

**ГБОУ ВПО «ТИХООКЕАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» МЗ РФ**

**Кафедра микробиологии и вирусологии**

# **МИКРОБИОЛОГИЯ МИКОБАКТЕРИОЗОВ**

**д.м.н., проф. Шаркова В.**

**А.**



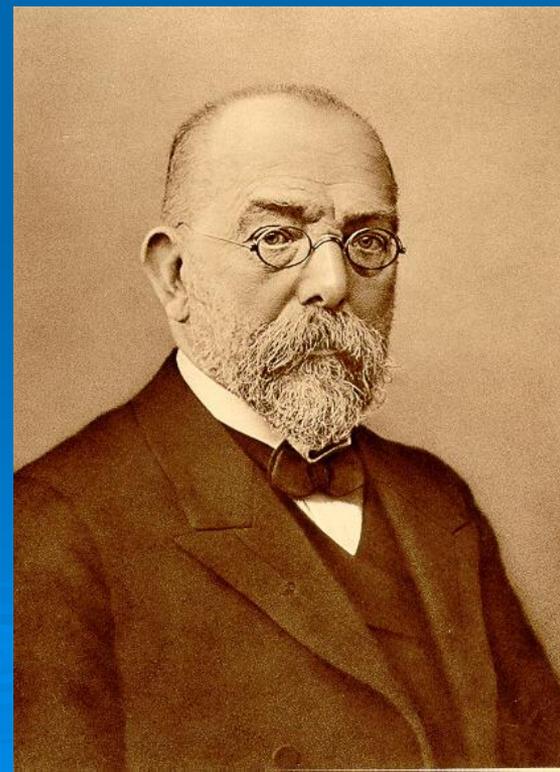
Микобактерии широко распространены во внешней среде и вызывают поражения известные как микобактериозы

Заболевания регистрируют у различных теплокровных и холоднокровных. Наиболее характерны поражения легких, кожи и лимфатических узлов

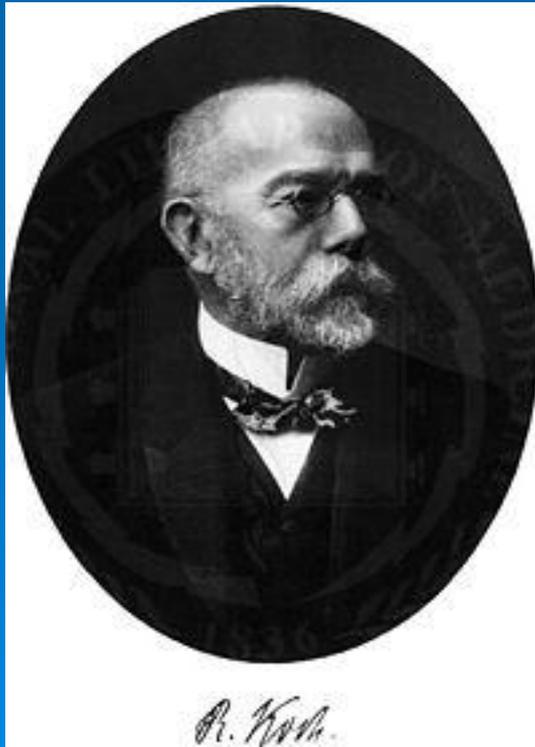
Mummy at British Museum Tubercular decay has been found in the spines of Egyptian



Туберкулез – хроническая инфекция, проявляющаяся поражением органов дыхания, костей, суставов, кожи, мочеполовых и других органов

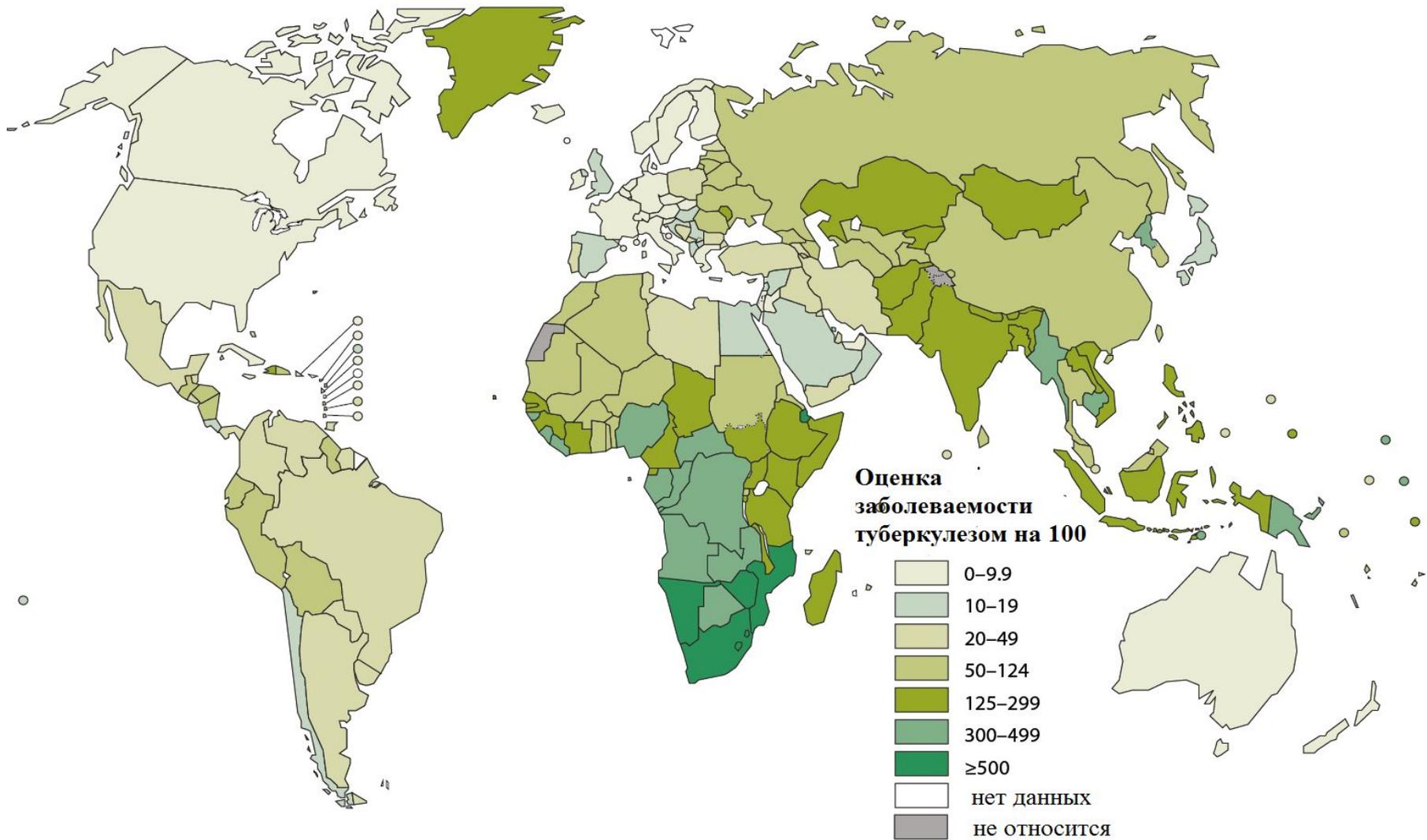


В 1882г. Р. Кох выступил на заседании Берлинского физиологического общества с сообщением об этиологии туберкулеза



Роберт Кох- лауреат Нобелевской премии 1905г. за открытия возбудителей сибирской язвы и туберкулеза

# Заболеваемость туберкулезом, 2013

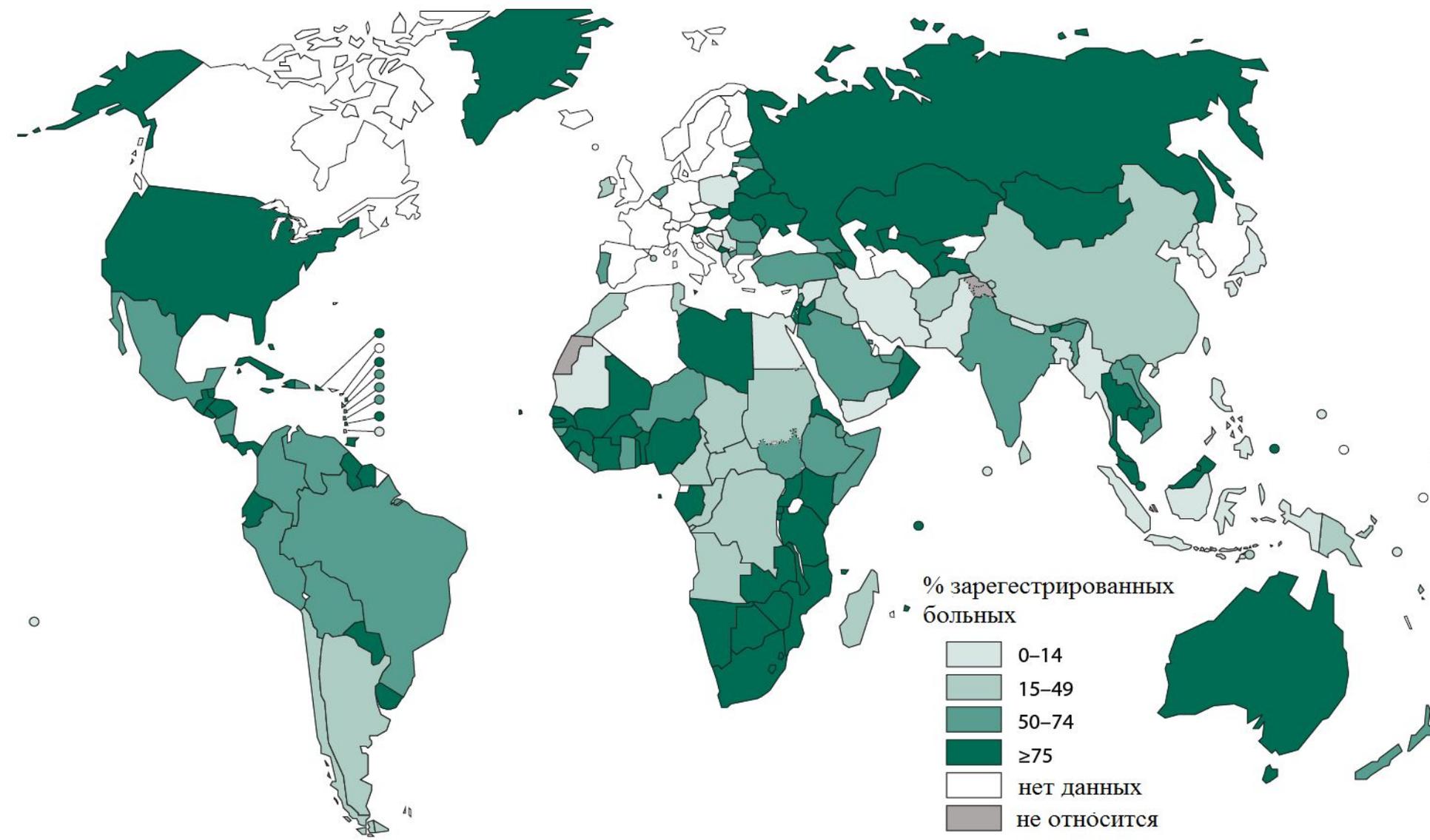


The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: *Global Tuberculosis Report 2014*. WHO, 2014.

© WHO 2014. All rights reserved.

