

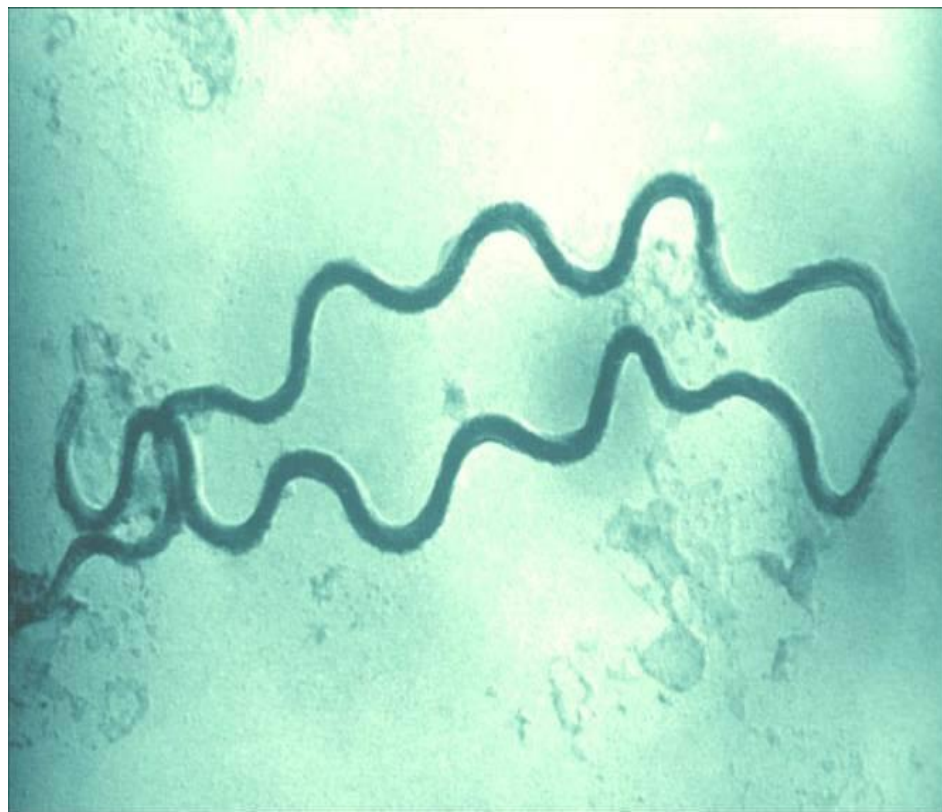


# МОРФОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

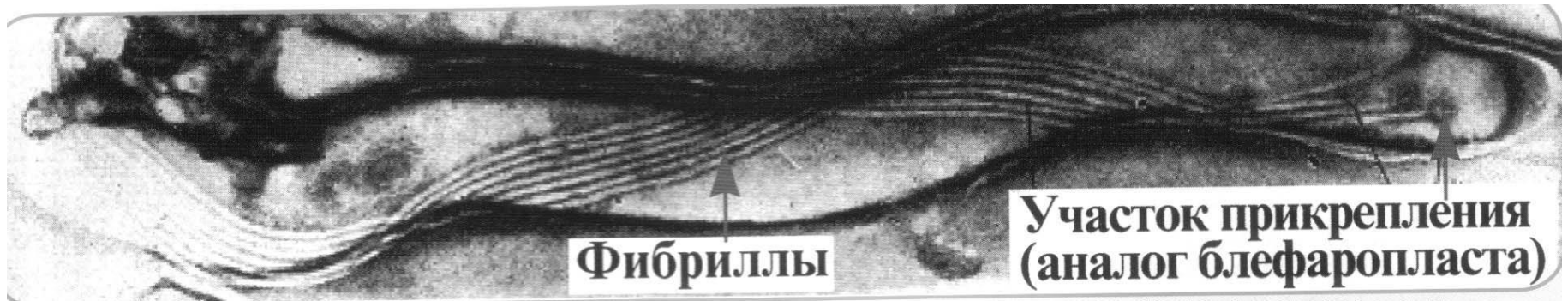
М.Р. Карпова

# Спирохеты

- *Spira* — виток, *chaite* — волос.
- Длина — 5-500 мкм; толщина — 0,1-0,6 мкм.
- Спирохеты считаются переходным видом между простейшими и бактериями.



# Структура клетки



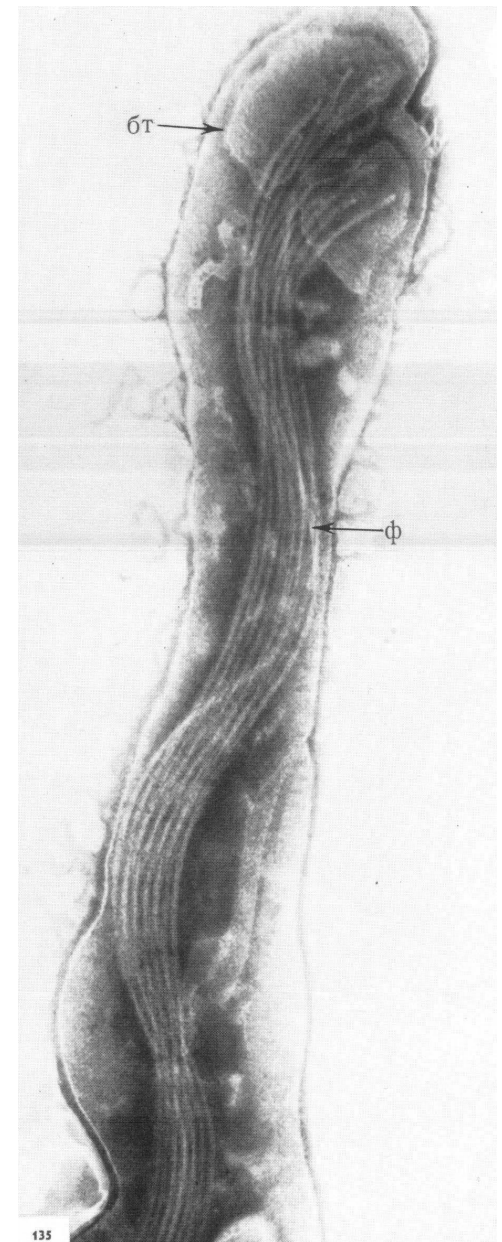
- Фибриллы, состоящие из белка **флагеллина**.
- Фибриллы – осевые нити, а в совокупности – **аксиальная нить** или **аксостиль**.
- Аксиальная нить – **первичные завитки** спирохет.
- Фибриллы аксиальной нити прикреплены к дисковидным образованиям — **блефаропластам**.
- Типы движения спирохет: поступательное, вращательное и сгибательное. При этом спирохеты образуют петли, завитки, изгибы, которые названы **вторичными завитками**.

# Таксономическое положение

- **Family** Spirochaetaceae
  - Genus Borrelia
  - Genus Treponema
- **Family** Leptospiraceae
  - Genus Leptospira

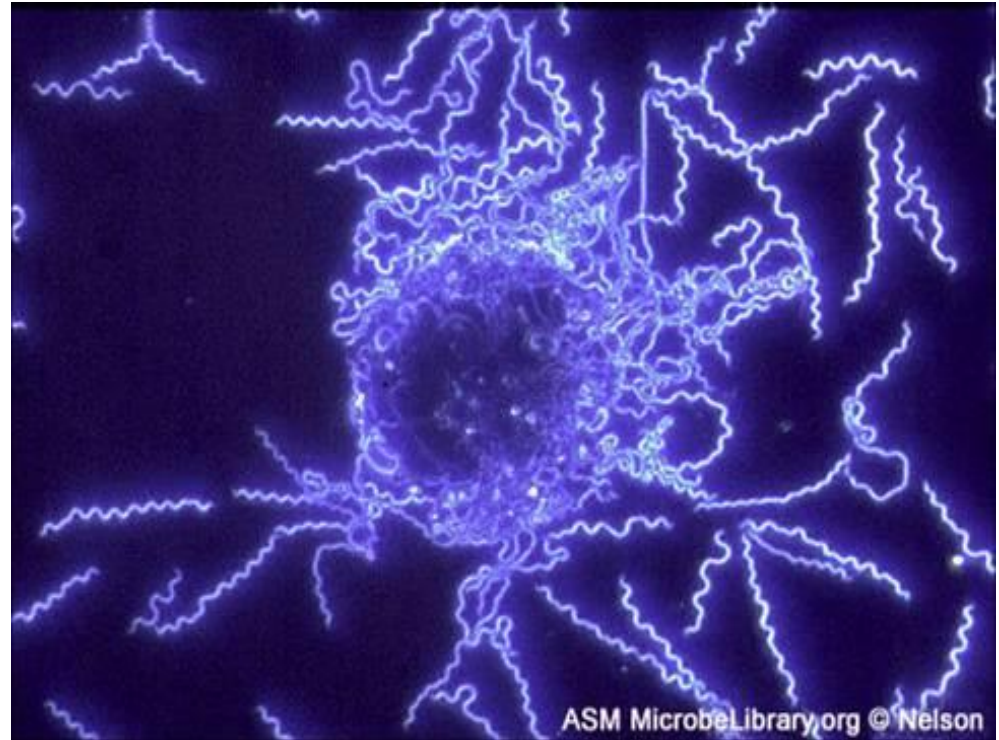
# Трепонета

- 8-12 равномерных мелких завитков.
- Патогенные представители: *T.pallidum* – возбудитель сифилиса и *T.pertenue* – возбудитель тропической болезни – фрамбезии.
- Имеются и сапрофиты – обитатели полости рта и ила водоемов.

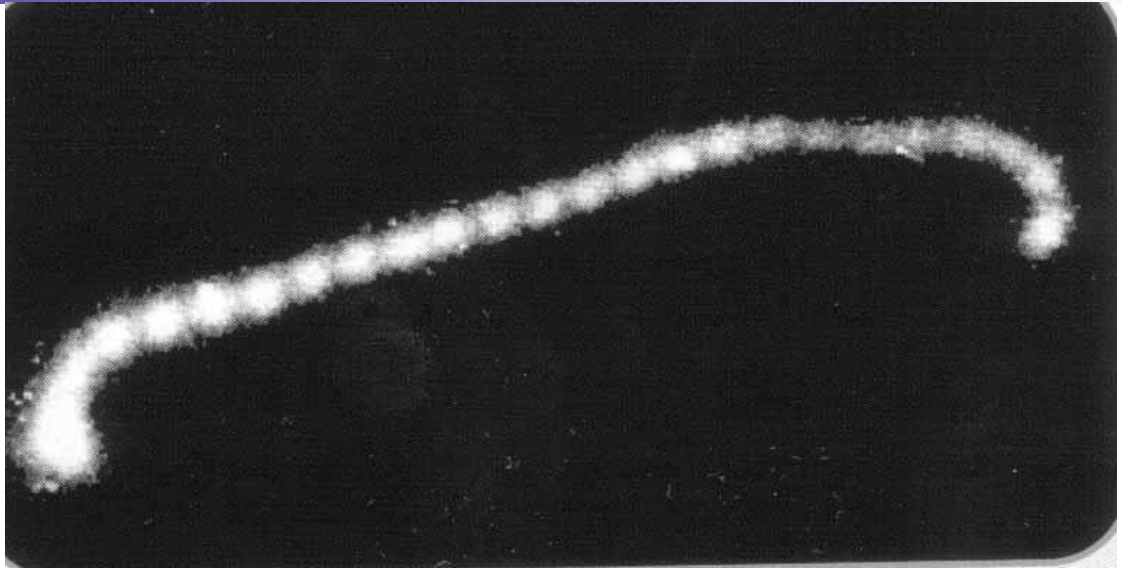


# Borrelia

- 3-8 крупных завитков.
- Возбудители возвратного тифа – *B.reccurentis* и болезни Лайма – *B.burgdorferi*, *B.afzelii*, *B.garinii*.



