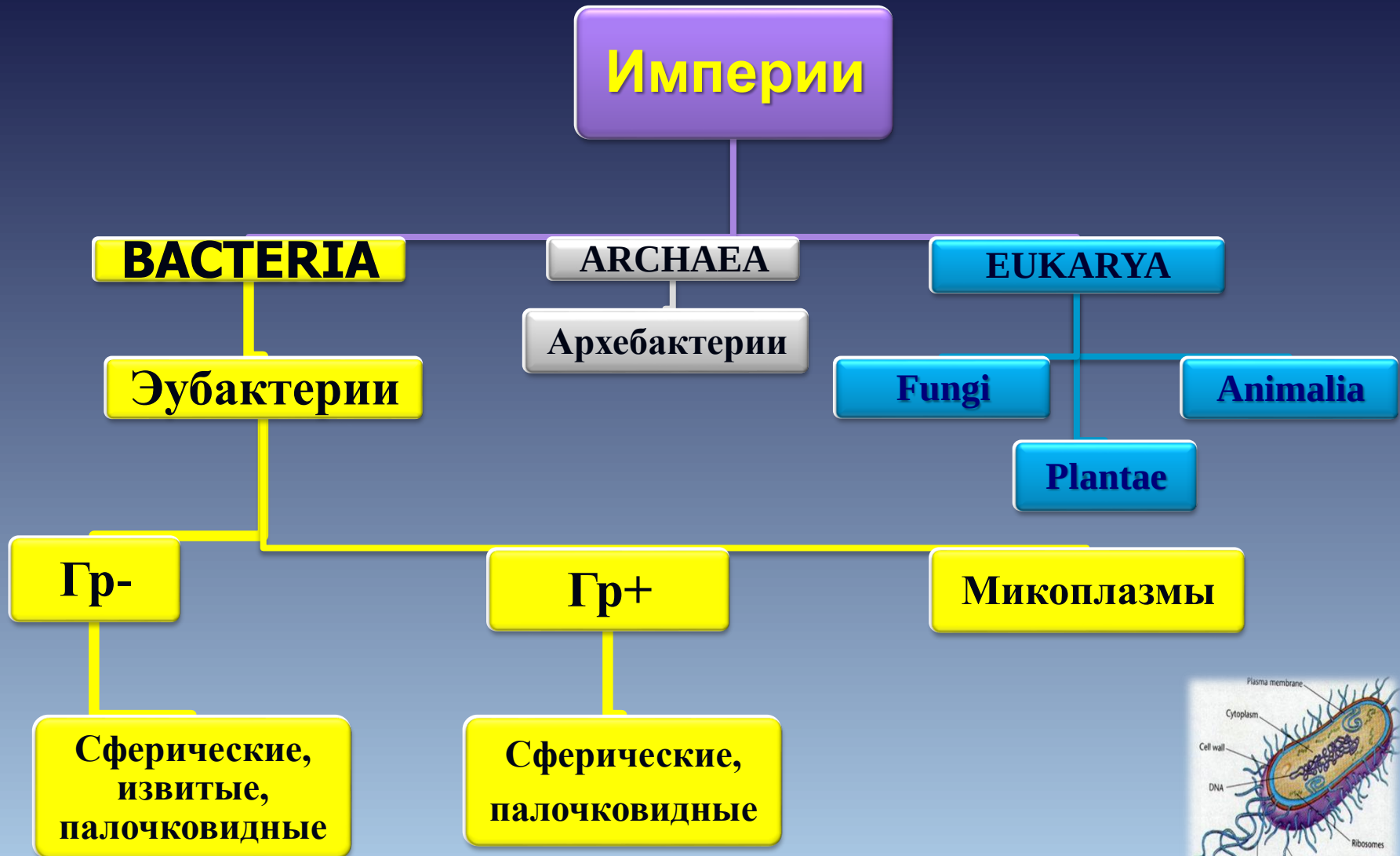
Метанообразующая архебактерия *Methanospirillum hungatei* и её энергетическая гранула