# Число зарегистрированных больных туберкулезом с ВИЧ-инфекцией, 2013 г (%)



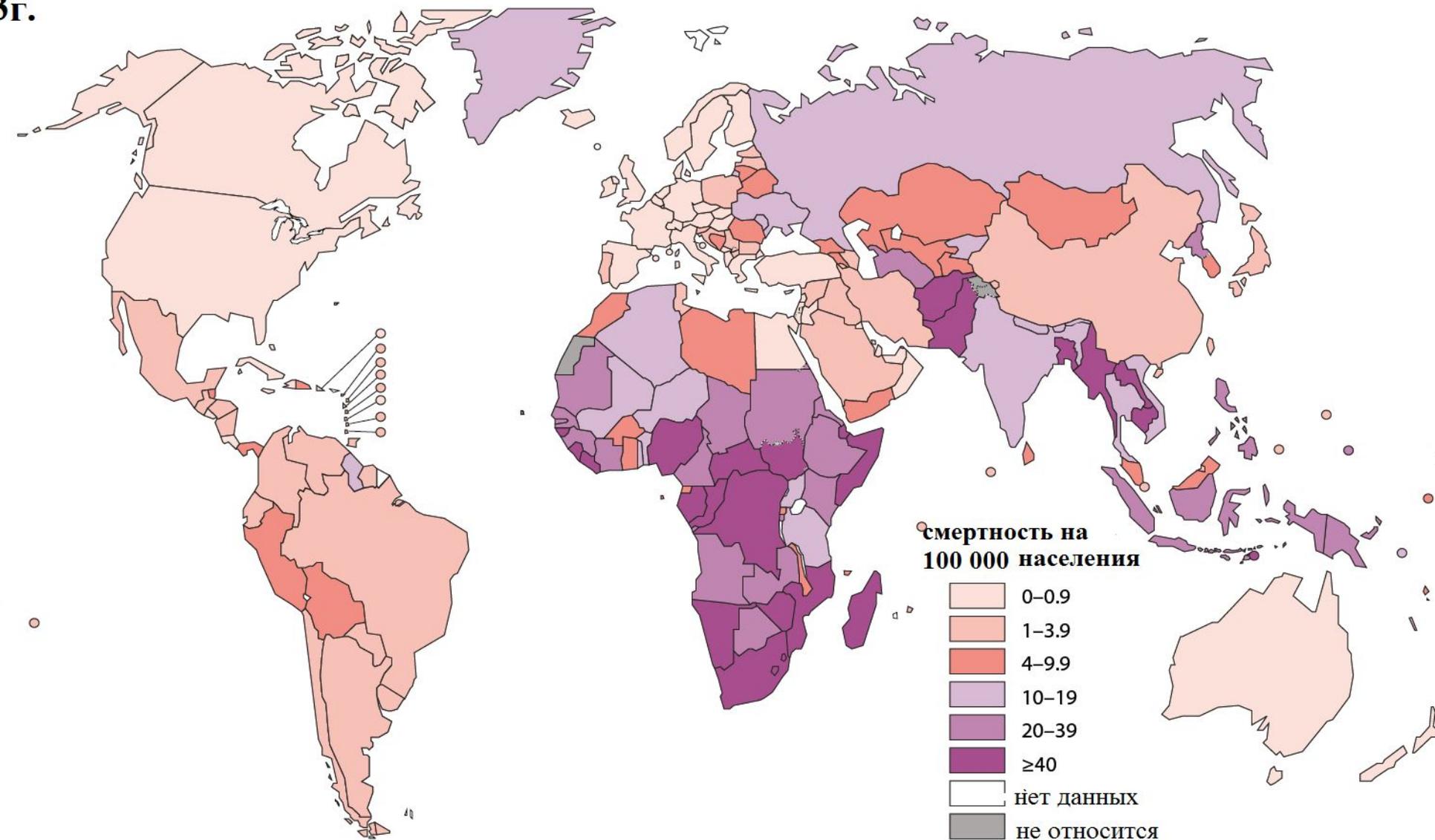
Boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of opinion on whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: *Global Tuberculosis Report 2014*. WHO, 2014.



© WHO 2014. All rights reserved.

# Смертность среди больных туберкулезом (за исключением ВИЧ-инфицированных), 2014 г.



Boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: *Global Tuberculosis Report 2014*. WHO, 2014.

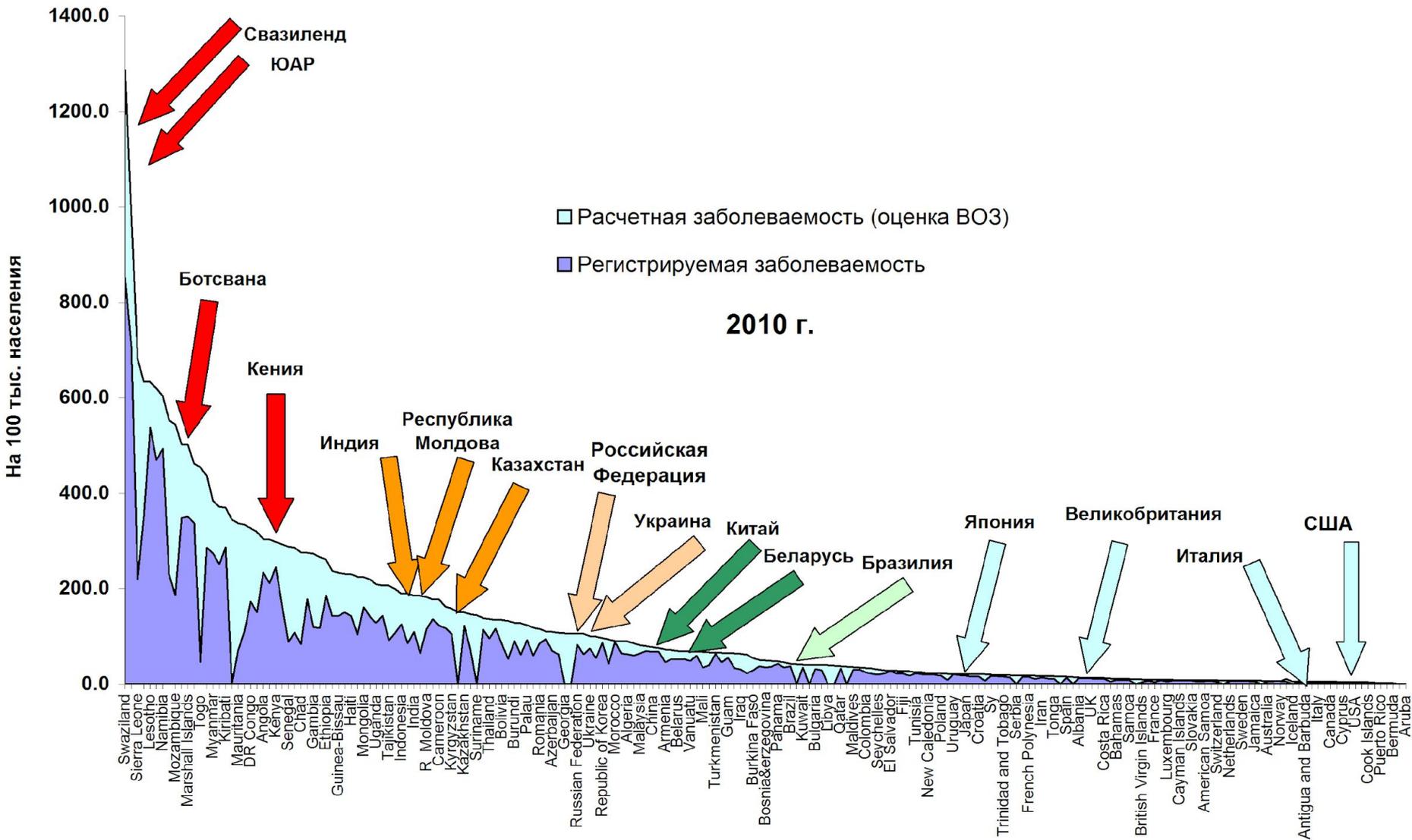


Рис.1. Оценка ВОЗ заболеваемости туберкулезом в странах мира.

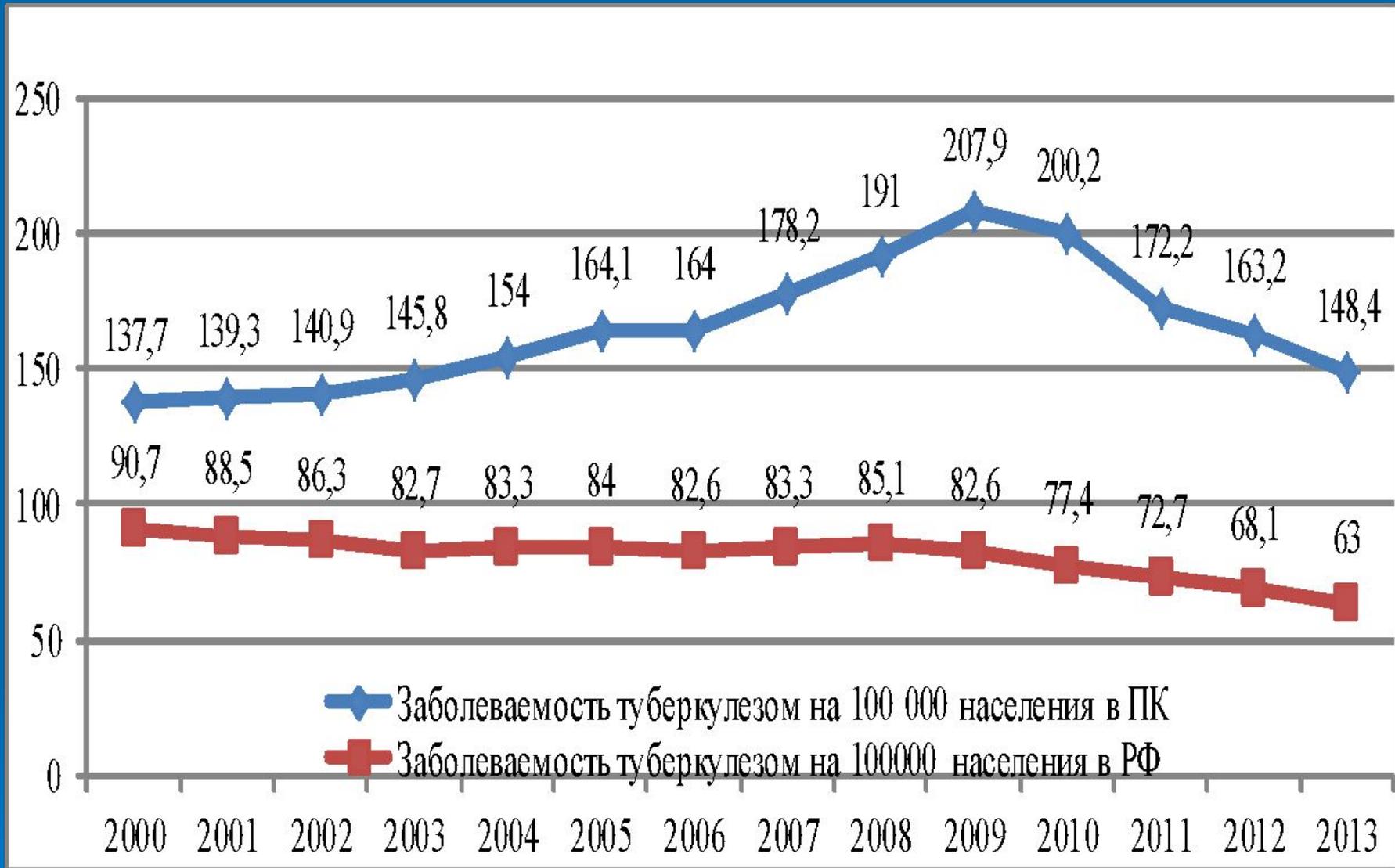
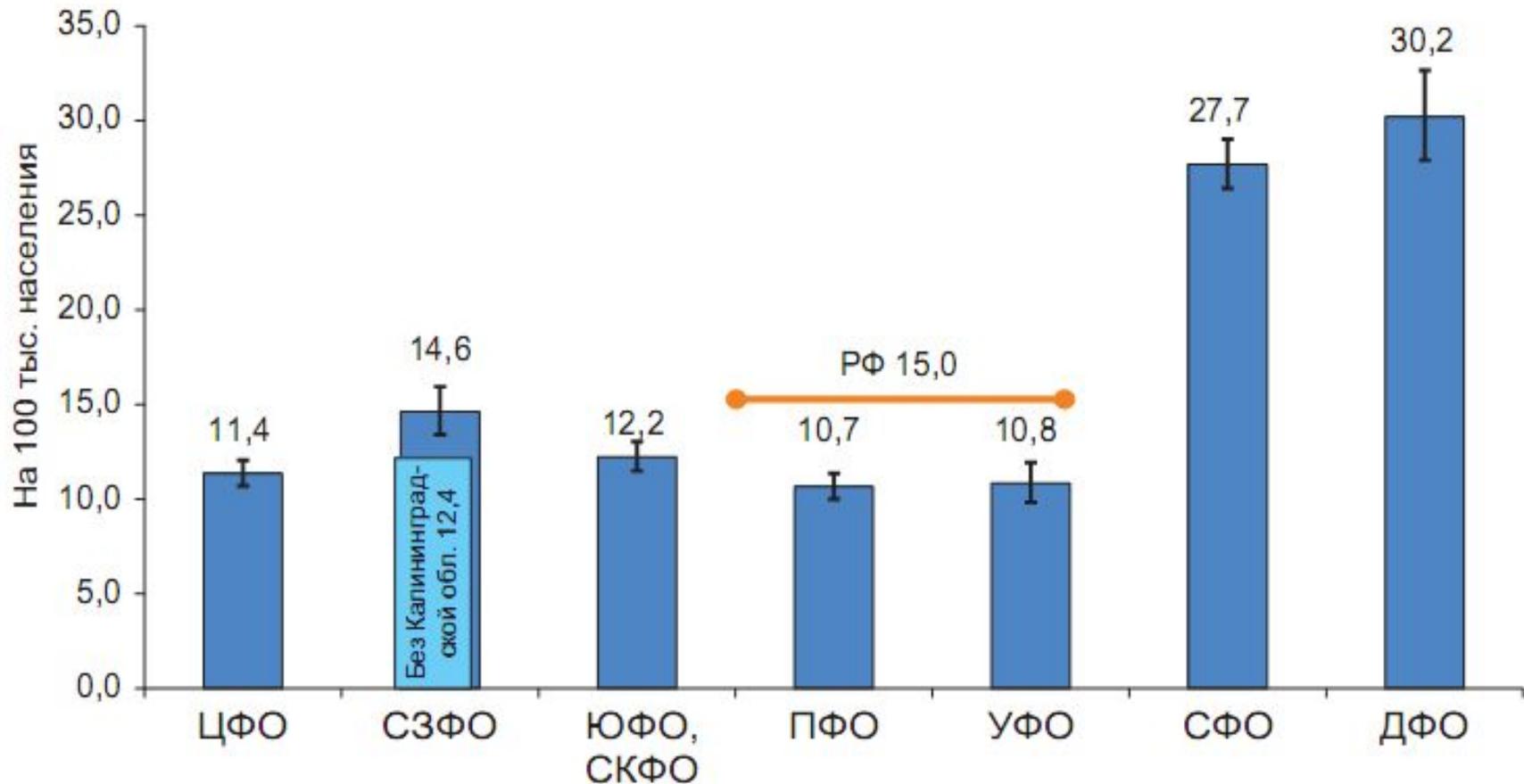