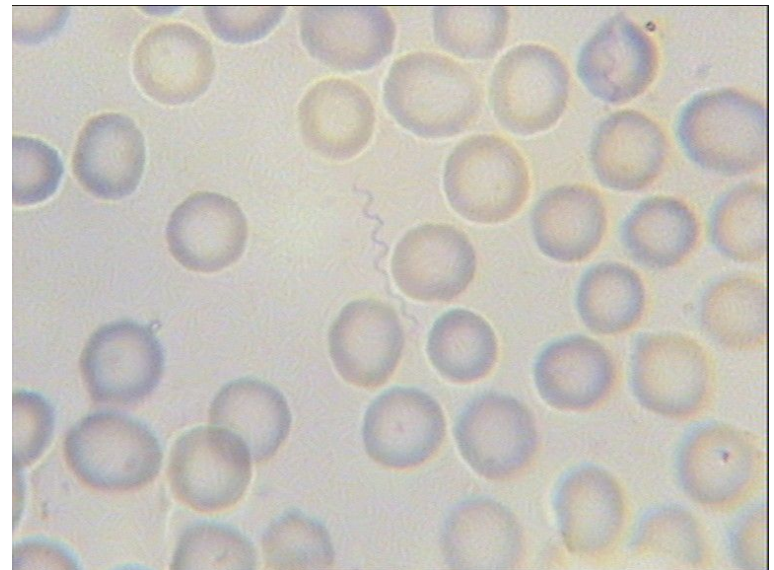
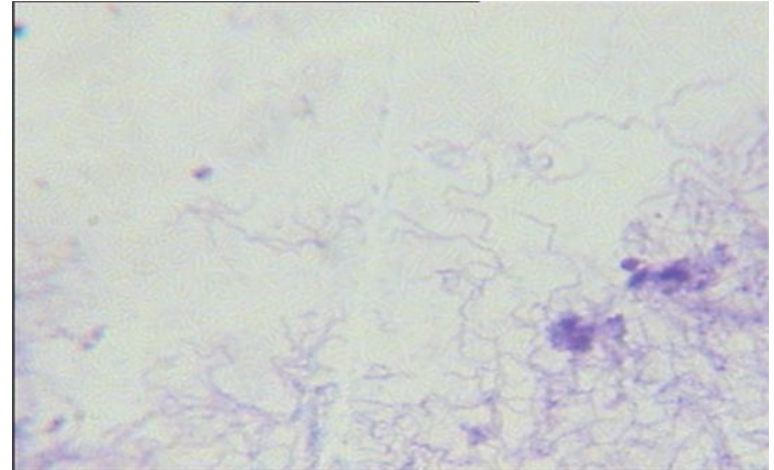
# Leptospira



- Завитки неглубокие и частые – в виде закрученной веревки.
- Концы изогнуты наподобие крючков с утолщением на концах. Образуя вторичные завитки, они приобретают вид буква S или C.
- Патогенный представитель *L.interrogans* вызывает лептоспироз.
- Сапрофитные представители обитают в воде.

# Методы выявления

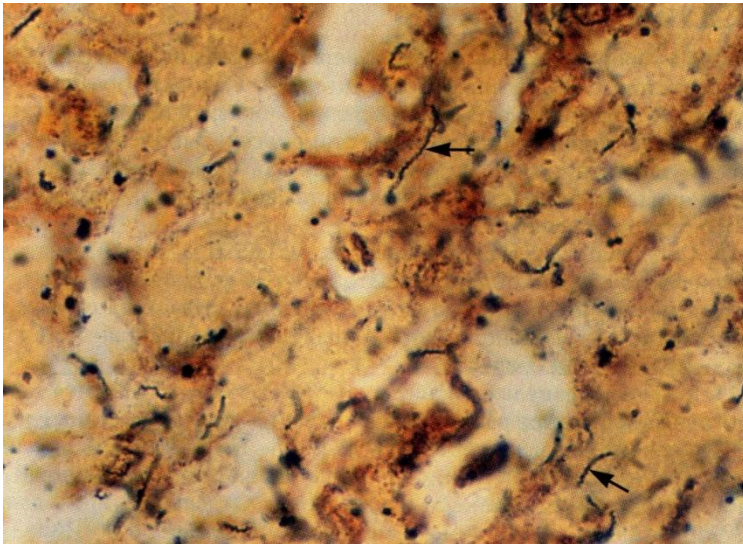
- Плохо воспринимают анилиновые красители.
- Окрашивают краской **Романовского-Гимзы**.  
Трепонемы и лептоспиры окрашиваются в розовый цвет, а боррелии в фиолетовый.



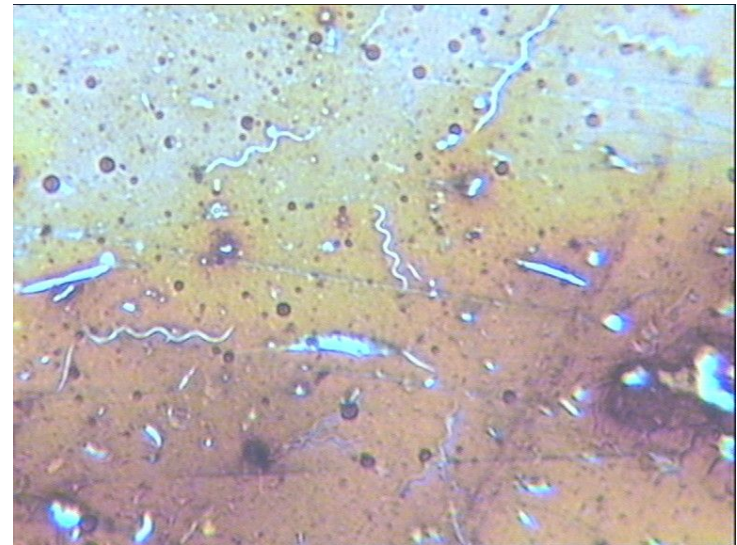


# Методы выявления

- Импрегнация серебром (метод **Морозова**).

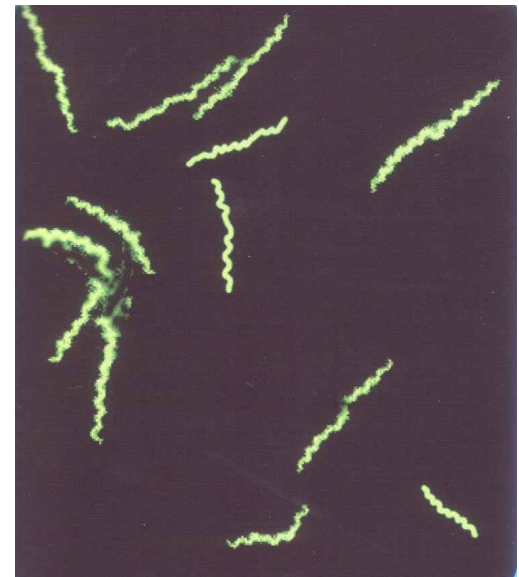
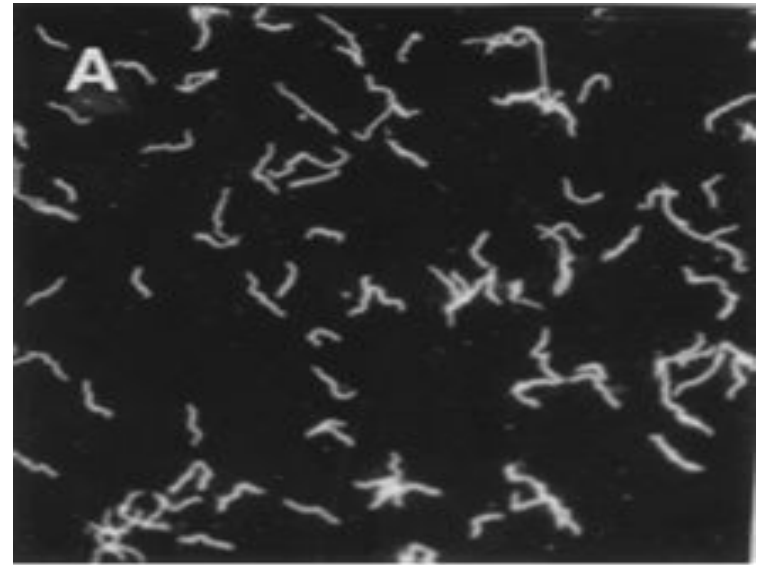


- Метод **Бурри** (негативное контрастирование).



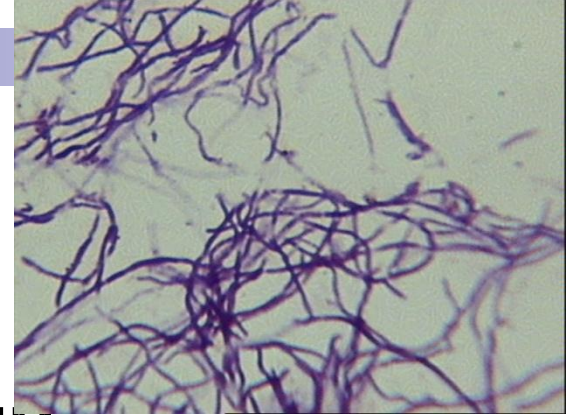
# Методы выявления

- **Фазовый контраст, в темном поле** в виде нативных препаратов («раздавленная» или «висячая» капля).
- Метод иммунофлюоресценции.



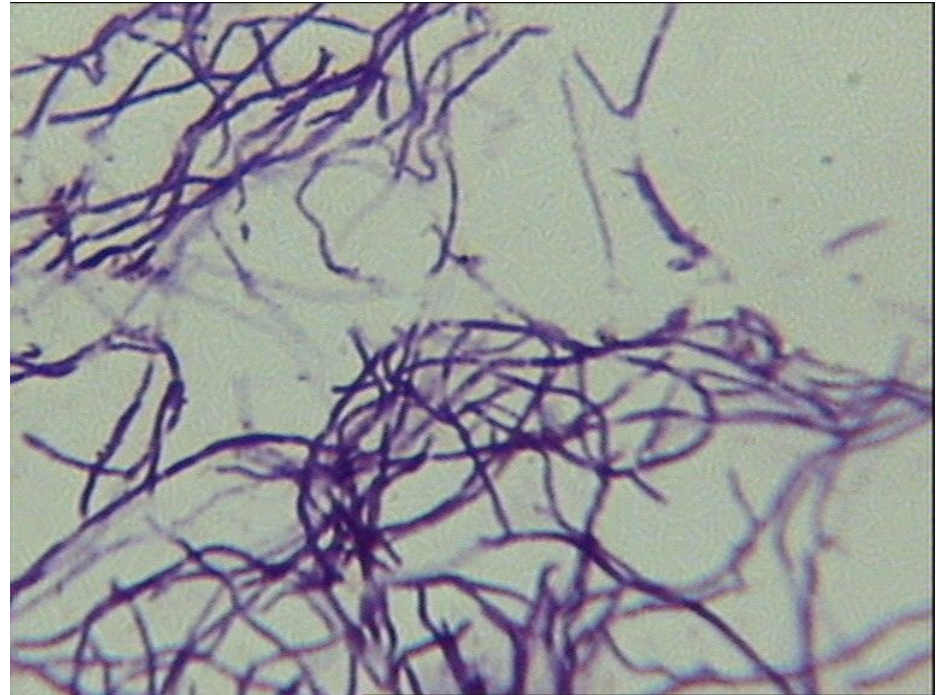
# АКТИНОМИЦЕТЫ

- *Actis* – луч, *myces* – гриб: лучистые грибы.
- Актиномицеты считаются переходным видом между грибами и бактериями.
- В составе пептидогликана обнаружены **арабиноза**, **галактоза** и другие, отсутствующие у бактерий сахара.
- Могут образовывать **мицелий**, **споры** и **спорангии**. Мицелий – нитевидные переплетающиеся клетки – **гифы**. Мицелий: субстратный и воздушный.
- **Размножение:** фрагментация; споры, деление пополам.



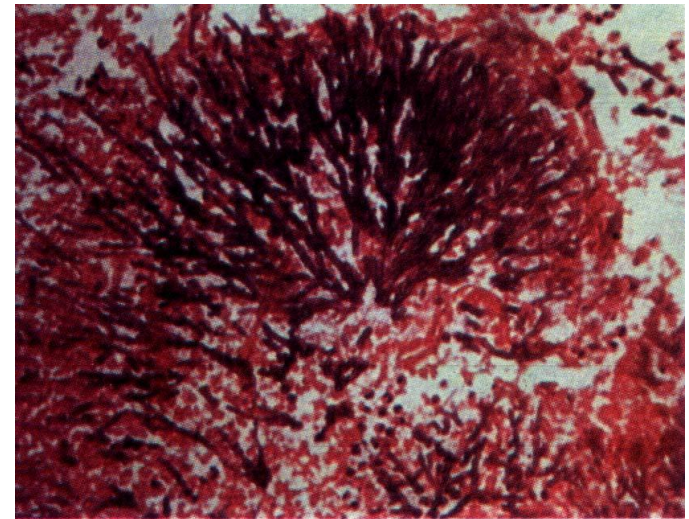
# Таксономическое положение

- **Phylum** Actinobacteria
- **Class** Actinobacteria
- **Order** Actinomycetales
- **Family**  
Actinomycetaceae
- Genus Actinomyces
- **Family** Nocardiaceae  
Genus Nocardia
- **Family**  
Streptomycetaceae  
Genus Streptomyces



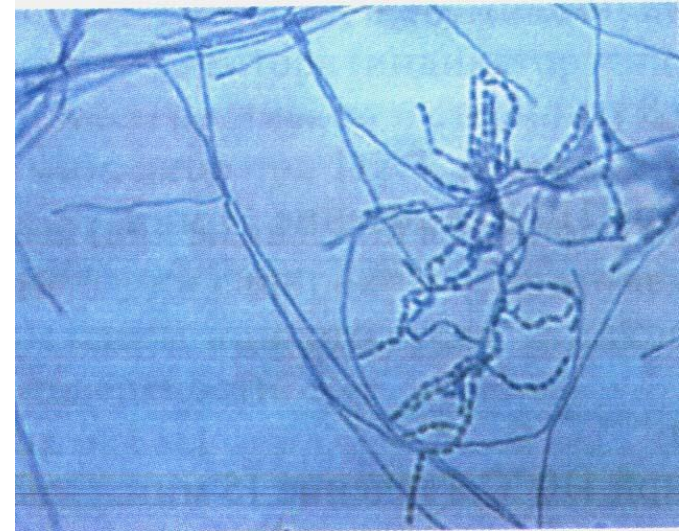
# Actinomyces

- Длинные или короткие разветвленные палочки, не образующие воздушного мицелия.
- *A.israeli*, *A.bovis* и др. вызывают **актиномикоз** человека.
- В организме формируют **друзы** – скопления мицелия, имеющие лучистую структуру.