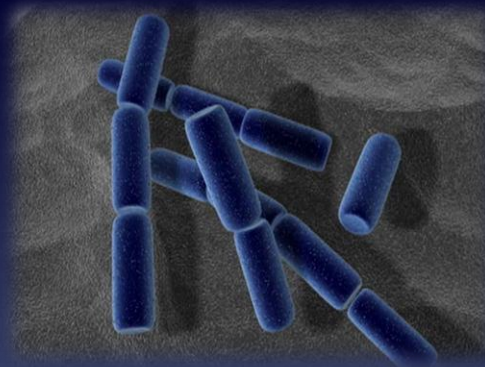


Таксономия - от греч. *Taxis* – расположение, порядок

Таксономические категории: надцарство; царство; подцарство; отдел; класс; порядок; семейство; род; вид; подвиды (у бактерий различные варианты) и др.

Таксономия клеточных форм жизни





Таксономия клеточных форм микроорганизмов (старая, до 2000 г.):

Надцарства

Царства

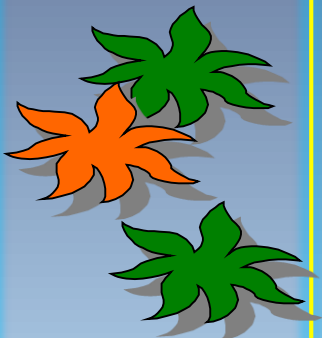
Eukaryote

Procariota

Archaea

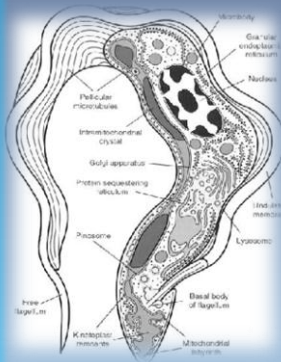
Plantae

Растения



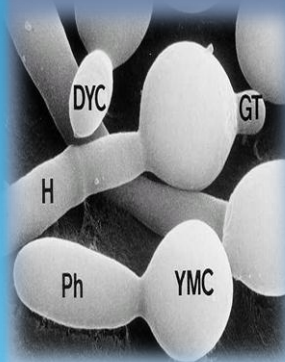
Protozoa

Простейшие



Mycota

Грибы



Bacteria

Эубактерии



Archaea

Архебактерии



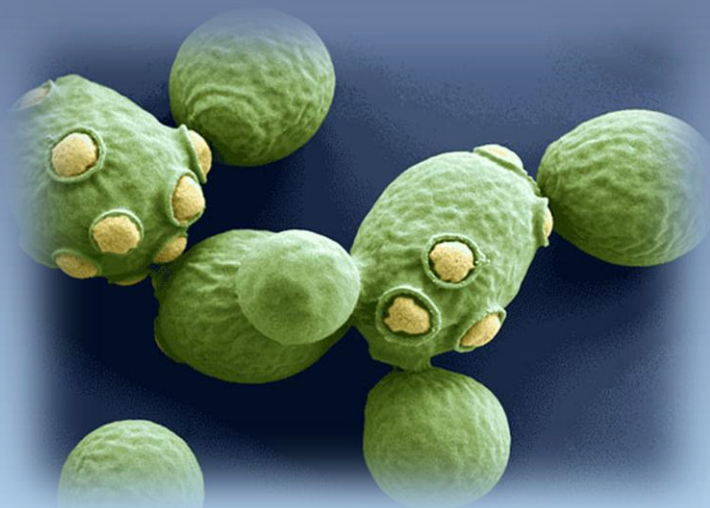
Археобактерии

Филогения живых организмов



Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*.

В эукариотической клетке дрожжей имеется 6704 гена, из них 2460 имеют прокариотическое происхождение. Среди «прокариотных» генов 952 — эубактериальные гомологи, а 216 — **архейные** гомологи.