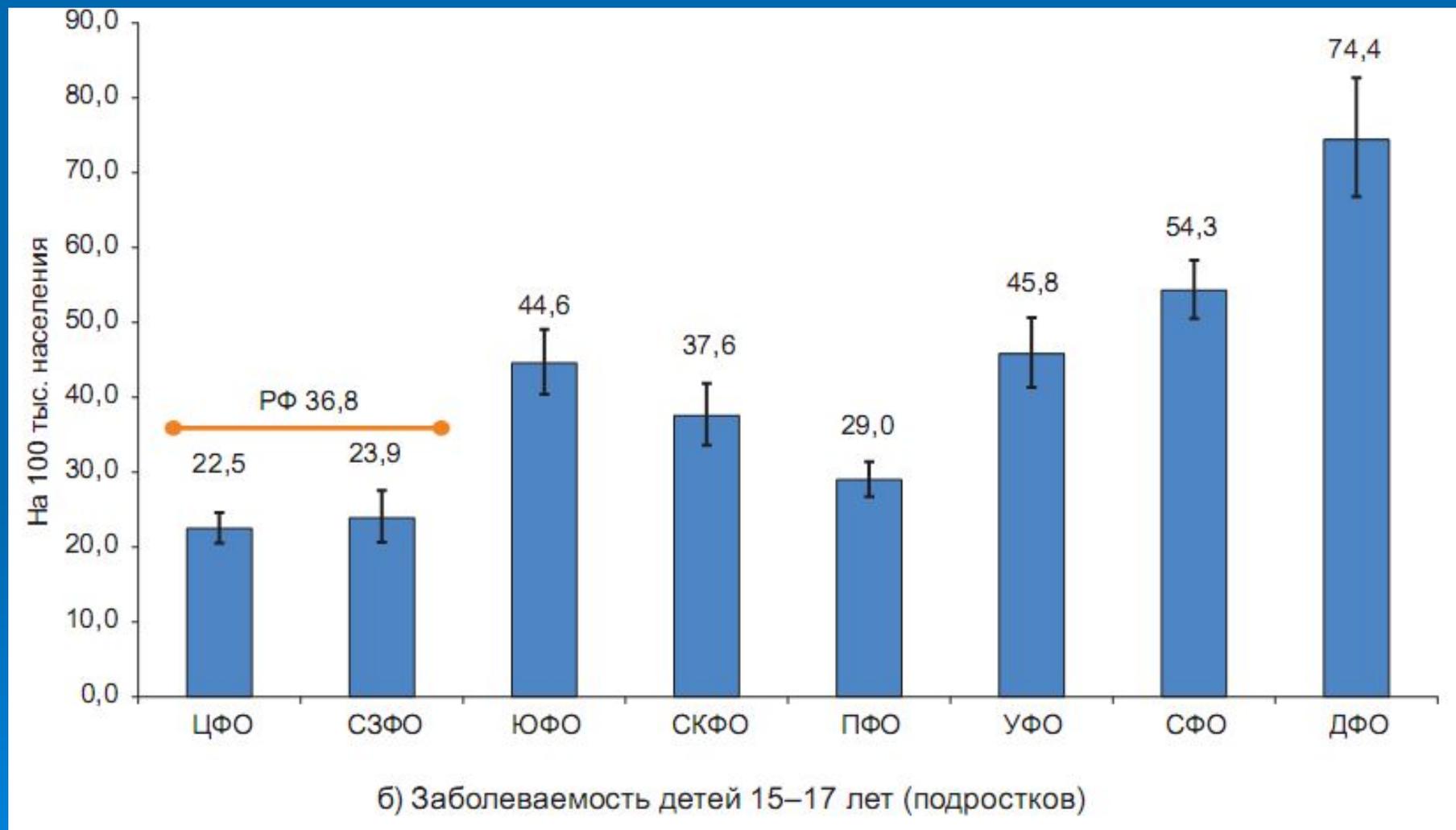
Рис.2. Заболеваемость туберкулезом на 100 тысяч населения в Приморском крае и Российской Федерации за период с 2000-2013 гг.

# Динамика заболеваемости туберкулезом детей (0-14 лет) в федеральных округах



а) Заболеваемость туберкулезом детей 0–14 лет

# Динамика заболеваемости туберкулезом детей 15-17 лет в федеральных округах



Mycobacteriaceae

Mycobacterium

M. tuberculosis

M. bovis

M. kansasii

M. avium

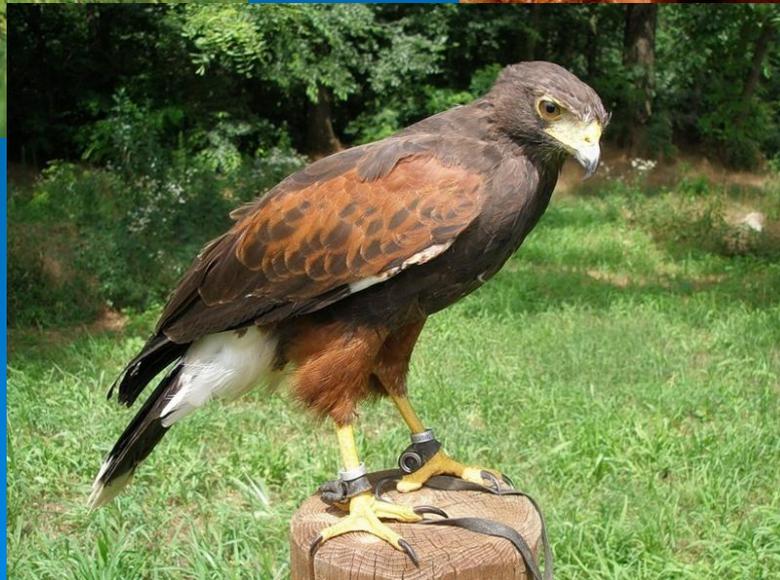
M. murium

M. marium

M. leprae



*M. bovis* вызывает туберкулез у крупного рогатого скота, свиней, человека. *M. avium* у птиц



В настоящее время идентифицировано около 30 видов (до 200 паразитических и сапрофитных видов)



## Классификация по Раньону (1959)

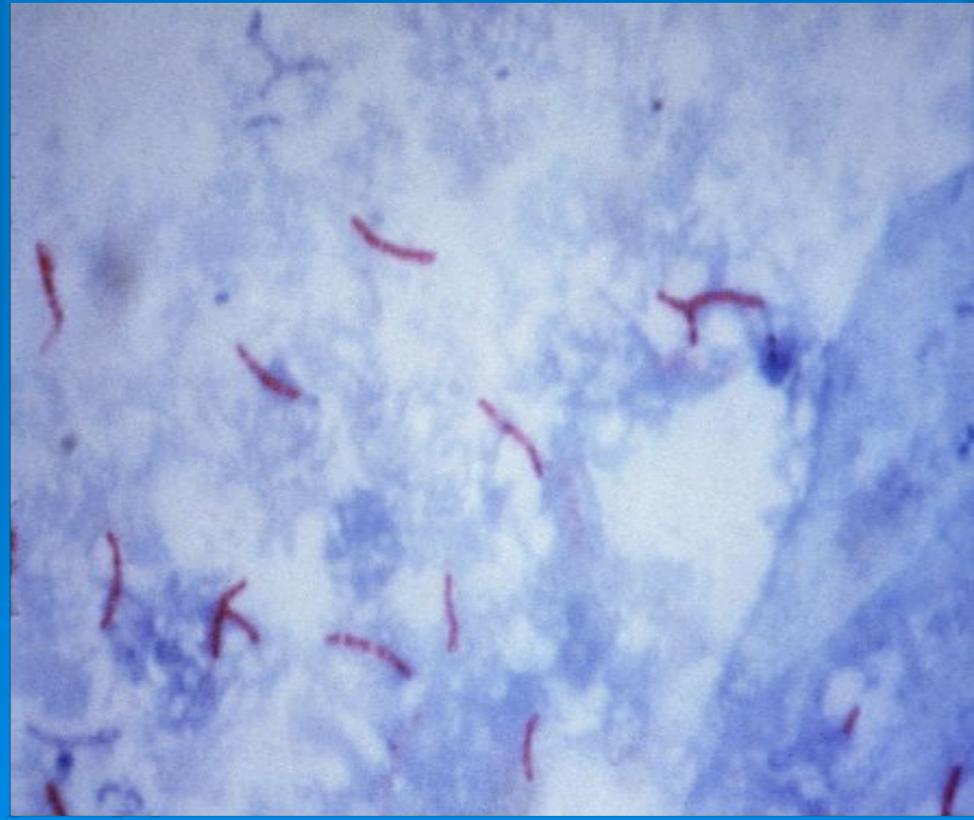
- фотохромогенные
- скотохромогенные
- нефотохромогенные
- быстрорастущие

Атипичные микобактерии характеризуются широким спектром лекарственной устойчивости, меньшей требовательностью к питательным средам.