# Nocardia

- Нитевидной формы, образуют на питательных средах субстратный и воздушный мицелий, который распадается в старых культурах на палочковидные клетки. Спор не образуют.
- *N. asteroides* и *N. farcinica* вызывают **нокардиоз**.

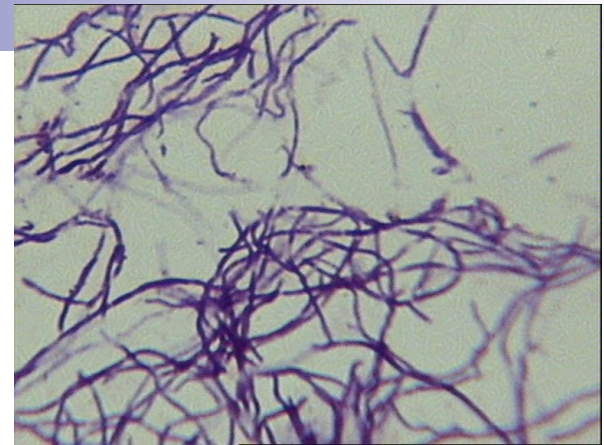


# *Streptomyces*

- Способны образовывать мицелий, образуют споры.
- *Streptomyces griseus* – представитель микрофлоры почв. Стрептомицетами обусловлен запах, который исходит от свежевспаханной почвы весной («геосмин»).
- Стрептомицеты способны выделять антибиотики (стрептомицин, хлоромицин, тетрациклины и др.).
- Могут вызывать у человека кожные мицетомы.

# Методы выявления

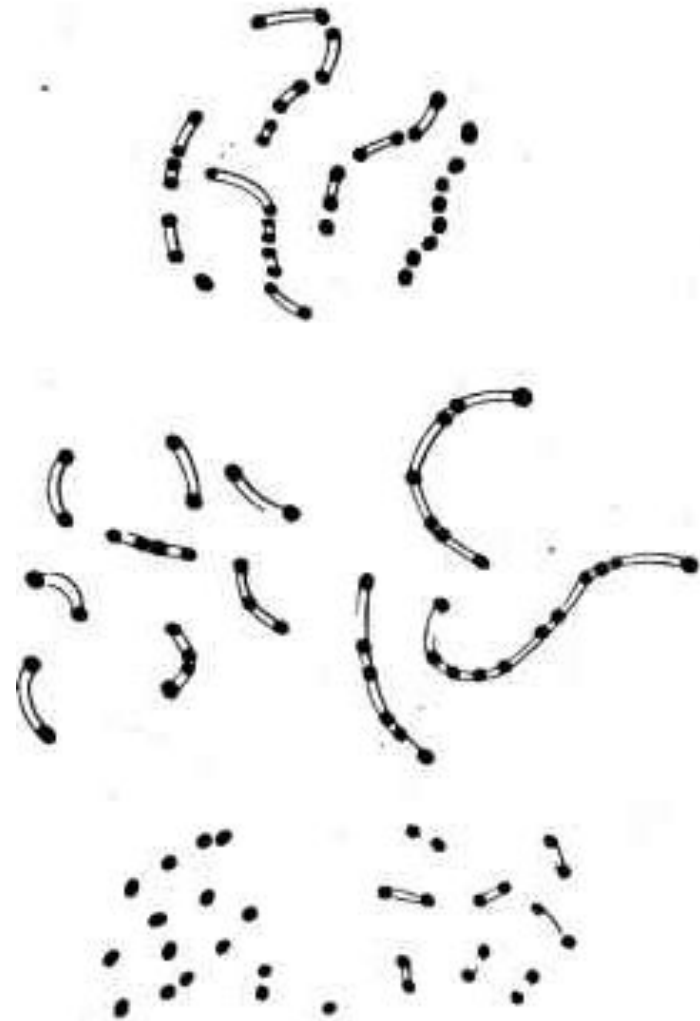
- Простые методы.
- Метод **Грама** (грамположительны).
- **Циля-Нильсена** (кислотоустойчивы).





# Риккетсии

- Риккетсии – полиморфные микроорганизмы:
  - кокковидные – до 0,1 мкм;
  - короткие палочковидные – до 1-1,5 мкм
  - длинные палочковидные, или бациллярные – до 3-4 мкм;
  - нитевидные или мицеллярные формы – до 10 и даже 40 мкм.



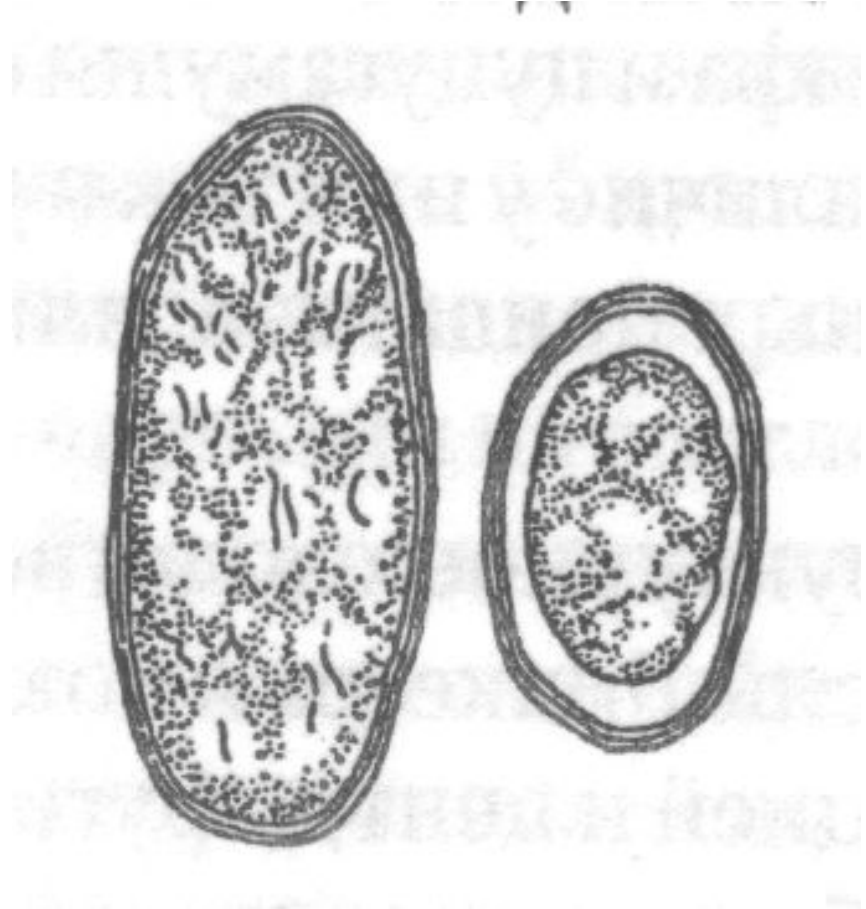


# Структура риккетсий

- Клеточная стенка – по типу **грамотрицательных бактерий.**
- Снаружи расположен **микрокапсулярный слой**, обладающий антигенными свойствами.
- **Фимбрии.**
- **Жгутикоподобные образования** (*R.canada*, *R.sibirica*).
- Размножаются **бинарным делением.**
- Риккетсии – **облигатные внутриклеточные паразиты.**

# Формы риккетсий

- **Вегетативные формы.**
- **Покоящиеся формы.**



# Таксономическое положение

- **Phylum** BXII Proteobacteria
- **Class** «Alphaproteobacteria»
- **Order** Rickettsiales
- **Family** Rickettsiaceae
  - Genus Rickettsia
  - Genus Orientia
- **Family** Ehrlichiaeae
  - Genus Ehrlichia
  - Genus Anaplasma

# Coxiella

- **Phylum BXII** Proteobacteria
- **Class** "Gammaproteobacteria"
- **Order** "Legionellales"
- **Family** "Coxiellaceae"  
Genus Coxiella

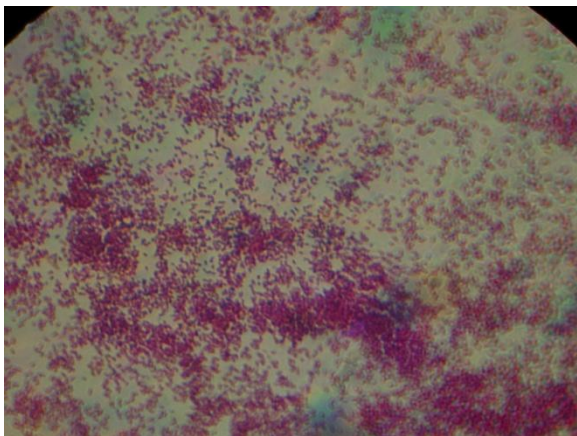
# Патогенные риккетсии

- **Риккетсии** у человека вызывают сыпной тиф (*Rickettsia prowazekii*), клещевой риккетсиоз (*R. sibirica*) и др.
- **Ориенции** вызывают лихорадку цуцугамуши (*O. tsutsugamushi*).
- **Эрлихии и анаплазмы** эрлихиозы человека (*Ehrlichia chaffeensis*, *A. phagocytophilum*).
- **Коксиеллы** (*C. burnetii*) вызывают лихорадку Ку.