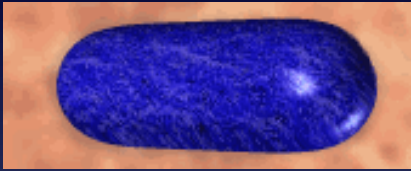


Группы бактерий

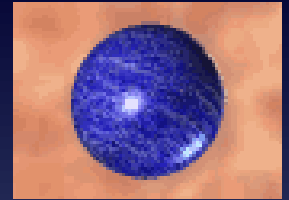
ТОНКОСТЕННЫЕ, ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ		ТОЛСТОСТЕННЫЕ, ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ	
Менингококки		Пневмококки	
Гонококки		Стрептококки	
Вейлонеллы		Стафилококки	
Палочки		Палочки	
Вибрионы		Бациллы*	
Кампилобактерии, Хеликобактерии		Клостридии*	
Спириллы		Коринебактерии	
Спирохеты		Микобактерии	
Риккетсии		Бифидобактерии	
Хламидии		Актиномицеты	

Расположение спор: 1 – центральное, 2 – субтерминальное, 3 – терминальное.

Бактерии без клеточной стенки – микоплазмы

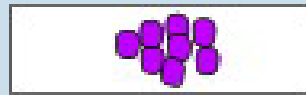


Формы Гр+ бактерий



ТОЛСТОСТЕННЫЕ ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ

сферические формы, или кокки (стафилококки, стрептококки, пневмококки);



Стафилококки



Стрептококки



Пневмококки

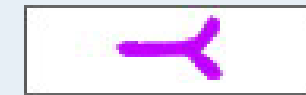
палочковидные формы, в том числе коринебактерии, клостридии, микобактерии и бифидобактерии;



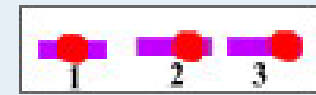
Коринебактерии



Микобактерии



Бифидобактерии

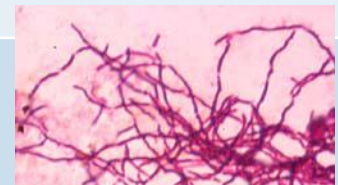


Клостридии

актиномицеты (ветвящиеся, нитевидные бактерии).



Актиномицеты





Формы Гр- бактерий



Среди тонкостенных, **грамотрицательных** эубактерий различают :

сферические формы, или кокки (гонококки, менингококки, вейлонеллы);



Гонококки



вейлонеллы

извитые формы – спирохеты и спираиллы; вибрионы



Спирохеты (трепонемы, боррелии, лептоспиры)



спираиллы



Вибрионы

палочковидные формы; риккетсии и хламидии



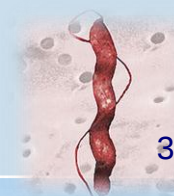
Палочковидные



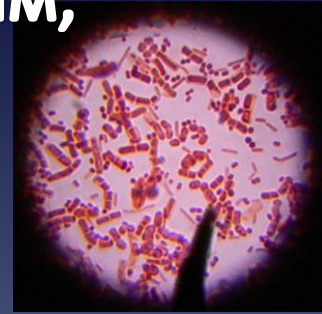
риккетсии,



хламидии



- Вид – это совокупность однородных микроорганизмов по генетическим признакам, морфологии, тинкториальным свойствам (отношение к красителям), биохимическим, антигенным свойствам



Для обозначения некоторых совокупностей микроорганизмов, отличающихся по тем или иным свойствам от представителей конкретного вида, употребляется суффикс *var* (разновидность, вариант). Так, различают морфовары, биовары, ферментовары, резистенсвары, фаговары, серовары, эковары, патовары, хемовары, которые отличаются по морфологическим, биологическим, ферментативным признакам, резистентностью к антибиотикам и фагам, экологическим нишам, патогенностью и биохимическими свойствами соответственно.