Между собой различаются по отношению к питательным средам, скорости роста, по способности образовывать пигмент, каталазной и пероксидазной активности

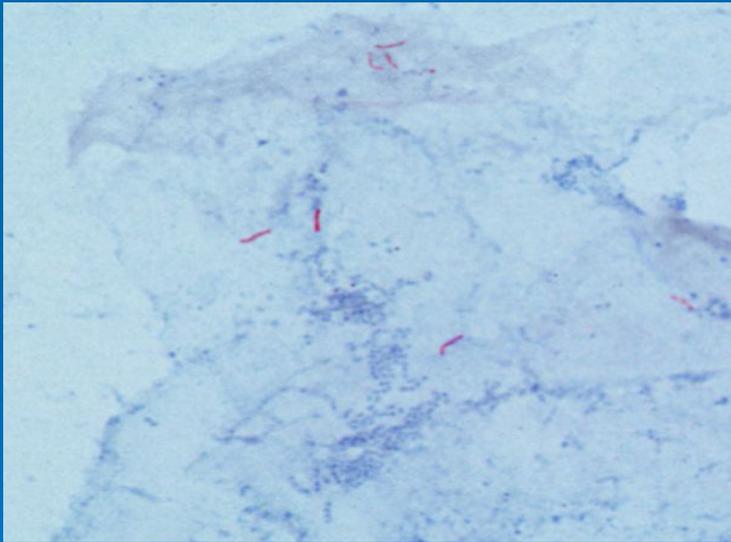
# Морфология

- тонкие полиморфные палочки (прямые, изогнутые, колбовидные)
- спирто-, щелоче-, кислотоустойчивы (обусловлено высоким содержанием липидов, миколовой кислоты в клеточной стенке)
  - Грам (+)
  - плохо воспринимают анилиновые красители
- окрашиваются по Циль-Нильсену в красный цвет



# Морфология

- способны образовывать L-формы
- неподвижны
- не имеют спор
- не имеют капсул (есть микрокапсула)

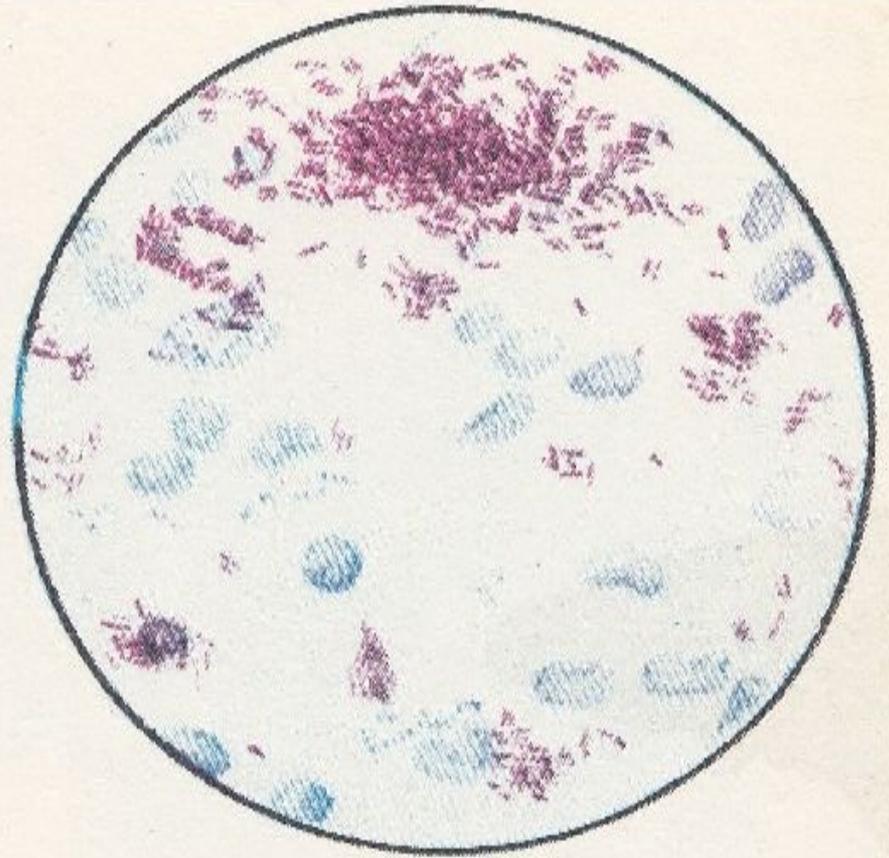
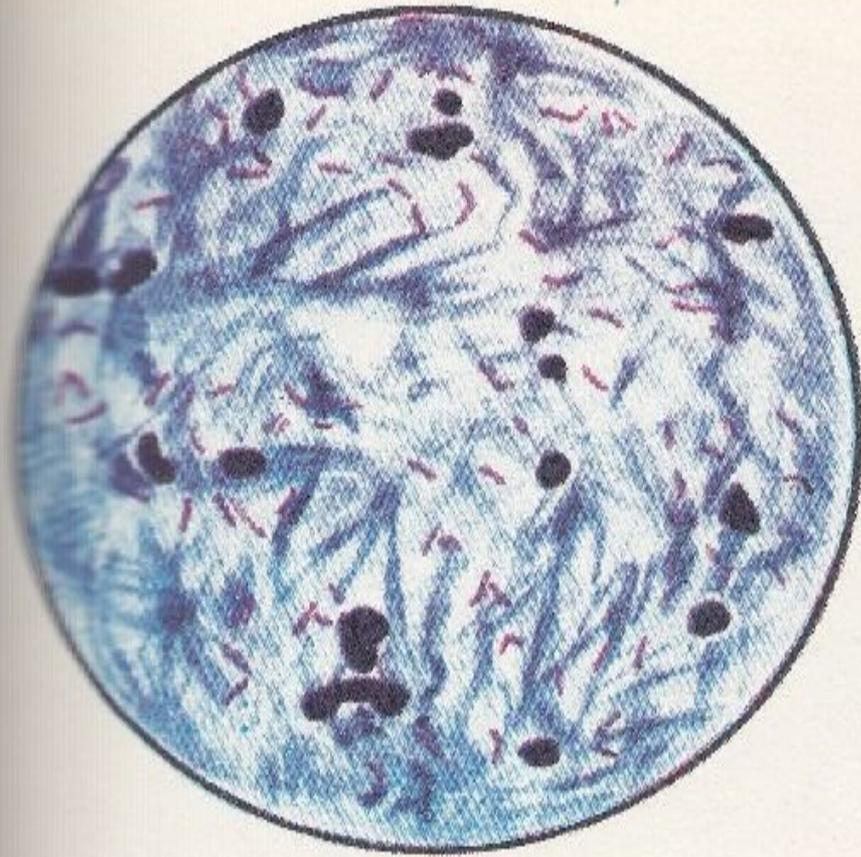


*Mycobacterium tuberculosis* in sputum

# Mycobacterium tuberculosis

- зерна Муха – кислотоустойчивые гранулы, состоящие из метафосфата, расположены в цитоплазме





# Mycobacterium tuberculosis



# Культуральные свойства

- аэробы (способны расти в факультативно-анаэробных условиях – 5-10%  $\text{CO}_2$ )
- 37-38<sup>0</sup> С
- РН 5,8-7,0

требовательны к питательным средам:

- белки
- глицерин
- факторы роста: биотин, никотиновая кислота, рибофлавин
- углерод
- хлор
- сера
- фосфор
- азот
- ионы  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Fe^{2+}$

## Питательные среды

### а) яичные среды

- Левенштейна-Йенсена
- Петраньяни
- Дорсе
- Финна II

### б) синтетические среды

- Сотона

### в) глицериновый бульон, глицериновый агар, глицериновый картофель



На плотных питательных средах *M. tuberculosis* на 14-40-е сутки образуют морщинистые колонии желтовато-кремового цвета с чуть приподнятым центром и изрезанными краями. Зрелые колонии напоминают цветную капусту, крошковатые, плохо смачиваются водой и имеют приятный запах. Культуры плохо снимаются со среды и при прокаливании трещат



Возможна диссоциация R-формы в S-колонию под действием антибактериальных препаратов



На жидких питательных средах микобактерии туберкулеза растут 7-15 суток в виде пленки, грубой, ломкой, морщинистой, бульон прозрачен



## Ферментативные свойства

- мало активны, непостоянны, диагностического значения не имеют:
- Протеолитический фермент в кислой и щелочной среде расщепляет белок
- сахаролитические ферменты расщепляют углеводы
- образует уреазу
- образует ниациновую к-ту (ниацин)

## Антигенная структура

- АГ (белковые, липоидные, полисахаридные факторы)
- АГ вызывает выработку АТ (агглютининов, преципитинов, комплементсвязывающих, др.)
- диагностическое значение низкое (малая концентрация, низкая специфичность)

## Факторы патогенности:

- не продуцирует токсин, поражение вызывают компоненты МКО
- **жирные к-ты** (масляная, пальмитиновая, туберкулостеариновая, олеиновая)- способствуют творожистому перерождению, распаду клеточных элементов, вызывают блокаду ферментов (липазы, протеазы)
- **липиды** – повреждающее д-е (сульфатиды – серосодержащие липиды – снижают активность фагоцитов, при введении свинкам фосфатидов – специфические гранулемы в печени, л/х, л/узлах)

- **корд-фактор**- гликолипид (разрушает митохондрии кл-к инфицированного о-зма, нарушает ф-цию дыхания, фосфорилирования, способствует склеиванию МКО и росту в виде кос и тяжей, фагоцитоз незавершенен, тормозит миграцию полиморфно-ядерных фагоцитов – слаб воспалит. ответ)
- **воск Д** (гранулематозные изменения в л/узлах, легких), мураминдипептид, тригалоэодимиколат, фтионовые к-ты



## туберкулин

- выделен в 1890г. Р. Кохом
- Полноценный АГ, содержит протеины, липиды, фосфатиды, полисахариды
- старый – культуральная жидкость, полученная при росте культуры в глицериновом бульоне и выпаренная при 70град до 1/10 своего первоначального объема
- Новый – РРД- очищенный протеиновый дериват
- не оказывает токсического д-я на здоровый о-зм
- д-е проявляется в инфицированном о-зме
- вызывает сенсibilизацию о-зма (св-ва аллергена)
- р. Пирке, р. Манту – аллергические пробы (из бычьего типа микобактерий)

## Туберкулин

не оказывает местного токсического действия на кожу здорового организма. Однако при многократном введении экспериментальным животным проявляется его определенное токсическое действие, в частности он поражает **нервную систему**. У сенсibilизированных животных туберкулин вызывает реакцию гиперчувствительности замедленного типа.

## резистентность

- самые устойчивые из неспорозоносных форм (липиды)
- 100 град – 5 мин.
- УФЛ – неск. часов
- в высушенной мокроте – до 10 мес.
- при низких температурах – длительно сохраняются
- обычные дезинфектанты малоэффективны (5% р-р фенола- 5-6 час., 5% карболовая к-та – ч/з сутки)
- наиболее чувствительны к хлорамину и хлорной извести
- вырабатывает устойчивость к а/б средствам

# источник инфекции

- больной человек
- реже животные
- *M. bovis* – человек мало чувствителен, дети могут инфицироваться ч/з молоко больных животных
- *M. avium* – болеют птицы: куры, голуби, фазаны; чел-к - редко

## пути передачи

- аэрогенный
- алиментарный
- трансплацентарный
- контактный (ч/з кожу, слизистые – редко)



Проникновение микобактерий не всегда вызывает развитие патологического процесса

Особую роль играют неблагоприятные условия жизни, сопровождающиеся нарушениями иммунитета:

- снижение уровня жизни
- дисбаланс в питании
- стрессы
- хронические заболевания
- возрастной фактор

ингалированные микобактерии фагоцитируют альвеолярные и легочные макрофаги и транспортируют их в регионарные лимфатические узлы

Фагоцитоз незавершенный (д-е липидов), в-ль переживает в цитоплазме макрофагов

Воспалительный процесс невыражен – торможение миграции полиморфноядерных фагоцитов корд-фактором

По ходу регионарных лимфатических путей и узлов формируется первичный комплекс, представленный в виде гранулем (бугорков). Образование гранулем представляет собой клеточную р-цию ГЗТ (туберкулин, молочная к-та, низкое рН, CO<sub>2</sub>)

Туберкулезная гранулема также содержит лимфоидные и плазматические кл-ки, периферические фибробласты)

В центре бугорка – участок творожистого некроза (казеоза)+ МКО

В гранулемах размножение МКО замедляется или прекращается

При аэрогенном заражении первичный инфекционный очаг развивается в л/х (очаг Гопа), при алиментарном – в мезентериальных л/узлах