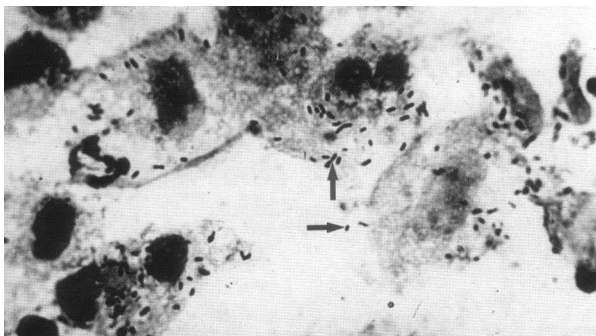


# Тинкториальные свойства

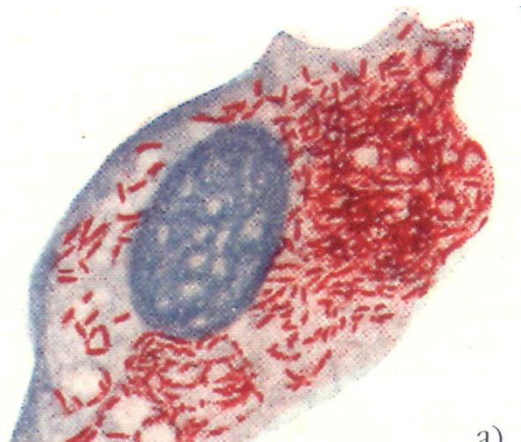
По Граму



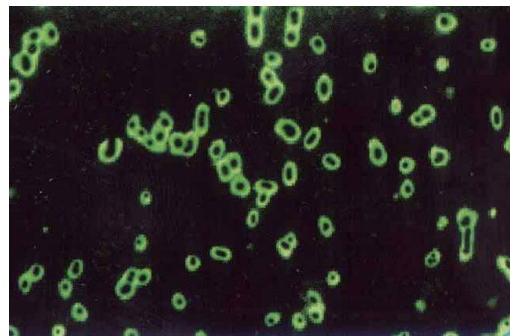
Фазовый контраст



По Здродовскому

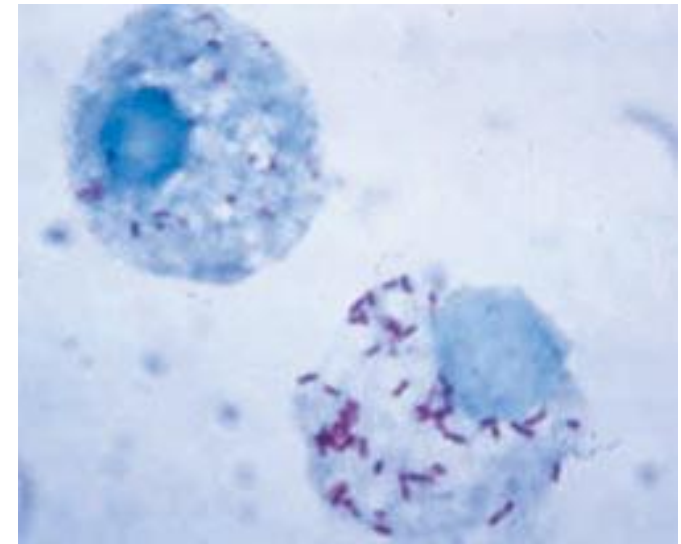
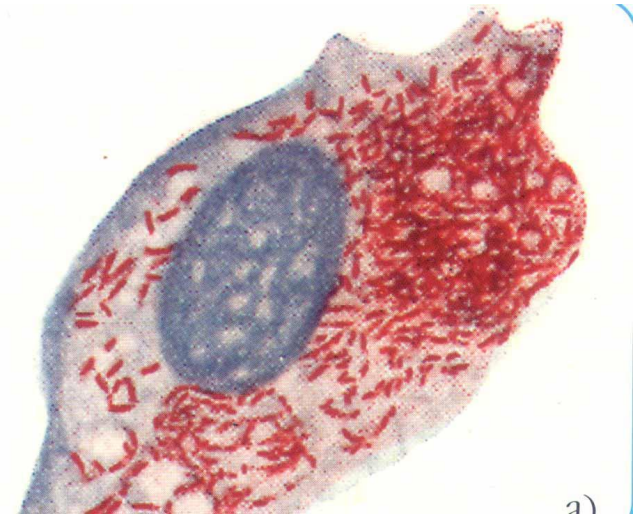


РИФ



# Методы выявления

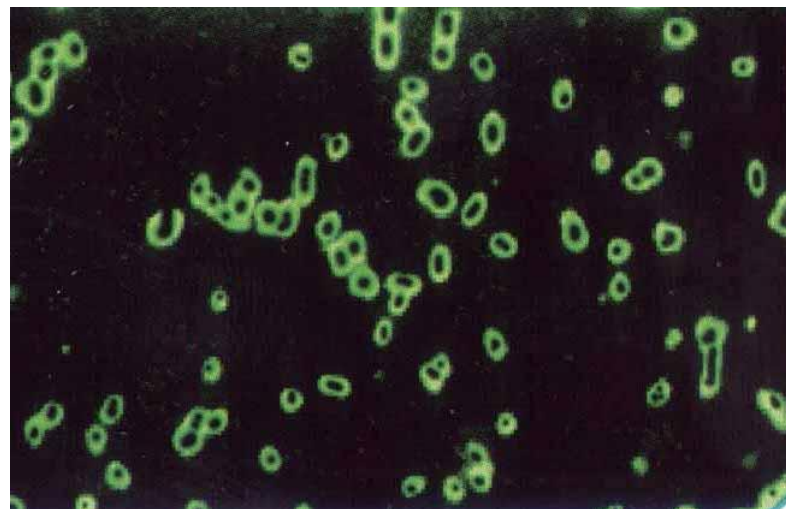
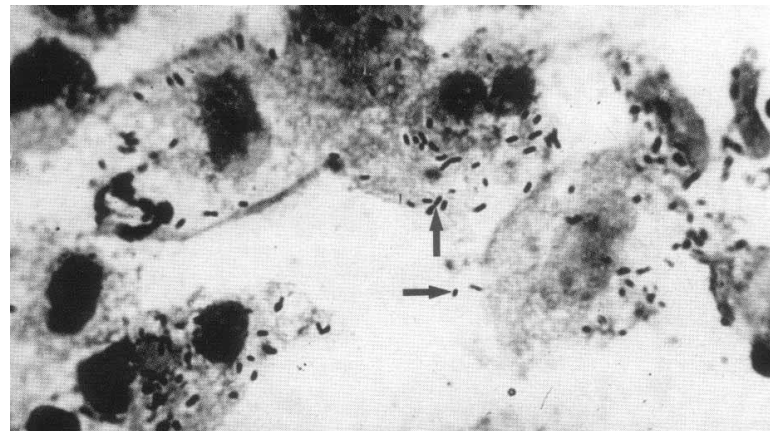
- По **Здродовскому** риккетсии окрашиваются в ярко-розовый или рубиново-красный цвет, цитоплазма клеток – в голубой, а ядра – в синий.
- Риккетсии можно окрашивать по **Морозову**, серебрением. В этом случае риккетсии будут темно-коричневыми или угольно-черными на светло-коричневом фоне.



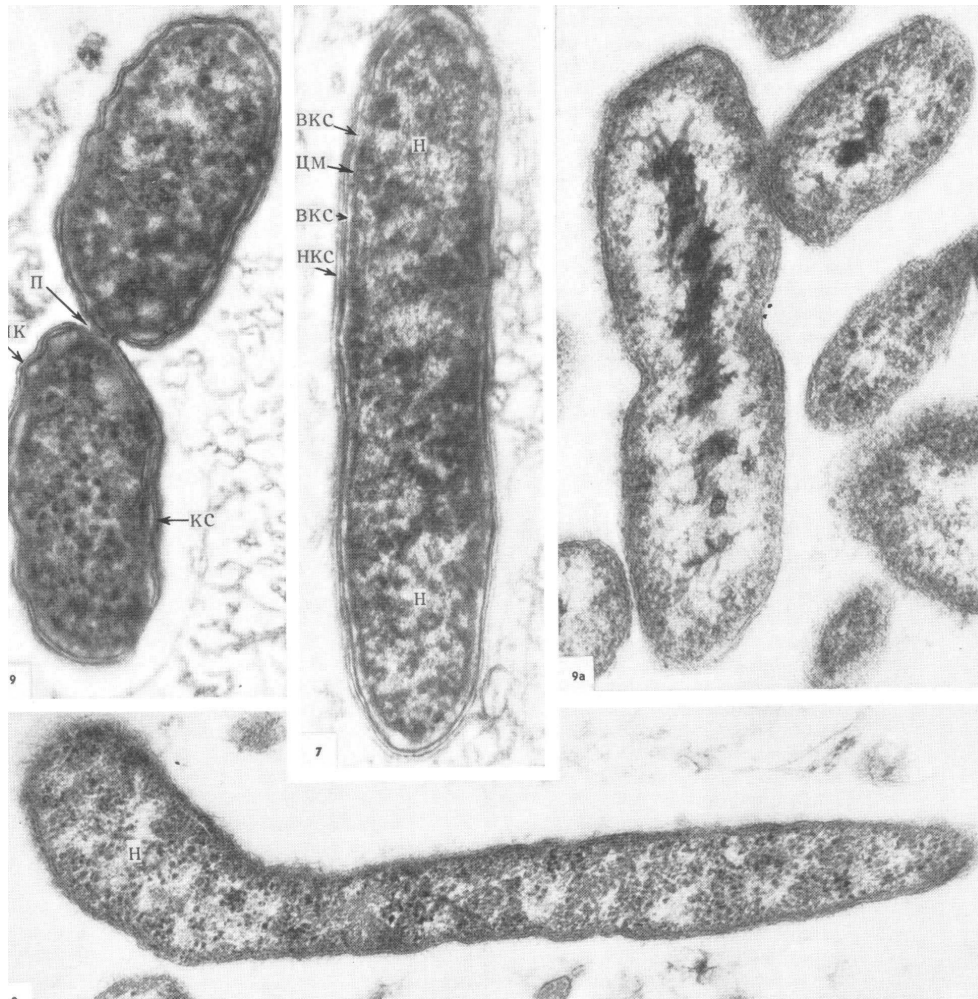


# Методы выявления

- Риккетсии можно выявлять в нативном виде в фазово-контрастном микроскопе.
- Люминесцентная микроскопия.

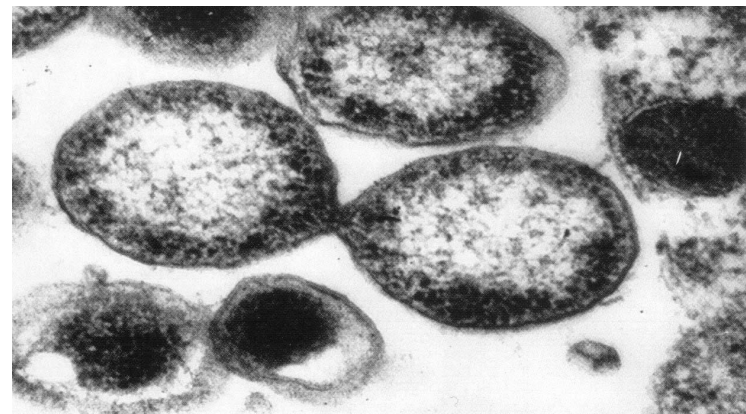


# Электронная микроскопия



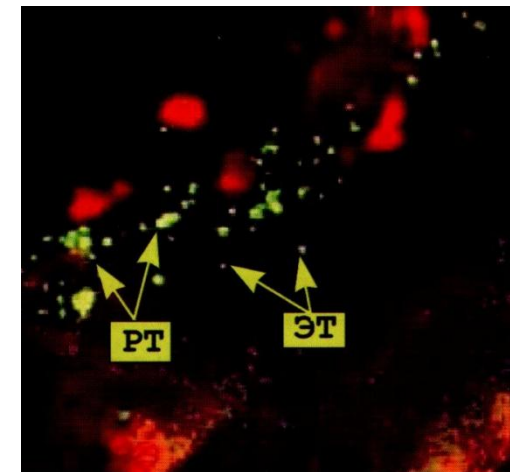
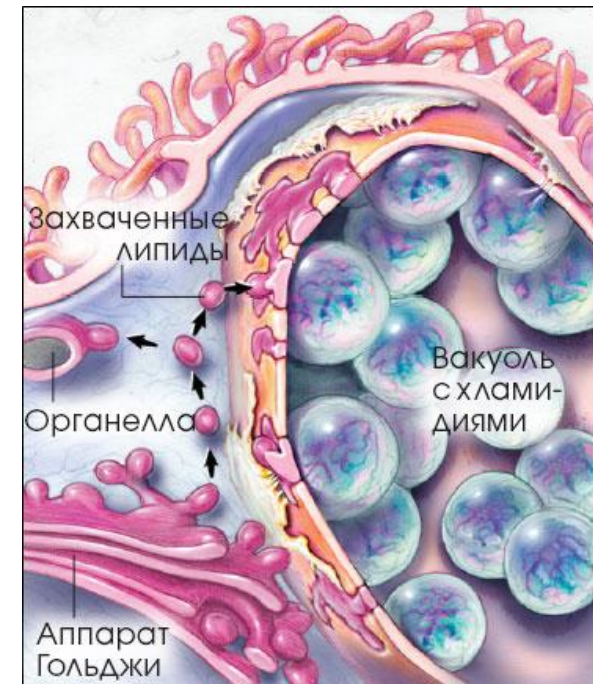
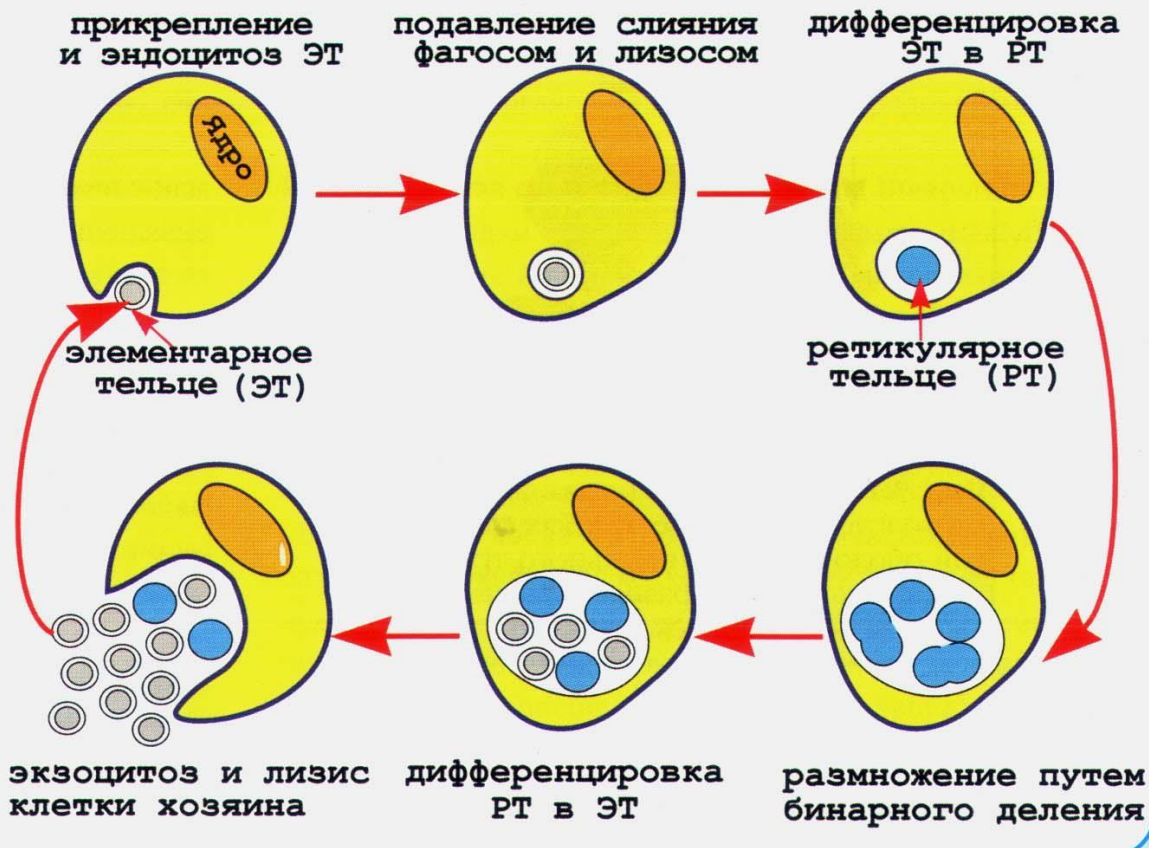
# Хламидии