Примеры конструирования биномиального названия

Вид	Условное обозначение принадлежности к:	
	роду	виду
Bacillus anthracis	Bacillus (палочка)	anthracis (уголь- “антрацит”)
Clostridium tetanus	Clostridium (веретено)	tetanus (судороги)
Staphylococcus aureus	Staphylococcus (гроздь винограда)	aureus (золотистый)
Shigella dysenteriae	Shigella (Шига – автор)	dysenteriae (расстройство кишечника)
Escherichia coli	Escherichia (Эшерих – автор)	coli кишка
Salmonella Typhi	Salmonella (Сальмон – автор)	typhus («туман» - бред)

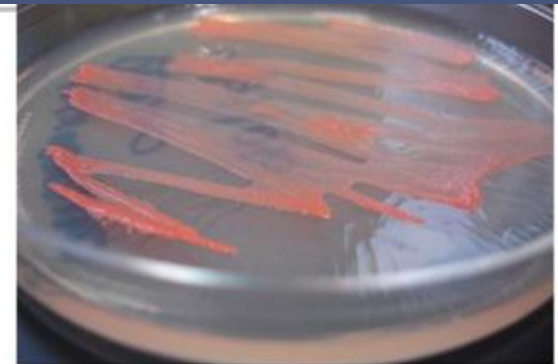
Принадлежность выделенной бактериальной культуры к определенному виду – **идентификация** – проводится по следующим показателям:

- **фенотипические** – окраска по Граму, морфологические и культуральные свойства, биохимические реакции, хромогенные ферментативные реакции, использование источников углерода, антибиотикограмма, фаготипирование, антигенные свойства, химический состав клеточной стенки (пептидогликан, миколовая кислота и др.), а также белков и липидов клетки;
- **генотипические** – соотношение (A+T):(G+C), гомология ДНК-ДНК, плазмидный анализ, и др.
- **филогенетические** – для филогенетической классификации бактерий информативным показателем является анализ рРНК-последовательности, т.к. рибосомальная РНК более консервативна, она в процессе эволюции изменяется менее значительно, чем ДНК микроорганизмов.

- **Чистая культура** – это микробные особи одного вида, выращенные из изолированной колонии на питательной среде.
- **Штамм** – чистая культура, выделенная из определенного источника (или из одного и того же источника в разное время). Штамм – более узкое понятие, чем вид.
- **Клон** – культура микроорганизма, выделенная из единственной клетки (потомство одной клетки). Понятие клона является близким к понятию штамма.



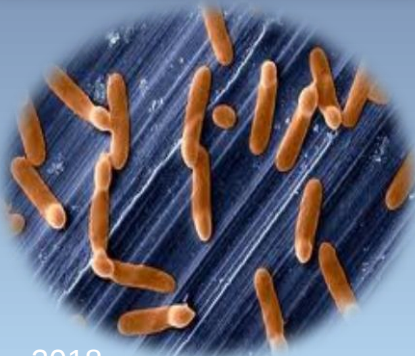
Рост колоний синегнойной палочки.