При благоприятных условиях, отсутствии отягощающих факторов первичный туберкулезный процесс развивается доброкачественно: первичный очаг рассасывается, зарубцовываются казеозные очаги (пропитываются солями Са с образованием соединительнотканной капсулы), в-ль остается жизнеспособным, но не выходит за пределы бугорка

В л/узлах, тканях и органах первичного инфекционного очага бактерии сохраняются много лет

80% - инфицированы и клинически здоровы

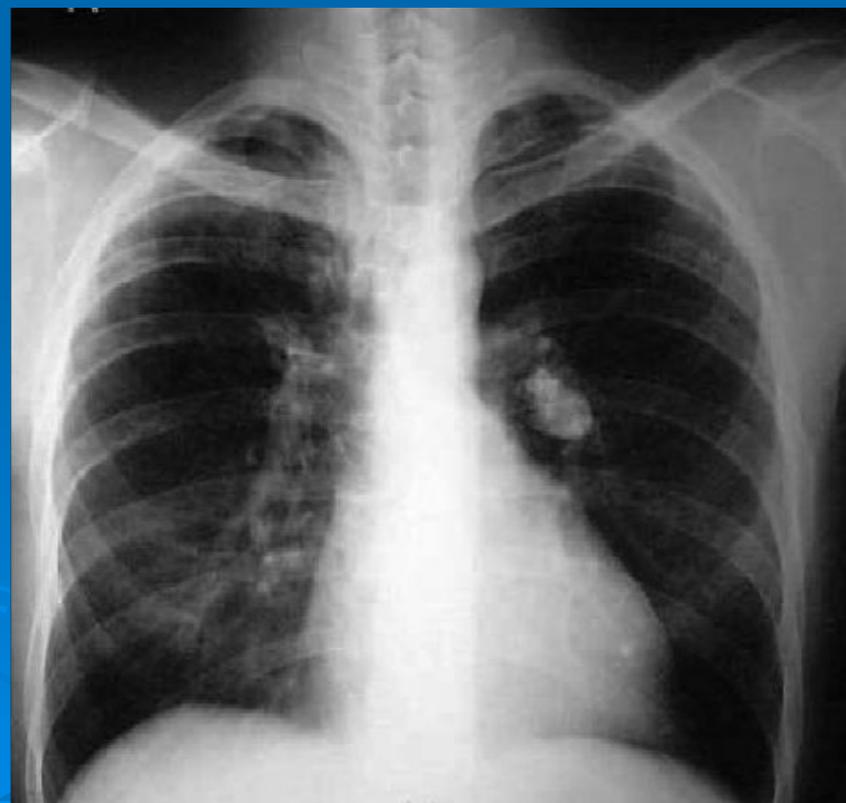
Такие инфицированные обладают:

- иммунитетом
- потенциально скрытой формой ТБ, который может активизироваться при низкой сопротивляемости орг-зма (под влиянием факторов
  - инфекц. заболеваний
  - психических
  - физических травм
  - неблагоприятных условиях труда и быта)) и вызвать генерализацию процесса

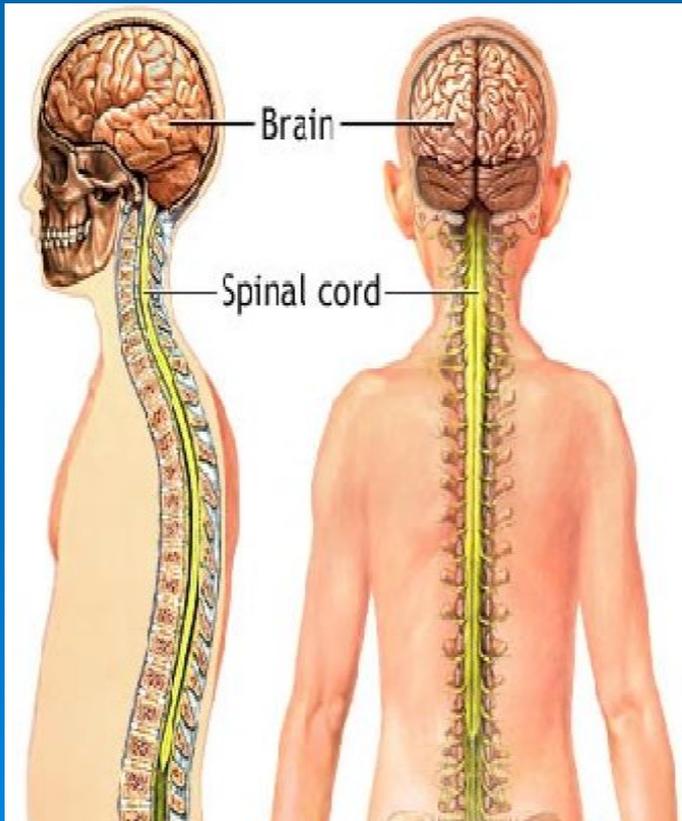
: бугорок подвергается некрозу, бактерии высвобождаются, в процесс вовлекают новые участки, образуются каверны – обострение, открытый процесс

- В л/х, бронхах, мелких сосудах образуются полости, из которых активно отходят некротические творожистые массы, содержащие МКО

- клинически реактивный ТБ проявляется кашлем, часто с кровохарканьем, снижением массы тела, обильным ночным потоотделением, хроническим субфебрилитетом

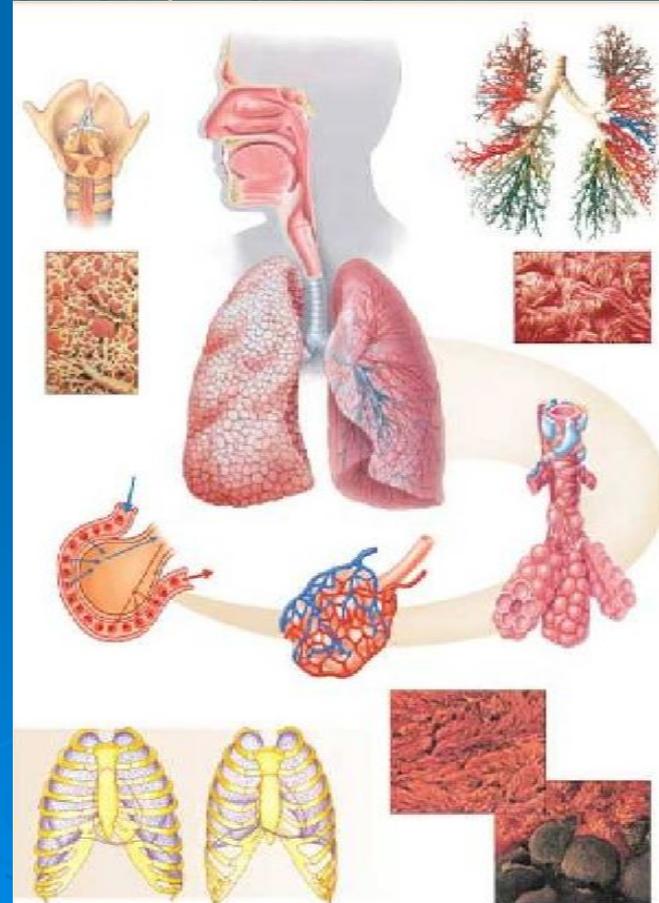
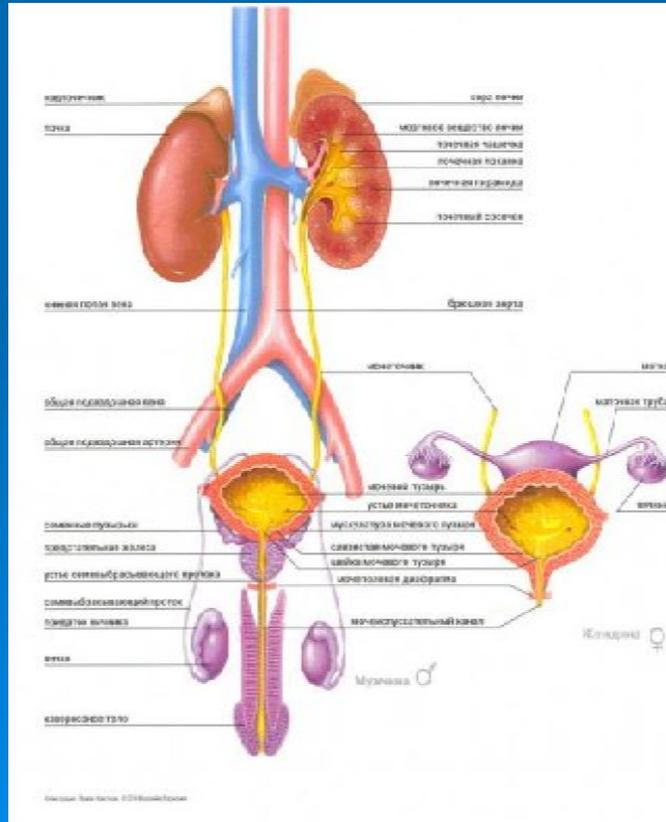
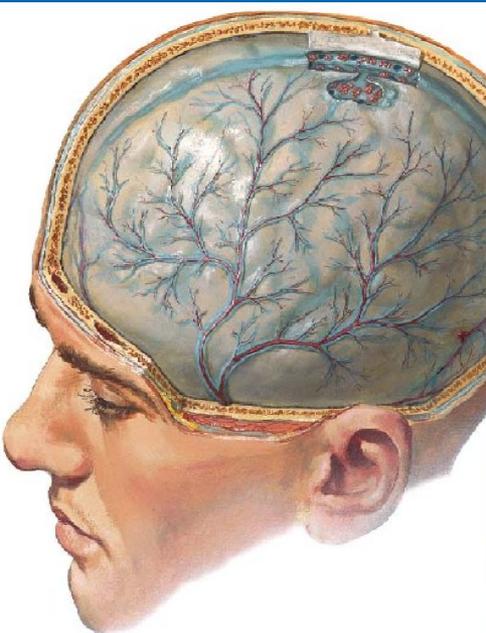


**Инкубационный период - от нескольких недель до нескольких лет**



# заболевание характеризуется многообразием клинических форм:

- легочная
- внелегочные формы: туберкулез желудка и кишечника, почек, мозговых оболочек, костей и других органов



# ИММУНИТЕТ

## Инфекционный нестерильный

- Обусловлен комплексом защитных факторов: гуморальных, клеточных, резистентностью органов и тканей
- Считается, что АТ к МКО – свидетели иммунитета и не оказывают ингибирующего д-я на в-ль

**Показатели изменений клеточного иммунитета  
адекватны течению заболевания:**

**- При подавлении функции Т-лим процесс  
быстротечен и тяжел**



## Защитная роль ГЗТ:

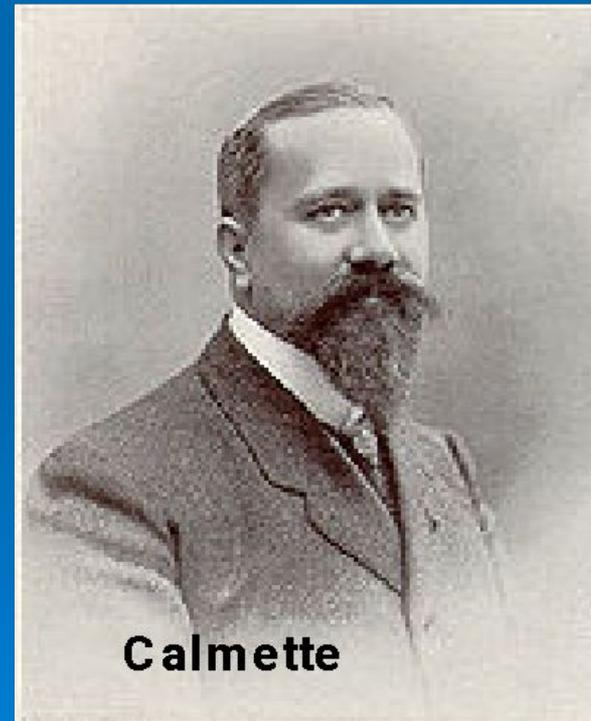
- в образовании инфекционных гранул при участии Т-лим, макрофагов, др. клеток, способствующих ограничению размножения МКО, фиксации его в очагах
- Имеет значение не только сохранение живых бактерий, поддерживающих повышенную сопротивляемость к суперинфекции, но и
- «иммунологическая память»

## Профилактика

- соблюдение правил гигиены
- мероприятия по диспансеризации больных
- ранняя диагностика и изоляция больных
- профилактическое обследование населения
- при положительной кожной пробе и отсутствии признаков активного процесса – профилактическое лечение
- специфическая профилактика

## Специфическая профилактика осуществляется путем активной иммунизации живой противотуберкулезной вакциной БЦЖ

Эта вакцина была получена французскими учеными К. Кальметтом и К. Гереном путем длительного, в течение 13 лет, культивирования *M. bovis* на глицериново-картофельной среде с добавлением желчи. Культивируемый штамм после 230 пересевов потерял исходную вирулентность, но сохранил иммуногенные свойства.