- Мелкие неподвижные бескапсульные грамотрицательные **облигатно паразитические бактерии («энергетические паразиты»)**.
- Формы хламидий:
  - **элементарные тельца (ЭТ)** – овальной формы, диаметром 250 – 500 нм, инфекционны;
  - **ретикулярные тельца (РТ)** – вегетативные, способны делиться, разнообразной формы: овальной, полулунной, в виде биполярных палочек и коккобацилл, размер от 300 до 1000 нм;
  - **промежуточные тельца.**

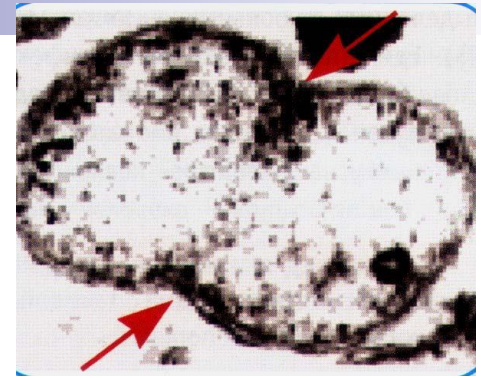


# Цикл развития хламидий

## Репликативный цикл *Chlamydia trachomatis*



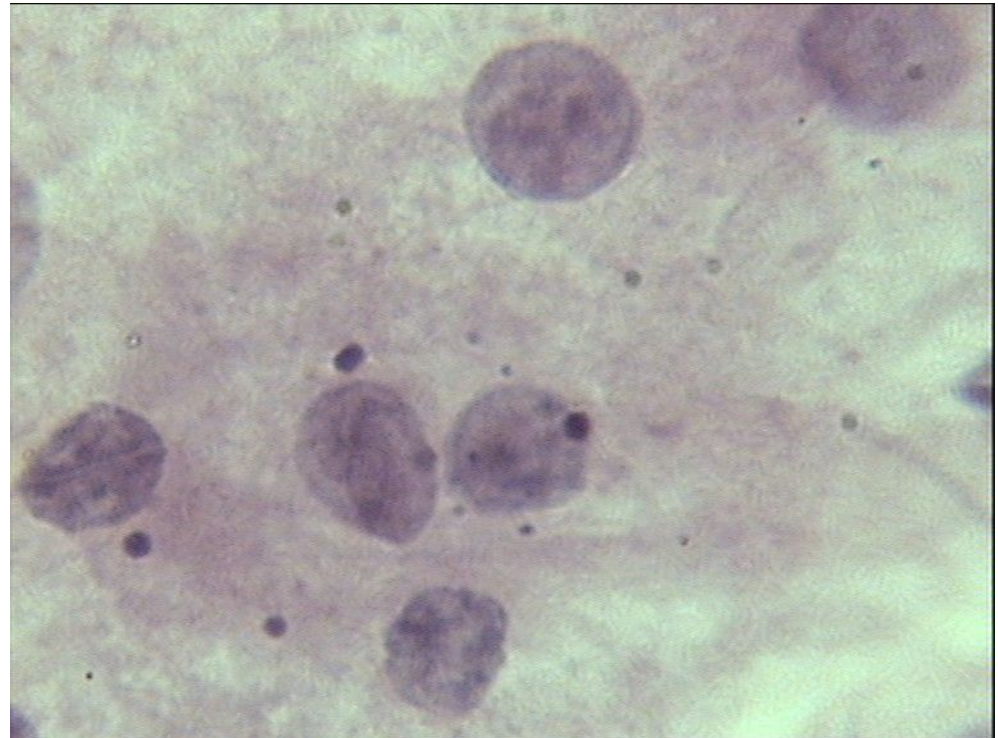
# Цикл развития хламидий



- У хламидий различают три способа размножения: **бинарное деление**, **эндоспоруляция** (внутри БРТ развиваются 4-6 особей) и **дисъюнктивный** (составные компоненты синтезируются неодновременно, в разных частях клетки, затем происходит сборка целых частиц).

# Хламидийные включения

- Внутриклеточные микроколонии (хламидийные включения – **тельца Гальберштедтера-Провачека**).
- Во включении может содержаться от 100 до 500 ЭТ хламидий.

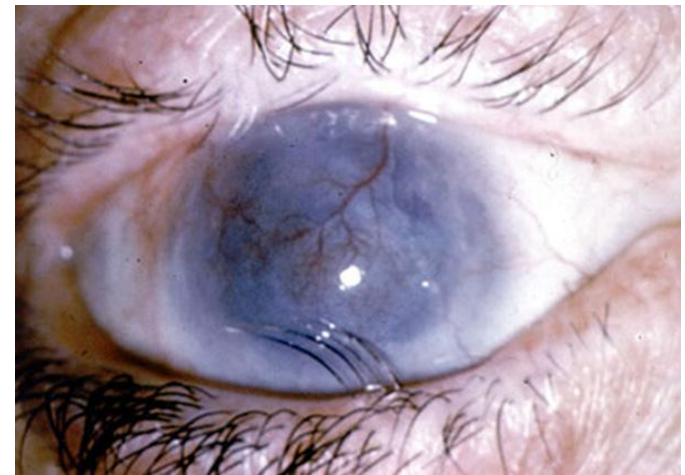


# Таксономическое положение

- **Phylum BXVI Chlamydiae**
- **Class «Chlamydiae»**
- **Order Chlamydiales**
- **Family Chlamydiaceae**
  - Genus Chlamydia
  - Genus Chlamydophila

# Патогенные хламидии

- Род *Chlamydia* включает патогенный для человека вид: ***Chlamydia trachomatis*** (вызывает трахому, урогенитальные заболевания, некоторые формы артрита, конъюнктивит и пневмонию новорожденных).





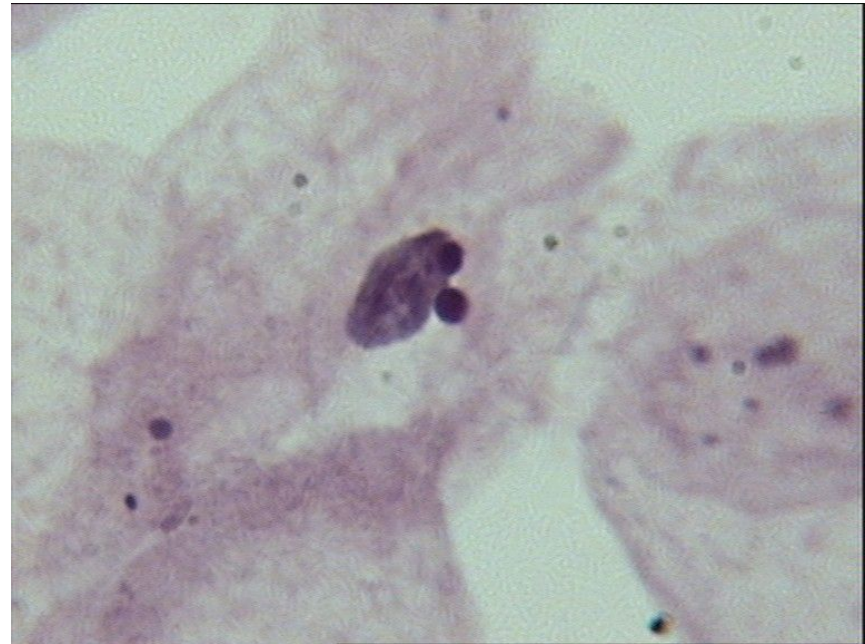
# Патогенные хламидии

- Род *Chlamydophila* включает в себя патогенные для человека виды – ***Chlamydophila psittaci*** (способны вызывать заболевания у птиц, передаются человеку и вызывают пситтакоз) и ***Chlamydophila pneumoniae*** (возбудитель респираторных инфекций у животных и человека, способны вызывать преимущественно острые или хронические бронхиты и пневмонии).



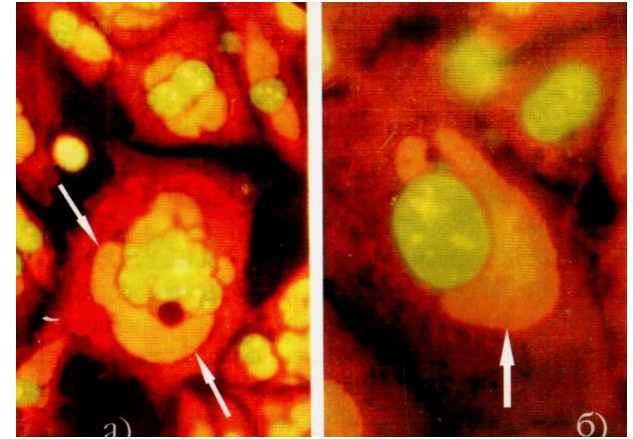
# Методы выявления

- Хламидии выявляют в мазках, окрашенных краской **Романовского-Гимза**.

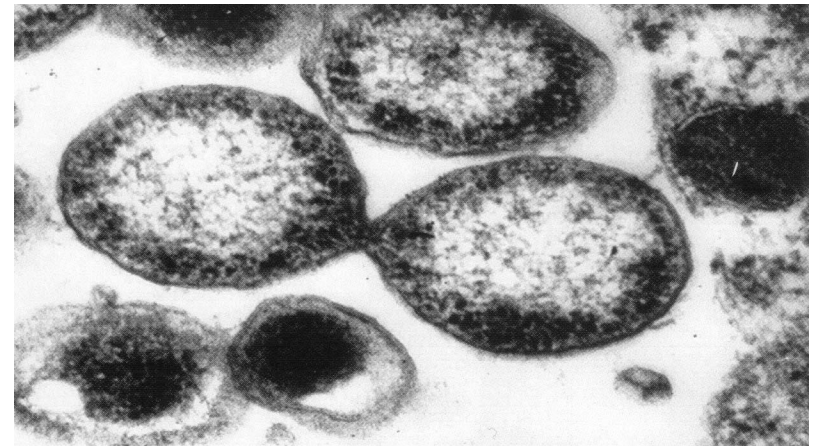


# Методы выявления

- Люминисцентная микроскопия.



- Электронная микроскопия.



# Микоплазмы

- Бактерии, утратившие клеточную стенку в процессе эволюции. Они относятся к отделу **тенирикутов**, классу ***Mollicutes*** («мягкокожие»). Этим подчеркивается филогенетическое отличие микоплазм от всех остальных бактерий.
- Существуют две точки зрения на происхождение микоплазм. Согласно первой – микоплазмы являются выжившей ветвью примитивных организмов, из которых в последствии произошли прокариоты и эукариоты. Согласно второй – микоплазмы являются регрессивной ветвью эволюции некоторых грамположительных бактерий (кlostридий). На определенном этапе эволюции этой ветви микроорганизмов у них произошла потеря клеточной стенки, вероятно, в результате редукции генома.
- Микоплазмы – это самые мелкие прокариоты, способные самостоятельно размножаться. Однако, их жизненный цикл и метаболизм зависят от клетки-хозяина, с которой они тесно связаны.