Рост чистой культуры *Micrococcus roseus*

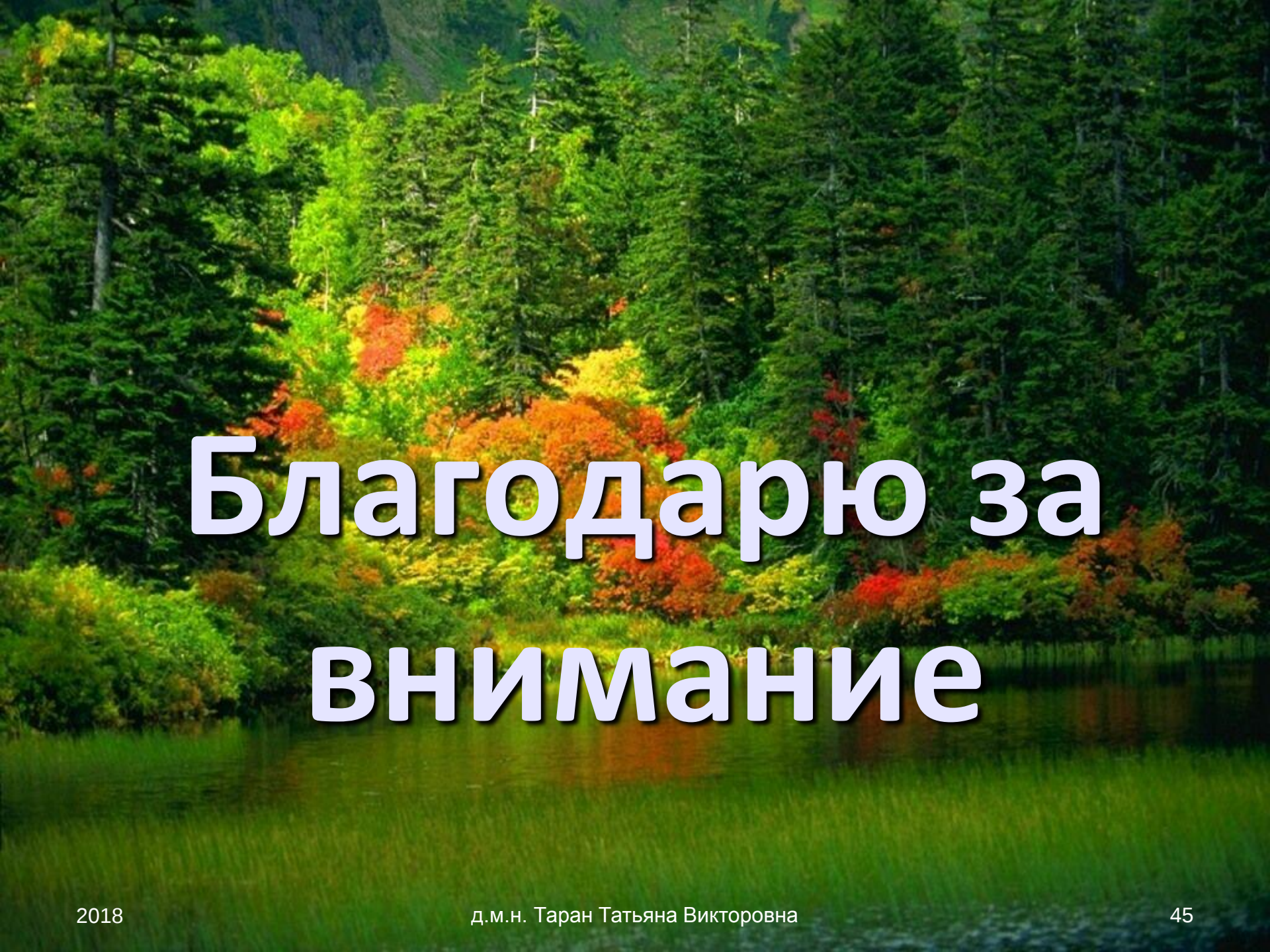


Рост чистой культуры *S. aureus*

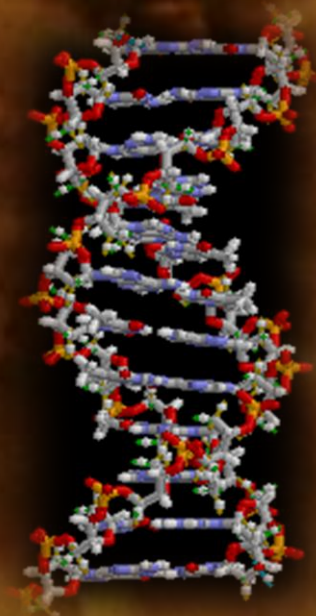




Благодарю за внимание



**Благодарю за
внимание**



Благодарю за внимание