## Внутрикожное введение аттенуированного штамма *Mycobacterium bovis* (штамм Лейт-Нокар-Альфор)

- Вводят новорожденным однократно в/к в наружную поверхность левого плеча
- ревакцинация – ч/з 7-12 лет, затем ч/з каждые 5-6 лет
- Поствакцинальный иммунитет развивается ч/з 3-4 недели и сохраняется до 15 лет

иммунизация обуславливает создание своего рода инфекционного иммунитета:

- снижает чувствительность о-зма к д-ю МКО и продуктов их размножения
- стимулирует о-зм к фиксированию и обезвреживанию в-ля
- повышает биохимическую активность тканей
- вызывает усиленную выработку антибактериальных веществ



## Препараты основного ряда:

Изониазид (H)

Стрептомицин (S)

Рифампицин (R)

Пиразинамид (Pza)

Этамбутол (E)

## Препараты резервного ряда:

Канамицин (амикацин) (Kn)

Каприомицин (Cap)

Фторхинолоны

Циклосерин (Cs)

Этионамид (протионамид) (Ea)

Аминосалициловая кислота



# Лекарственная устойчивость к противотуберкулезным препаратам (определения)

- **монорезистентность** – доказывается *in vitro*, устойчивость к одному из противотуберкулезных препаратов основного ряда
- **полирезистентность** - доказывается *in vitro*, устойчивость к двум и более противотуберкулезным препаратам, за исключением устойчивости к сочетанию изониазида и рифампицина



## Множественная лекарственная

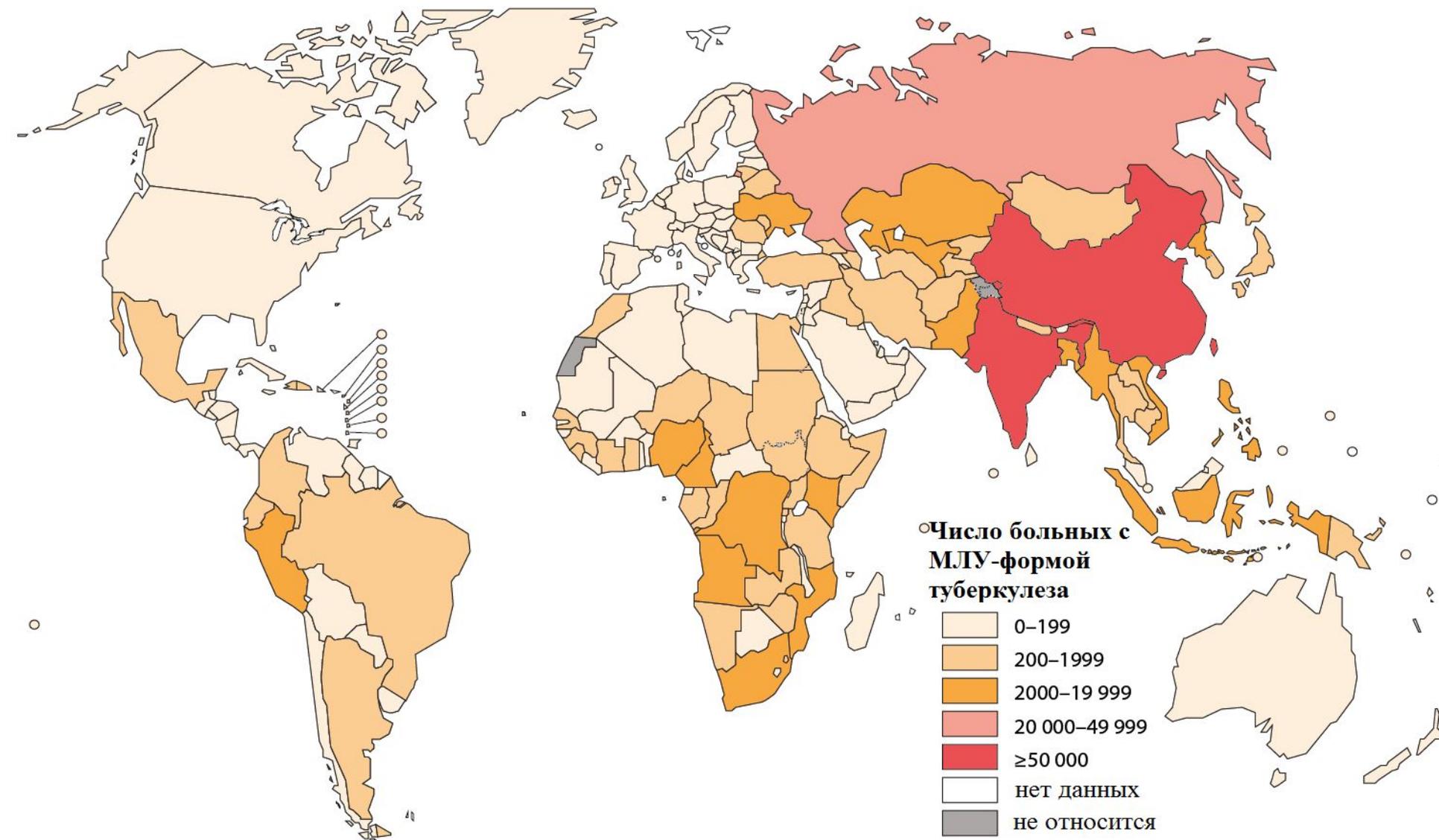
**резистентность** – доказывается *in vitro*,  
устойчивость по меньшей мере к изониазиду и  
рифампицину

**- первичная лекарственная устойчивость (ЛУ)-**

устойчивость, обнаруженная у микобактерий,  
выделенных от пациентов, не получавших ранее  
противотуберкулезных препаратов

**вторичная ЛУ** - устойчивость, обнаруженная у  
микобактерий, выделенных от пациентов,  
получавших противотуберкулезные препараты  
более месяца

# Число больных с МЛУ-формой туберкулеза, 2013



Boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

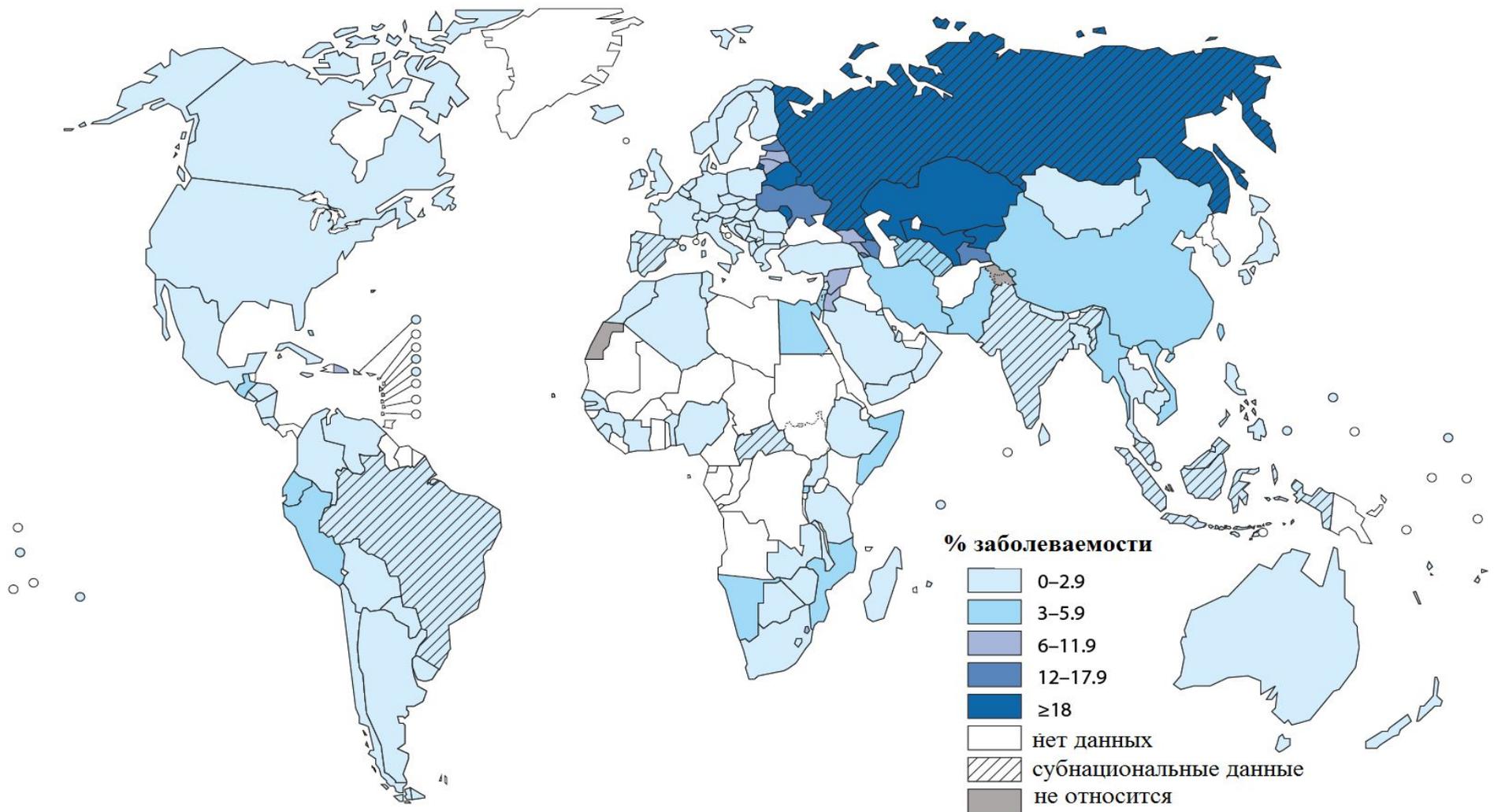
Data Source: *Global Tuberculosis Report 2014*. WHO, 2014.



World  
Organi

© WHO 2014. All rights reserved.

# Заболеваемость туберкулезом с ШЛУ, 2013



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: *Global Tuberculosis Report 2014*. WHO, 2014.

© WHO 2014. All rights reserved.