# Микоплазмы

- Из-за отсутствия клеточной стенки микоплазмы **осмотически чувствительны** и имеют разнообразную форму: кокковидную, нитевидную, колбовидную.
- Они представляют собой мелкие сферические или овоидные клетки диаметром **0,2 мкм**. Наряду с ними встречаются крупные шаровидные клетки, достигающие в диаметре 1,5 мкм, и нитевидные ветвящиеся клетки длиной до 150 мкм.
- В жидких средах появляются клетки неправильной формы, часто разветвленные, которые, подобно вирусам, проходят через мембранные фильтры.
- Клетки микоплазм окружены мембраной, покрытой снаружи **капсулоподобным слоем**. У некоторых видов внешний слой мембраны имеет большую толщину. Микоплазмы не образуют спор. В цитоплазме микоплазм обнаруживают специальную систему органелл, выполняющую роль цитоскелета. Ее функцию связывают с подвижностью некоторых микоплазм.

# Деление микоплазм

- Размножение происходит путем обычного **деления клеток, распада нитей и колец на кокковидные клетки**, а также процесса, сходного с **почкованием**. Могут отпочковываться элементарные тела, которые часто образуются внутри клетки и в ее вакуолях, а затем попадают во внешнюю среду через разрыв ЦПМ.
- Полиморфность микоплазм проявляется в закономерности их репродукции. Для них характерно как равновеликое, так и неравновеликое деление материнской клетки.
- Возможно также **сегментирование** цитоплазмы на несколько клеток с образованием в итоге мицеллярной структуры, из которой затем формируются сферические тела. Это обусловлено несоответствием между кинетикой репликации генома и замедленным клеточным делением.

# Таксономическое положение

- **Phylum** BXIII Firmicutes
- **Class** Mollicutes
- **Order** Mycoplasmatales
- **Family** Mycoplasmataceae
  - Genus Mycoplasma
  - Genus Ureaplasma

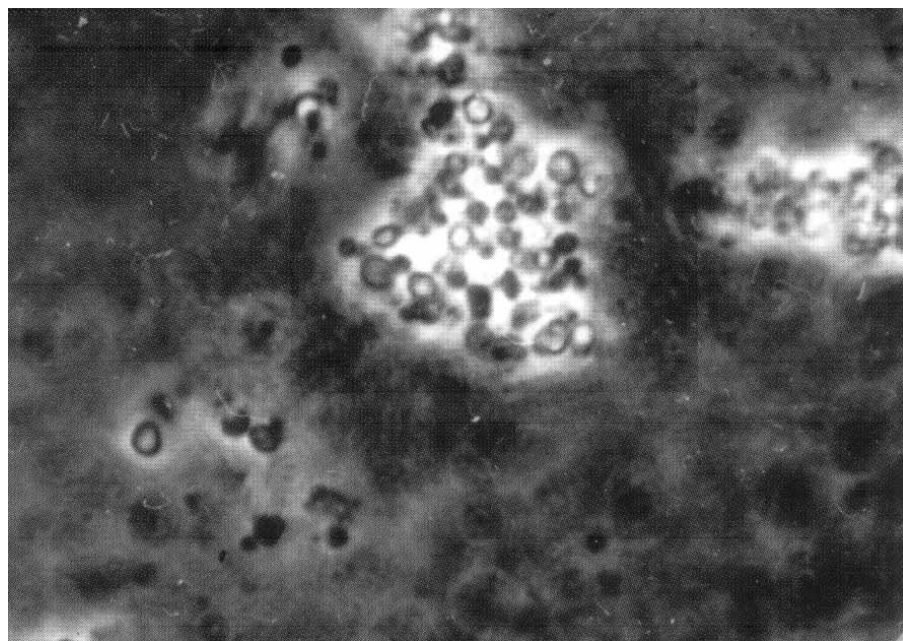
# Патогенные микоплазмы

- Микоплазмы выделены в два рода: *Mycoplasma* и *Ureaplasma*, отличающихся друг от друга по биохимическим признакам. Важнейшим из них является способность уреоплазм вызывать гидролиз мочевины.
- Человек является естественным хозяином по крайней мере 12 видов микоплазм. Пять видов являются патогенными для человека: *M.pneumoniae*, *M.hominis*, *M.genitalium*, *M.incognitus* и *U.urealyticum*. *Mycoplasma pneumoniae* вызывает у человека заболевание, протекающее по типу острой респираторной инфекции, *M.incognitus* – генерализованный, малоисследованный инфекционный процесс, а три другие – поражение уrogenитального тракта.
- Микоплазмы персистируют и паразитируют на мембранах эукариотических клеток, некоторые из них в процессе эволюции тесно связали свое существование с определенным видом хозяина, приобрели тропизм к определенной ткани. Например, уреоплазмы требуют присутствие в окружающей их среде мочевины и поэтому заселяют преимущественно уrogenитальный тракт.



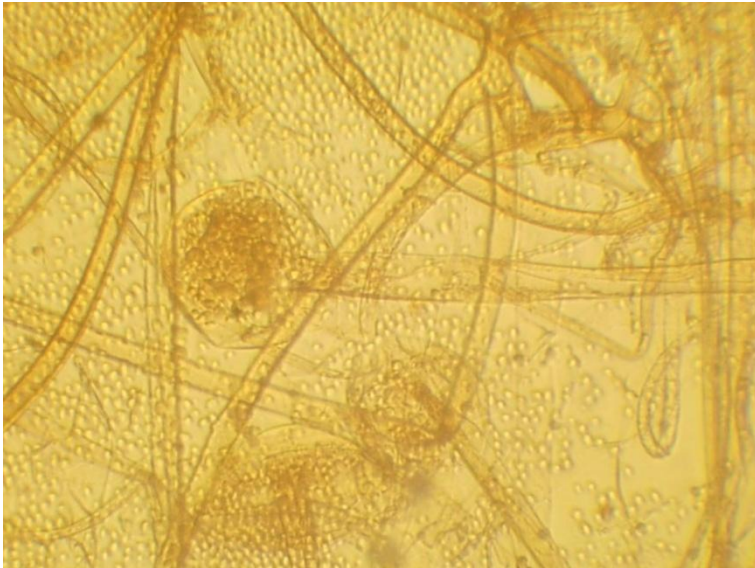
# Методы выявления

- Выявляются микоплазмы в окрашенных по **Романовскому-Гимзе** препаратах.
- При **темнопольной** или **фазово-контрастной** микроскопии.
- При **электронной** микроскопии.



# Микробы – эукариоты

- Грибки



- Простейшие



# Грибки

- В настоящее время известно около 80 тыс. видов грибов, из которых около 150 являются первично патогенными для человека и животных, а вместе с условно-патогенными грибами перечень видов составляет около 500 наименований.
- Микромицеты, инфицирующие иммунодефицитных людей, вызывают оппортунистические микозы. Их число ежегодно возрастает. В настоящее время регистрируется около 2,5 млн. случаев оппортунистических микозов с показателем летальности более 4%.

# Грибки

- Филогенетически грибки близки с **растениями**, с которыми их сближает ряд общих признаков: наличие клеточной стенки и вакуолей, заполненных клеточным соком, хорошо видимое под микроскопом движение протоплазмы, неспособность к активному перемещению, характер поглощения питательных веществ, способность к неограниченному росту, необходимость прикрепления к субстрату, неподвижность в вегетативном состоянии, а также способ размножения и распространения спорами.
- С другой стороны, гетеротрофный тип питания, потребность в витаминах, наличие гликогена в клетках, способность к синтезу хитина, образование и накопление мочевины и гликогена (а не крахмала) придает им определенное сходство с **животными клетками**.

# Структура грибков

- Грибки – **эукариотические организмы**.
- Они содержат оформленное ядро, оболочку, цитоплазматическую мембрану, рибосомы, митохондрии, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи и его производные (лизосомы, фагосомы, хитосомы и сегресомы).
- Сегресомы и хитосомы присущи только грибкам.  
**Сегресомы** — вакуолеподобные структуры, ограничивающие поступление в клетку гидрофобных веществ, например, углеводов. **Хитосомы** представляют собой органеллы, содержащие фермент хитинсинтетазу, необходимый для синтеза хитина.

# Структура грибков

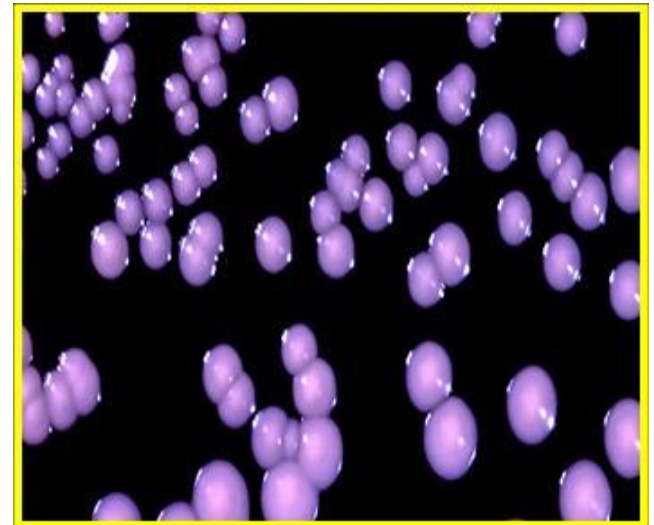
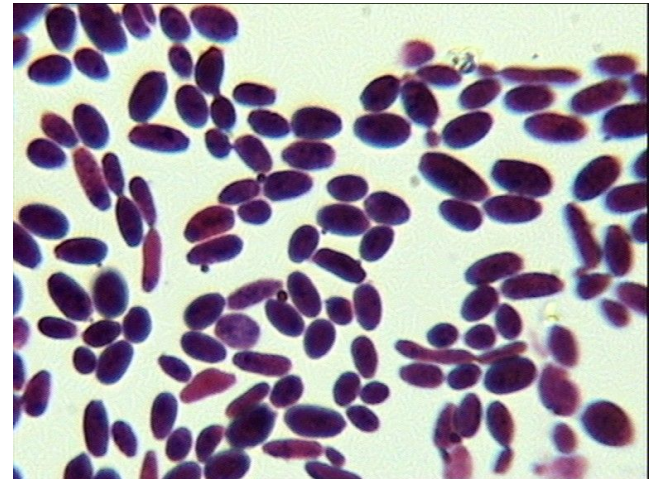
- Число ядер в грибковых клетках различное — от одного (у дрожжей) до десятков (у низших грибков из группы фикомицетов).
- По химическому составу **оболочка** грибков существенно отличается от клеточной стенки бактерий. Она не содержит муреинового каркаса, вследствие чего не чувствительна к ферменту лизоциму. Оболочка грибков представлена **микрофибрилярным матриксом** углеводной природы (гликаны), состоящим из нескольких типов полисахаридов (маннано, глюканов, целлюлозы, хитина), а также белка, липидов и др. Маркерным полимером для большинства видов является **ХИТИН** — полимер N-ацетилглюкозамина, синтезируемый хитосомами.
- **ЦПМ** содержит фосфолипиды и стеролы.

# Грибки

- По строению грибки принято делить на **дрожжи, плесени и шляпочные грибы**.
- Возбудители микозов (заболеваний, вызванных грибами) относятся к первым двум группам.
- Деление грибов на дрожжи (*Blastomycetes*) и плесени (*Hyphomycetes*) основано на ряде особенностей.

# *Blastomyces*

- Дрожжи располагаются изолированными округлыми клетками, их считают одноклеточными организмами.
- Колонии дрожжей похожи на бактериальные – гладкие, пастообразные, вырастают через 24-48 ч.





# Hyphomycetes

- Плесени образуют **мицелий**, который состоит из беспорядочного переплетения тонких нитей – **гиф** (нитчатые, филаментозные или гифальные грибки). Плесени (особенно высшие) отвечают понятию многоклеточных организмов.
- Плесневые грибки образуют пушистые, часто пигментированные колонии, созревающие обычно медленнее. Споры, говорящие о зрелости плесневых колоний, появляются на 4-7 сут.



# Hyphomycetes

- У высших грибов в гифе есть поперечные перегородки — **септы**. В таком случае гифа называется **септированной**. При этом цитоплазма одной клетки сообщается с цитоплазмой соседней клетки через пору, находящуюся в центре перегородки.
- У низших грибов нет септ, гифа — **несептированная**.
- Та часть мицелия, которая врастает в субстрат, называется **субстратным вегетативным мицелием**; другая часть, направленная вверх (в воздух) и ответственная за спорообразование — **репродуктивным (воздушным) мицелием**.
- Репродуктивный мицелий образует спорообразующие структуры, называемые **спорофорами**. Репродуктивный мицелий и образуемые им споры неодинаковы у разных представителей грибов, что используется для их идентификации и систематики.

# Диморфизм

- Среди грибов есть виды, которые в зависимости от условий растут либо как дрожжи, либо как плесени. Это явление называется **диморфизмом**, а такие грибки – **диморфными**.
- В организме хозяина они образуют дрожжеподобные клетки, а в лабораторных условиях растут в виде мицелиарных форм.
- Диморфизм характерен для возбудителей системных микозов человека – **бластомикоза** (*Blastomyces dermatidis*, *Paracoccidioides brasiliensis*), **гистоплазмоза** (*Histoplasma capsularum*) и **кокцидиоидомикоза** (*Coccidioides immitis*).
- Для ***Candida albicans*** характерно образование одновременно обеих форм. Обычно *C. albicans* представлены дрожжеподобными клетками, которые могут формировать псевдогифы, но одновременно формируются и истинные гифы.

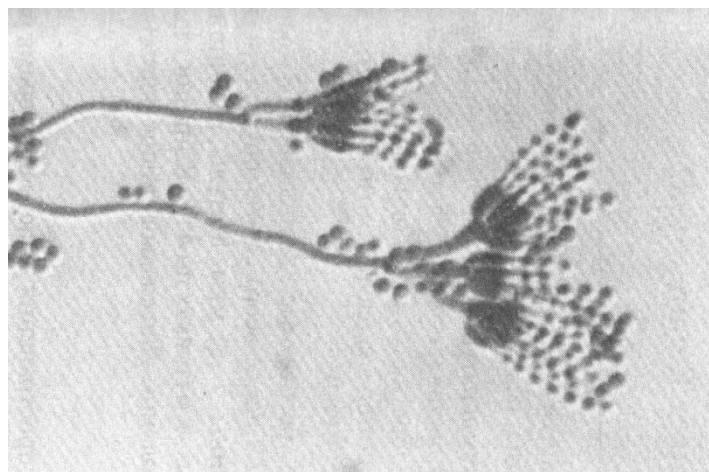
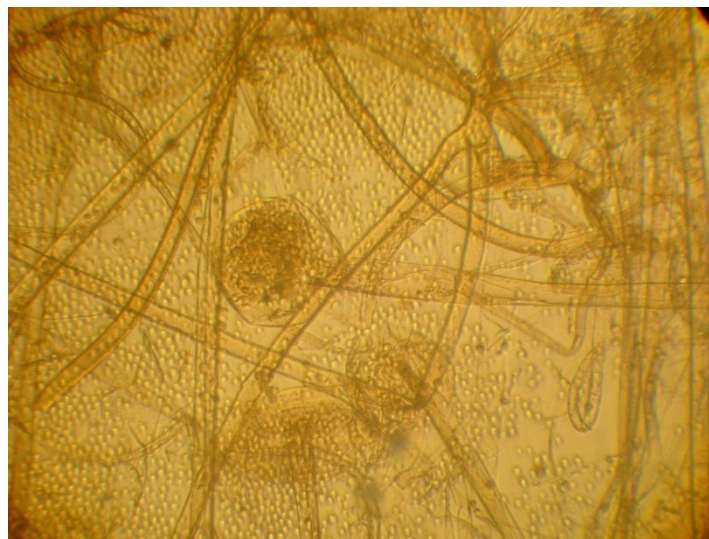


# Размножение грибков

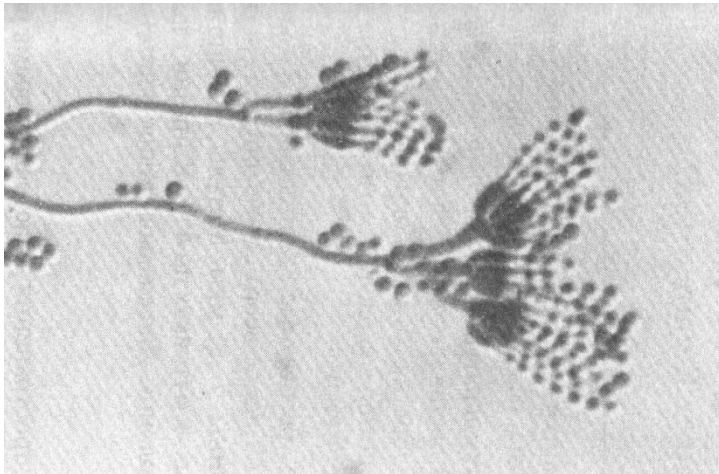
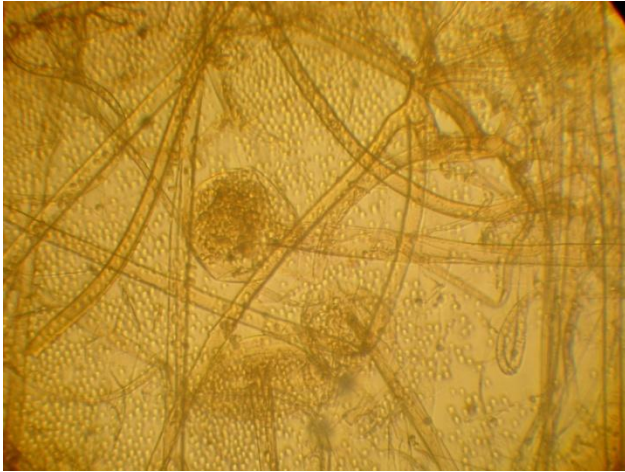
- Различают два способа размножения грибов: **половое и бесполое**. Большинство грибков способны размножаться обоими способами.
- Бесполое размножение осуществляется обычно при помощи **спор**, путем **почкования** или **фрагментации**. В благоприятных условиях спора, прорастая, образует ростковую трубочку, которая удлиняется за счет остального конца и превращается в нить — *гифу*.

# Споры грибков

- Если терминальный конец спорофоры увеличивается в размере по мере роста и развития вида, а затем превращается в закрытое вместилище, где образуются споры, то их называют **эндоспорами**. Так, например, у *Mucor mucedo* спорофора представляет собой **спорангиеносец**, на терминальном конце которого находится закрытое вместилище — **спорангий**, содержащий **спорангиоспоры**.
- Если спорофоры, образующие или не образующие терминальные утолщения, формируют свободные споры, то их называют **экзоспорами**, или **конидиями**, а спорофоры — **конидиофорами**, или **конидиеносцами**.

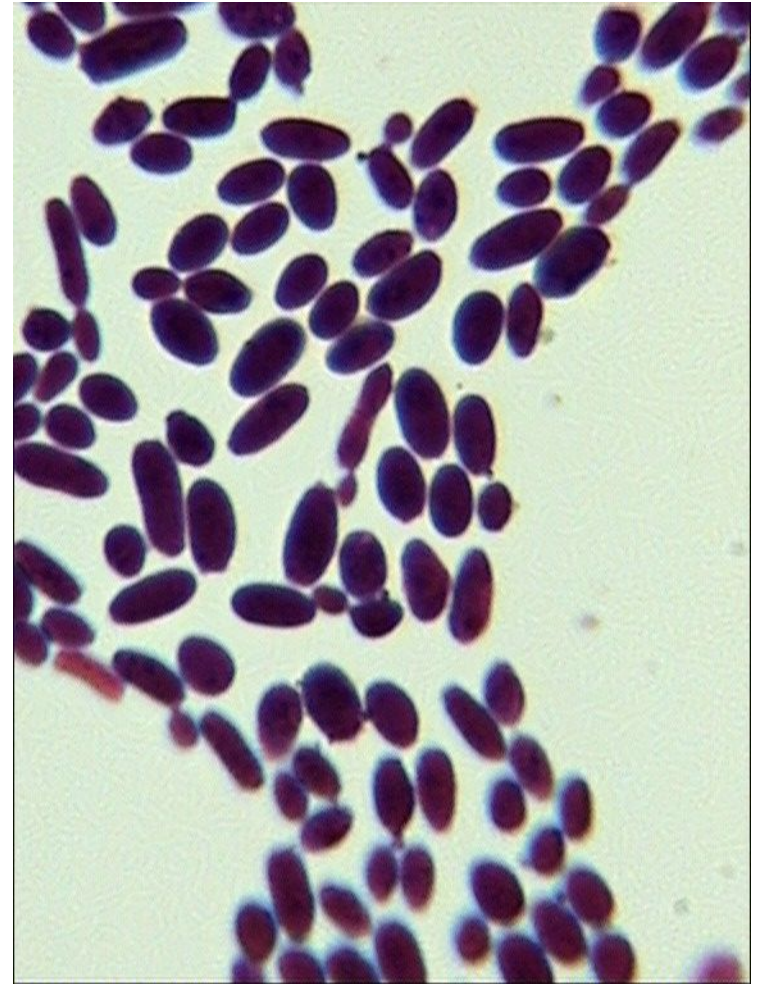


# Спорофоры грибков



# Размножение грибков

- Для дрожжей характерным видом бесполого размножения является **почкование**. При этом на материнской клетке образуется небольшая выпуклость – почка, в которое переходит одно ядро, после чего почка отшнуровывается.
- Размножение может также осуществляться путем разлома гиф на отдельные клетки – **оидии** или **артроспоры**. У некоторых грибков такие клетки окружены толстой стенкой, и в этом случае их называют **хламидиоспорами**.
- Наконец некоторые представители дрожжей, подобно бактериям размножаются делением **пополам**.



# Половое размножение грибов

- Все типы рассмотренных спор относят к разряду бесполой, не связанных с половым процессом размножения.
- **Половые споры** возникают в результате слияния двух ядер, содержащих по гаплоидному набору хромосом (**слияние гамет**). Слившиеся гаметы формируют **диплоид**, который затем подвергается редукционному делению (**мейоз**) с последующим образованием гаплоидных клеток-спор.
- Способы полового размножения грибов (совершенных) различны. Возникающие половые органы у низших грибов называют **ооспорами** и **зигоспорами**, у высших грибов — **аскоспорами** и **базидиоспорами**.



# Анаморфы и телеоморфы

- Все структуры вегетативного и репродукционного **бесполого размножения** грибов называют **анаморфами**, тогда как грибковые структуры, образующиеся в результате **полового процесса** размножения, называют **телеоморфами**.
- Стадии телеоморфы и анаморфы характерны для всех грибов, кроме **дейтеромицетов**, или несовершенных грибов, которым присуща только вторая стадия.

# Таксономическое положение

- Царство—Грибки (*Mycota* или *Fungi*)
- Отделы—Грибки слизевики (*Mухомycota*) и настоящие грибки (*Eumycota*)
- Отдел *Eumycota* подразделяют на семь классов:
  - *Chytridiomycetes* (водные грибки).
  - *Hyphochytridiomycetes* (имеют сходство с хитридиомицетами и оомицетами).
  - *Oomycetes* (паразиты высших растений и водной плесени).
  - *Basidiomycetes* (шляпочные грибы).
  - *Zygomycetes* (включают род *Mucor*, способен вызывать мукоромикоз человека и животных).
  - *Ascomycetes* (или сумчатые грибки, относятся к высшим грибкам, к ним относятся роды *Aspergillus*, *Penicillium*, а также дрожжевые грибки).
  - *Deuteromycetes* – несовершенные грибки, не размножаются половым путем (*Candida*).

# Патогенные грибки

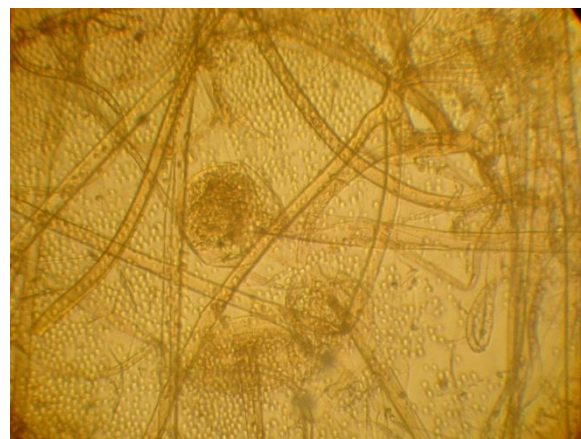
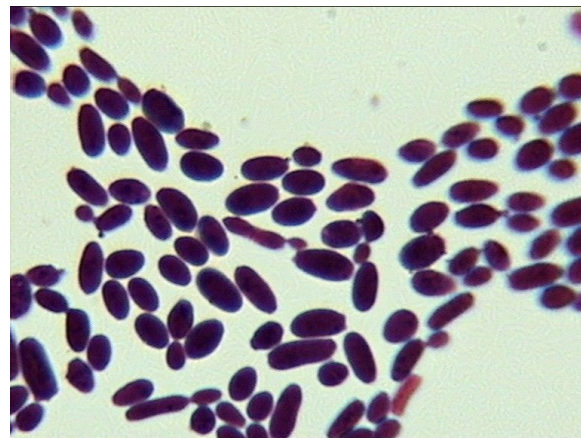
- Медицинское значение имеют представители **аскомицетов** и **дейтеромицетов**. К аскамицетам относятся аспергилловые и пеницилловые грибы. Аспергиллы вызывают **аспергиллезы**, а пенициллы – **пеницилхозы**.
- К несовершенным грибкам относятся грибки рода *Candida*, поражающие кожу, слизистые и внутренние органы (**кандидоз**).
- Дрожжи могут вызывать дрожжевые микозы.
- Многие виды аскомицетов являются продуцентами **антибиотиков**, используются в биотехнологии.