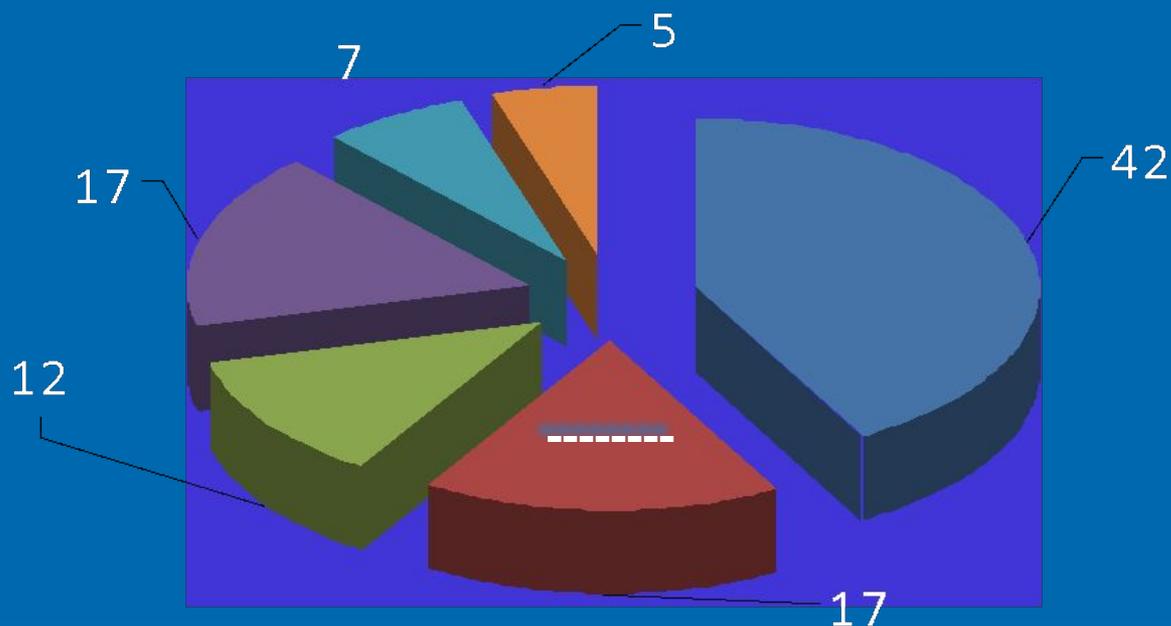


World Health Organization

Госпитализация обязательна при активном процессе

После прекращения выделения в-ля лечение продолжается не менее года





- Эффективный курс по лабораторным данным
- Эффективный курс по клинико-рентгенологической картине
- Не эффективный курс по лабораторным данным
- Не эффективный курс по клинико-рентгенологической картине
- Прервали лечение
- Умерло

# Методы исследования

- микроскопический (в т.ч. люминесцентный)
- бактериологический
- биологический
- аллергический





## Algorithm of the research





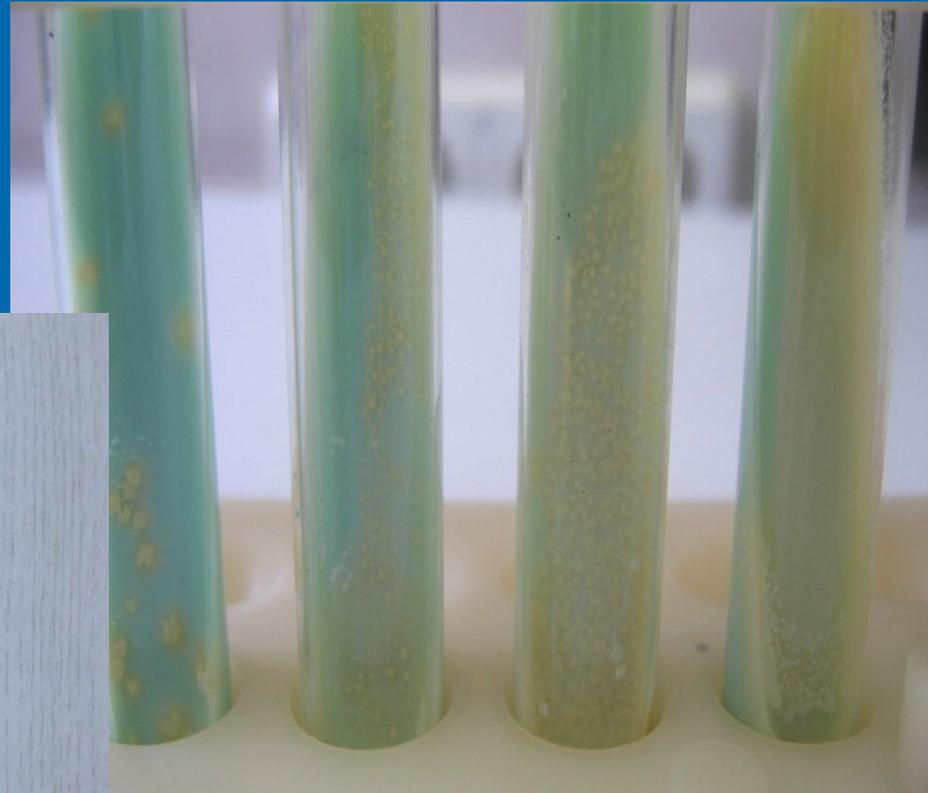
Methods of research:

# Fluorescence microscopy





# Cultivation on the solid medium Lowenstein - Jensen



До посева

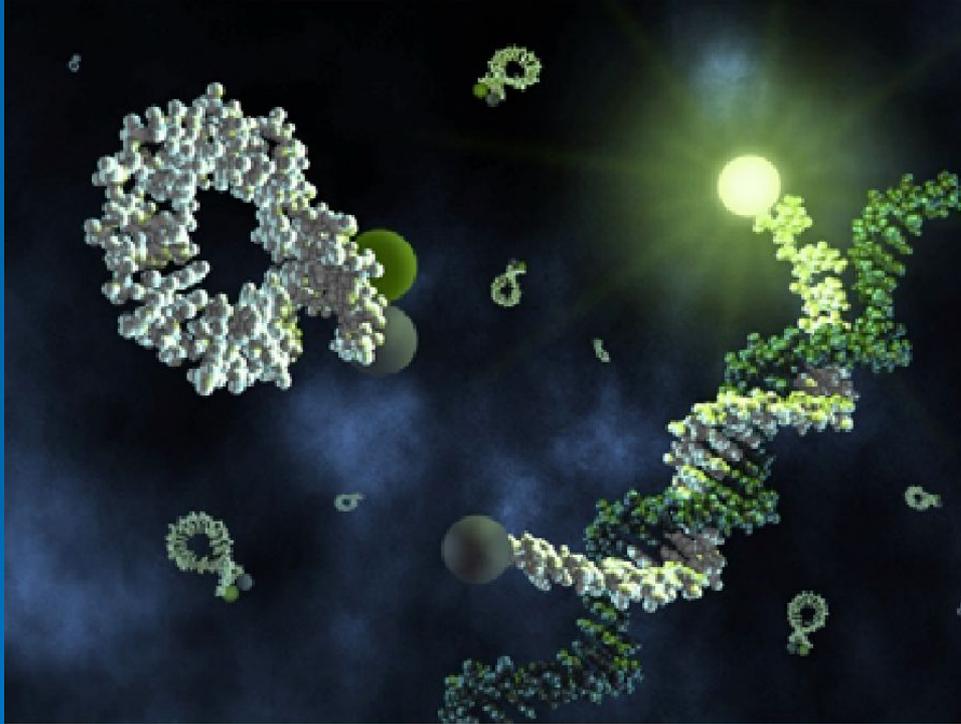
После посева







# Molecular-genetic method PCR – RT (real times



Биологические микрочипы "ТБ-Биочип" (биочипы) позволяют определить в биологическом материале микобактерии туберкулезного комплекса (детекция специфического маркера IS6110), устойчивость к рифампицину (выявление мутаций в *rpoB* гене), изониазиду (выявление мутаций в *katG*, *inhA*, *ahpC* генах)

протеомный масс-спектрометрический анализ



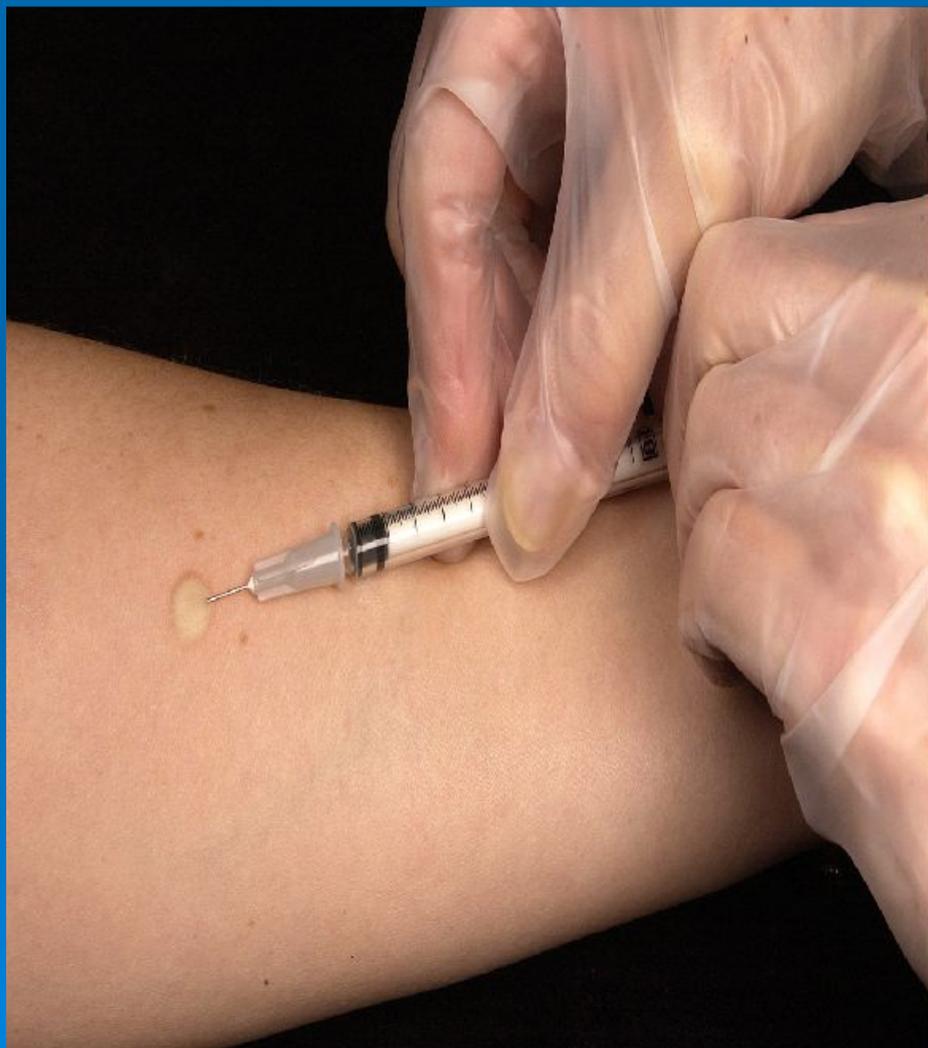
## Тест CLINISPOT-TB

заключается в определении количества Т-лимфоцитов, высвобождающих  $\gamma$ -интерферон при контакте со специфическими антигенами МБТ.

Наличие эффекторных Т-лимфоцитов свидетельствует об инфицировании МБТ.

CLINISPOT-TB обладает высокой чувствительностью, позволяя выявлять единичные Т-лимфоциты и таким образом диагностировать латентную инфекцию, а также инфекцию у лиц со сниженным иммунным ответом.

# реакция Пирке и Манту



# Mantoux tuberculin skin test



**Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению туберкулёза органов дыхания с множественной и широкой лекарственной устойчивостью возбудителя**

второе издание (2014 г.) федеральных клинических рекомендаций по диагностике и лечению туберкулеза органов дыхания с МЛУ и ШЛУ, составленных коллективом авторов Российского общества фтизиатров (РОФ, сайт [roftb.ru](http://roftb.ru))

диаскин test



**Благодарю за внимание**



Туберкулезное поражение слизистой оболочки рта и красной каймы губ обычно является вторичным и возникает при наличии туберкулезного процесса в легких, лимфатических узлах или костях.

Микобактерии туберкулеза попадают на слизистую оболочку рта чаще всего гематогенным или лимфогенным путем из первичного туберкулезного очага.

Слизистая оболочка рта благодаря выраженной резистентности является неблагоприятной средой для размножения микобактерии туберкулеза. Как правило, они быстро гибнут на ее поверхности.

Однако при наличии повреждений слизистой оболочки микобактерии могут проникнуть через нее и вызвать первичную туберкулезную язву. Первичный туберкулез в полости рта встречается крайне редко, в основном у детей

Первичная туберкулезная язва, или первичный туберкулезный шанкр, возникает на слизистой оболочке рта или красной кайме губ вследствие проникновения микобактерии через поврежденную слизистую оболочку.



Туберкулезная волчанка (*lupus vulgaris*) - наиболее часто встречающееся заболевание из туберкулезных поражений слизистой оболочки рта и красной каймы губ.

-поражение слизистой оболочки рта, как правило, сочетается с поражением кожи

-Излюбленная локализация - кожа лица (у 75 % больных)

Часто поражается красная кайма верхней губы в результате распространения процесса с кожи носа. В последующем в процесс часто вовлекается и слизистая оболочка рта.

-Избирательное поражение только слизистой оболочки рта встречается редко.

-типичная локализация - слизистая оболочка верхней губы, альвеолярного отростка верхней челюсти в области передних зубов, твердого и мягкого неба, деснах

Первичный элемент этой формы туберкулеза - бугорок (ограниченное, вначале плоское, безболезненное образование величиной с булавочную головку (диаметр 1-3 мм), мягкой консистенции, красного или желтовато-красного цвета.

Бугорки склонны к периферическому росту и слиянию с соседними элементами, что приводит к образованию бляшек, в которых различаются отдельные бугорки. Центр бляшки разрушается, превращаясь в язву с мягкими, изъеденными, но не подрытыми краями. Язва поверхностная, малоблезненная, дно ее покрыто желтоватым или желтовато-красным налетом, при наличии разрастающихся грануляций напоминает малину

## Милиарноязвенный туберкулез (*tuberculosis miliaris ulcerosa*)

слизистой оболочки рта встречается редко.

Возникает у больных, страдающих тяжелыми формами туберкулеза легких или гортани, сопровождающихся выделением с мокротой большого количества микобактерии туберкулеза.

Вследствие снижения резистентности организма у таких больных возбудитель туберкулеза легко внедряется в слизистую оболочку и беспрепятственно размножается, вызывая язвенные процессы.

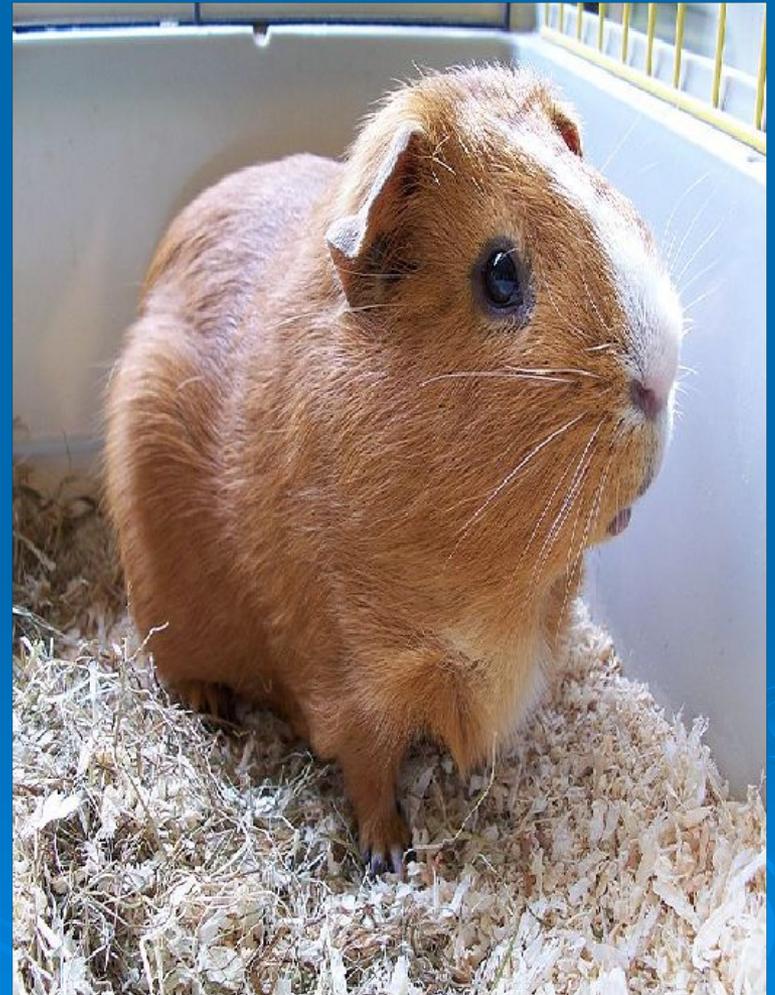
Поражаются главным образом постоянно травмируемые участки слизистой оболочки щек, по линии смыкания зубов, спинка и боковые поверхности языка, мягкое небо, дно полости рта

# Колликативный туберкулез или скрофулодерма (scrofuloderma)

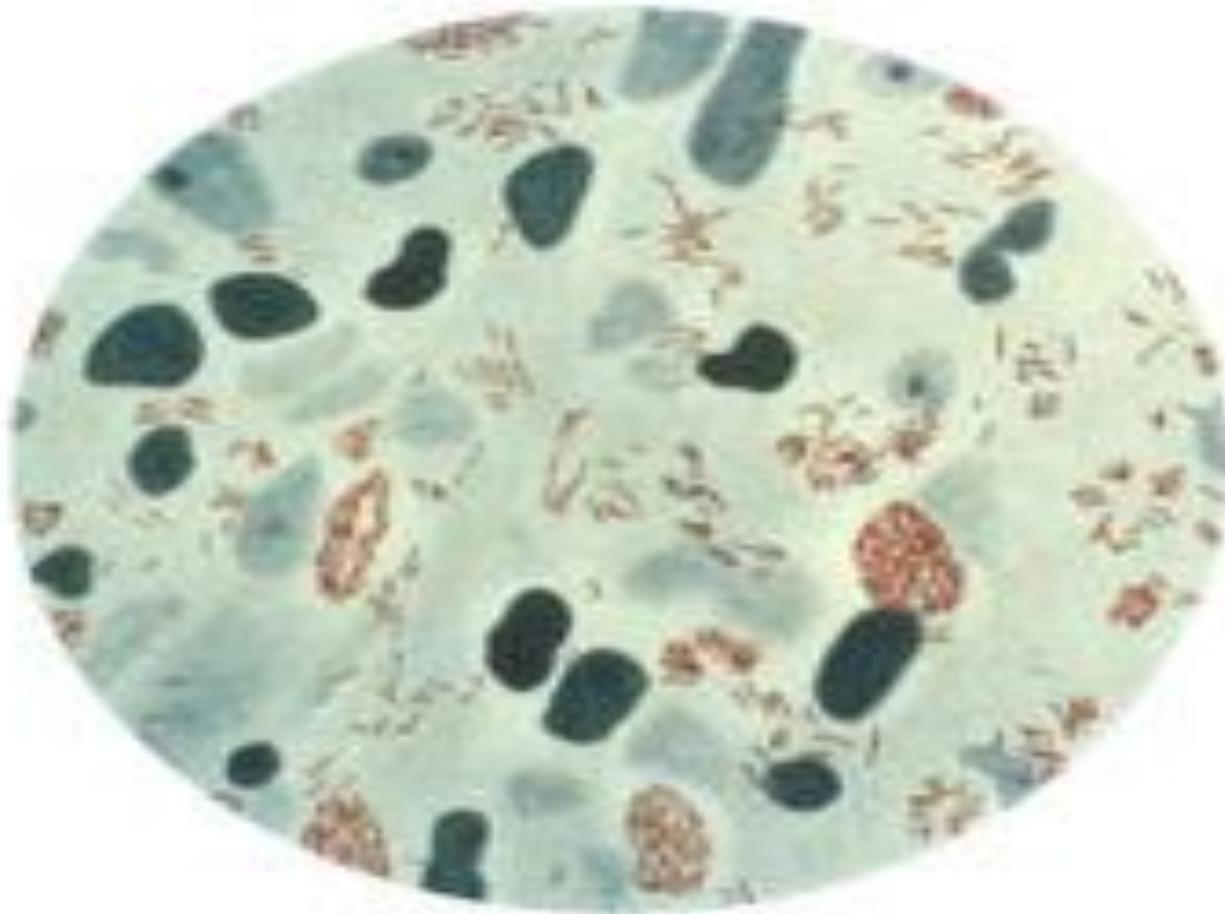
На слизистой оболочке рта встречается крайне редко, в основном у детей.

Характеризуется образованием узлов в глубоких слоях слизистой оболочки. Узлы спаиваются со слизистой оболочкой рта или кожей, цвет которых становится цианотичным. Постепенно узлы размягчаются и вскрываются, через образовавшиеся свищевые отверстия выделяется гной с примесью крови и частицами некротизированных тканей. На месте вскрывшихся узлов формируются язвы, слабоболезненные, неправильной формы, с изъеденными подрывными краями. Дно язв покрыто вялыми грануляциями и сероватожелтым налетом. После заживления язв остаются втянутые, обезображивающие рубцы

Из лабораторных животных к *M. tuberculosis* высокочувствительна морская свинка, менее чувствительны кролики



# Mycobacterium leprae from a skin lesion



При лабораторной диагностике туберкулеза используют и **биологический метод** — заражение **морской свинки**. Он применяется в основном для диагностики **туберкулеза почек**



# BD BACTEC MGIT 960 - Бактериологический анализатор

Полностью автоматизированный комплекс для детекции микобактерии туберкулеза и определения чувствительности к лекарственным препаратам.

В основу технологии детекции заложено использование пробирки BD BBL™ MGIT™ с модифицированной средой Миддлбрук и встроенным флуоресцентным индикатором, который инактивирован высокими концентрациями кислорода.

В процессе роста размножающаяся микробная популяция поглощает кислород, тем самым активируя флуоресцентный индикатор, который начинает светиться при ультрафиолетовом излучении.

В каждой секции установлены две УФ-лампы (диапазон 280-315 нм, 220 Вольт, 16 Вт)

Положительная флуоресценция в пробирках MGIT™ является результатом роста культуры микобактерий.

## АНАЛИЗАТОР BACTEC MGIT 960

Анализатор состоит из трёх секций, каждая из которых вмещает 320 пробирок MGIT™ (максимальная одновременная загрузка прибора – 960 пробирок MGIT™)

Пробирки системы MGIT™ инкубируются внутри прибора и периодически (1 раз в час) автоматически трестируются в УФ-лучах, что гарантирует достоверность результатов)

Имеется встроенный термостат

Имеет встроенный компьютер с жидко кристаллическим дисплеем, клавиатуру, с помощью которой в компьютер вводятся основные данные об исследуемых образцах и пациентах. Встроенный считыватель штрих-кодов считывает информацию с этикетки пробирки. Дисплей и индикаторы на каждой из трёх секций показывают наличие положительных и отрицательных культур, а также ошибочно введенные пробирки.

Световой и акустический сигнал указывают на выявленные положительные культуры. Максимальный протокол исследования 42 дня.

## ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИЗАТОРА BACTEC™ MGIT™ 960

одновременное проведение 960 анализов (8000 в год)

детекция микобактерии за 3-15 дней, определение чувствительности к антибактериальным препаратам - 7-9 дней.

высеваемость микобактерии туберкулеза - до 94%

определение чувствительности к препаратам первого ряда (стрептомицину, изониазиду, рифампицину, этамбутолу) в высоких и критических концентрациях и пиперазина

специфичность метода составляет 100%, чувствительность - 92-98% (в зависимости от

- Система "Bactec MGIT 960" ("Becton Dickinson" максимально стандартизировала методику, позволила автоматически регистрировать рост в каждой из 960 пробирок.
- При значительном количестве возбудителя туберкулеза в мокроте (положительной бактериоскопии) получение результатов теста на лекарственную чувствительность возможно в течение 2 - 3 недель.
- Рост на жидкой питательной среде неспецифичен, возможен рост нетуберкулезных микобактерий, грибов и других МКО, устойчивых к действию щелочи, а/б и п/грибковых препаратов
- Методика подтверждения специфичности роста на жидких средах предусматривает посев выросшей в пробирке культуры на КА для идентификации микробной контаминации и окраску мазков по Цилю-Нильсену для обнаружения кислотоустойчивых палочек и корд-фактора.
- Система BACTEC MGIT 960 расценивает пробирку как положительную, если количество живых микроорганизмов в ней достигло 100 000 на 1 мл среды -----

---

## **Bacille de Calmette et de Guerin iBCG. или БЦЖ**



Прививки против туберкулеза проводят внутрикожным методом. Первичную вакцинацию осуществляют всем здоровым новорожденным при отсутствии у них противопоказаний на 1–7-й день жизни.

Ревакцинацию проводят лицам с отрицательной туберкулиновой пробой с интервалом в 5–7 лет до 30-летнего возраста.

ИФА



# ИФА



# Диагностика (ИФА)