# Микозы

- Поражения, вызванные грибами, принято называть **микозами**. Различают поверхностные и глубокие микозы.
- При **поверхностных микозах** поражается кожа и ее придатки (волосы и ногти). Такие микозы называют дерматомикозами или дерматофитиями. Примером таких микозов являются **микроспория**, **трихофития** и **эпидермофития**. Поражение кожи и ногтей (**онихомикозы**) могут вызывать кандида, пенициллиум и аспергилл.
- К системным или **глубоким микозам** относят **гистоплазмоз**, **бластомикоз**, **кокцидиомикоз**.

# Методы выявления

- Грибки выявляют в окрашенных по Граму, Романовскому-Гимзе, Цилю-Нильсену препаратах.
- В нативных неокрашенных препаратах.



# Простейшие (протисты)

- Простейшие являются **эукариотическими одноклеточными микроорганизмами**, которые по структуре своих клеток весьма близки к клеткам животных.
- Размеры простейших колеблются в среднем от **5 до 30 мкм**.
- Клетки простейших покрыты плотной эластичной мембраной — **пелликулой**, образуемой периферическим слоем цитоплазмы. К ней прилегает внешний более плотный и гомогенный слой цитоплазмы – **эктоплазма**. Некоторые из них снабжены опорными фибриллами и минеральным **скелетом**, отсутствующими у бактерий.
- Цитоплазма простейших содержит компактное ядро или несколько ядер, окруженных мембраной, ядерный сок (кариолимфа), хромосомы и ядрышки, а также структуры, свойственные клеткам многоклеточных животных организмов: эндоплазматической ретикулум, рибосомы, митохондрии, аппарат Гольджи, лизосомы, различные типы вакуолей и др.

# Простейшие

- Многие простейшие способны активно перемещаться в пространстве посредством временных **псевдоподий** или постоянно существующих органелл (**жгутики и реснички**).
- Большинство из них обладает гетеротрофным типом метаболизма. У просто организованных форм захват пищи происходит посредством **фагоцитоза**. Простейшие с более сложной морфологией имеют специальные структуры, позволяющие поглощать пищу.
- Дыхание осуществляется всей поверхностью клетки. В неблагоприятных условиях жизненные процессы у простейших резко замедляются, они теряют органеллы и покрываются толстой и прочной оболочкой, образуя **цисты**.

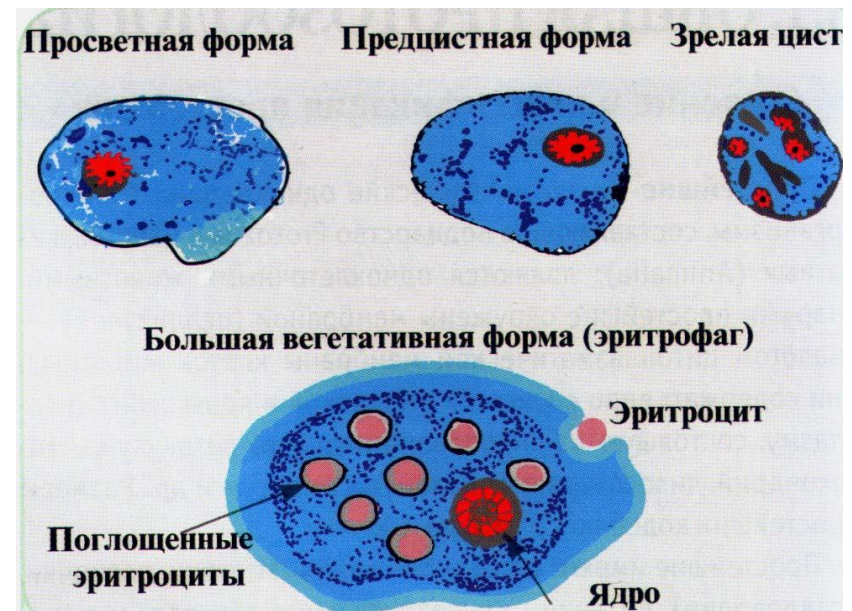
# Классификация патогенных простейших

- Простейшие относятся к подцарству *Protozoa* царства *Animalia*, которое включает 7 типов. Представители трех из них *Sarcomastigophora*, *Apicomplexa*, *Ciliophora* вызывают заболевания у человека.
- К патогенным простейшим — возбудителям заболеваний человека — относятся **дизентерийная амеба, лямблии, трихомонады, лейшмании, трипаносомы, плазмодии малярии, токсоплазма, балантидии.**



# Sarcomastigophora

- К подтипу *Sarcodina* (саркодовые) относится **дизентерийная амеба** – возбудитель амебной дизентерии человека. Эти простейшие передвигаются путем образования **псевдоподий**, с помощью которых происходят захват и погружения в цитоплазму клеток питательных веществ. Половой путь размножения у амеб отсутствует. При неблагоприятных условиях они образуют **цисту**.



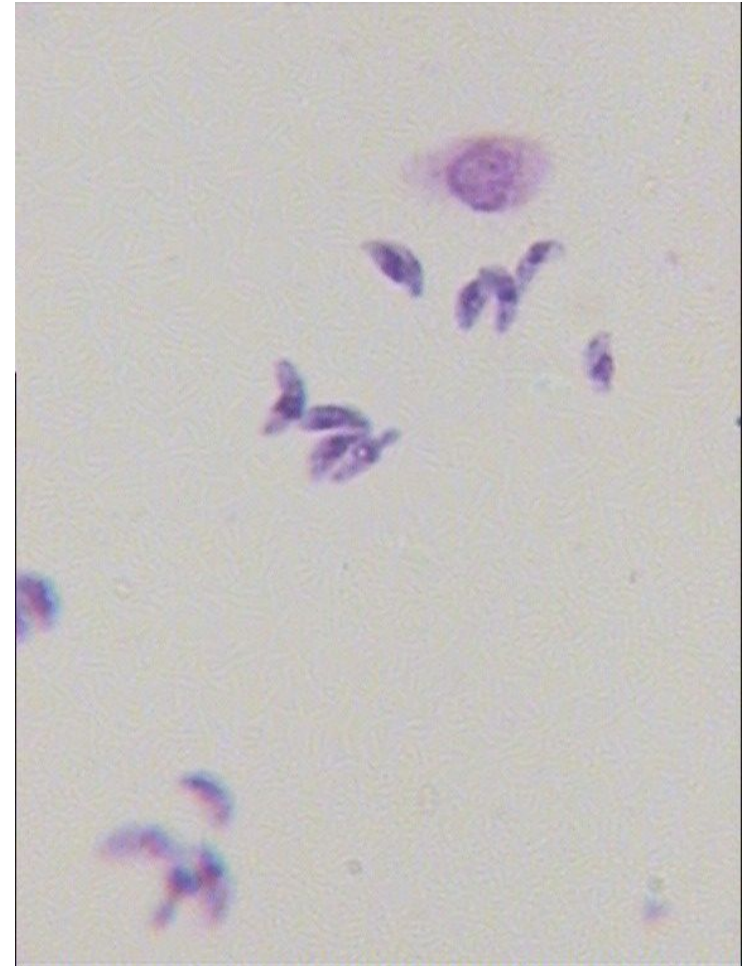
# *Sarcomastigophora*

- Подтип *Mastigophora* (жгутиконосцы) включает следующие патогенные представители: **трипаносома** – возбудитель африканского трипаносомоза (сонная болезнь); **лейшмании** – возбудители кожной и висцеральной форм лейшманиозов; **трихомонады** – возбудитель трихомоноза; **лямблии** – возбудителя лямблиоза. Эти простейшие характеризуются наличием **жгутиков**: один – у лейшманий, 4 свободных жгутика и короткая ундулирующая мембрана – у трихомонад.



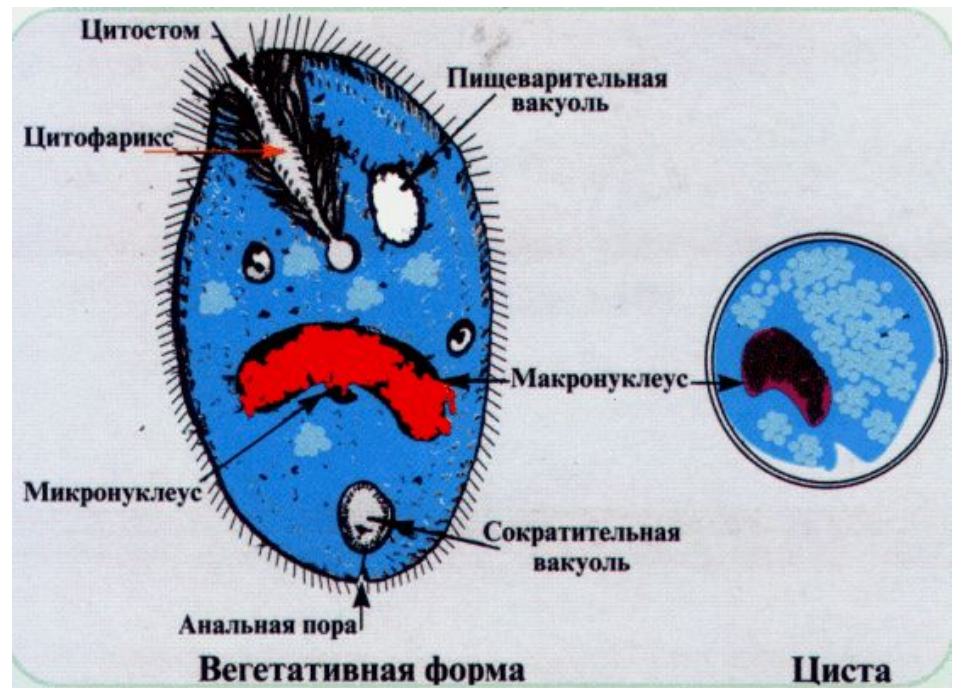
# Apicomplexa

- В классе ***Sporozoa*** (споровики) патогенными представителями являются возбудители **токсоплазмозов, кокцидиозов, саркоцистозов и малярии**.
- Каждый из этих представителей имеет сложное строение и свои особенности жизненного цикла. Так, например, жизненный цикл возбудителя **малярии** характеризуется чередованием полового размножения (в организме комаров *Anopheles*) и бесполого (в клетках тканей и эритроцитах человека, где они размножаются путем множественного деления).
- **Токсоплазмы** имеют форму полулуний. Человек заражается ими от животных, возбудитель может передаваться через плаценту, поражая ЦНС и глаза плода.



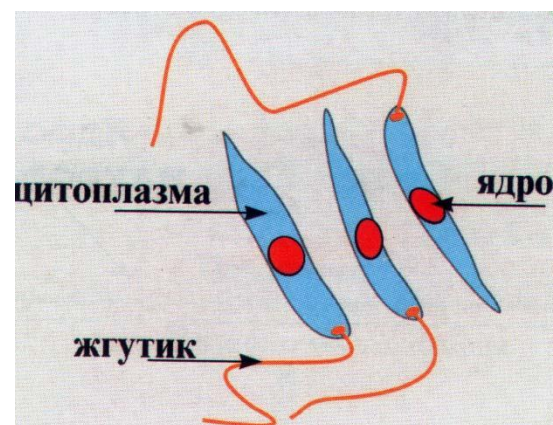
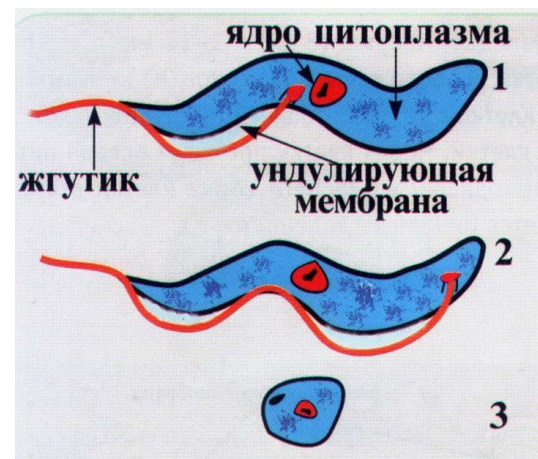
# *Ciliophora*

- Патогенным представителем является возбудитель **балантидиаза**, он поражает толстую кишку человека. Балантидии подвижны, имеют многочисленные реснички.



# Методы выявления

- Для идентификации с помощью световой микроскопии простейших красят по методу **Романовского-Гимзы** или **Райта** (цитоплазма окрашивается в синий, ядро – в красный цвет).





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**