

Риск

Мерой опасности является РИСК

РИСК – это частота (темп) реализации опасности определенного класса

$$R = \frac{N_{сб}}{N_{общ}} \leq R_{д}$$

N сб. — число неблагоприятных событий за определенный промежуток времени.

N общ. — общее число событий за определенный промежуток времени

Rд — допустимый риск

Концепции приемлемого риска

- Концепция приемлемого риска – это безопасность, которую допускает общество в данный период времени.
- Т.о., безопасность - понятие опасности, риск которой является приемлемым. Обеспечить безопасность – это значит достичь приемлемого риска.
- Нулевой риск недостижим.
- Опасность подразумевает некую угрозу, существующую независимо от человека, помимо его воли

Для обеспечения заданного уровня безопасности необходимо решить три задачи:

- Идентифицировать опасности
- Разработать защитные меры
- Иметь алгоритм действий в условиях реализации остаточного риска (чрезвычайные ситуации)

- Расчет и анализ риска является тем инструментом, при помощи которого потенциальная опасность может быть оценена количественно.

Расчет и анализ риска

Концептуальная основа анализа риска внешне проста. Она предполагает использование методических подходов, математического аппарата и информационной базы, позволяющих ответить на следующие вопросы:

- 1. Что может функционировать «неправильно» (в нерабочем режиме)?
- 2. Каковы причины этого?
- 3. Каковы возможные последствия?
- 4. Насколько это вероятно?

Итак, в общем случае потенциальная опасность в промышленности характеризуется, по крайней мере, двумя составляющими величинами: вероятностью возникновения аварии и величиной возможного ущерба.

- В мировой практике понятие риска (R) используется при оценивании потенциального ущерба.
- В терминах теории вероятности — опасности (H), уязвимости (V):

$$R = H \times V$$

человек постоянно находится в поле потенциальных опасностей, которые обусловлены рядом причин природного, техногенного (антропогенного) и социального характера.

Полностью обезопасить человека введением превентивных средств защиты, в указанное поле опасностей не удастся, а возможно только снизить опасность до некоторой величины остаточного риска

В наиболее благоприятном случае может достигать уровня приемлемого риска, когда устранимый риск сводится к минимуму.

$$\sum Q - \sum P \Rightarrow R_0 = R_{\text{пр}} + \Delta R_{\text{устр}}$$

$\sum Q$ - поле потенциальных опасностей

$\sum P$ - превентивные средства защиты

R_0 - величина остаточного риска

$R_{\text{пр}}$ - уровень приемлемого риска

$\Delta R_{\text{устр}}$ - устранимый риск

- Психологический уровень индивидуального **приемлемого риска** гибели оценивается в 10^{-6} . Риск смерти менее 10^{-6} обычно игнорируется.
- Эта пороговая величина использована в стандартах по безопасности ряда европейских стран.
- Средства на снижение риска, если он меньше 10^{-7} , не выделяются.
- Для событий с риском смерти в 10^{-3} организуются контрмеры.
- При уровне риска 10^{-4} люди менее склонны к серьезным действиям, но готовы тратить деньги на уменьшение риска.
- При добровольном индивидуальном риске, когда человек может лично воздействовать на ситуацию, психологический порог значительно выше. За рулем автомобиля человек чувствует себя уверенней, чем авиапассажир в полете, считая, что в состоянии справиться с ситуацией.
- Средний приемлемый риск в профессиональной сфере составляет $\approx 2,5 \cdot 10^{-4}$ в год.

Источники риска смертности современного человека можно классифицировать:

- – по внутренней среде организма (генетические и соматические заболевания, процессы старения);
- – по внешней среде обитания;
- – по профессиональной и непрофессиональной деятельности (заболевания, несчастные случаи, аварии и травматизм и т. д.);
- – по социальной среде (суицид, преступления, наркотики, войны).

Оценки риска смерти за год

- Приемлемые уровни риска можно связать с продолжительностью жизни человека, то есть с риском смерти 10- 2 в год (один раз в 100 лет). Эта величина может считаться социально-приемлемым уровнем риска.
- Величину реального уровня риска смерти характеризует содержание таблицы

Уровень риска	Ситуация
$(1-5) \cdot 10^{-6}$	Отравление выхлопными газами автомобиля
10^{-5}	Естественная среда обитания (землетрясения, наводнения, ураганы, грозы и др.)
$(0,4-2) \cdot 10^{-5}$	Загрязнения атмосферного воздуха выбросами ТЭС
$7,5 \cdot 10^{-5}$	Военные действия в мирный период
$5 \cdot 10^{-4}$	Риск смерти от 30-летнего курения
$(1,8-2,7) \cdot 10^{-3}$	Смертность в России в 2008-2010 гг. для возрастной группы 20-25 лет
$(2-10) \cdot 10^{-2}$	Неядерная война

Вероятность гибели от техногенных катастроф в 2008 г. оценивалась в $2,4 \cdot 10^{-6}$, а от природных явлений в $5 \cdot 10^{-7}$, что сравнимо с возможностью гибели в авиакатастрофах в 2008 г. на самолетах Аэрофлота ($3,4 \cdot 10^{-6}$) и на самолетах европейских компаний и США ($0,7 \cdot 10^{-7}$). Это существенно меньше, чем вероятность гибели от дорожно-транспортных происшествий. В Ленинградской области в 2010 году она составляла $2,7 \cdot 10^{-4}$, что было сравнимо с уровнем убийств и самоубийств в РФ ($2,6 \cdot 10^{-4}$).

Оценки вклада (%) различных факторов в преждевременную смертность в России

В обычной жизни 41,4 % всех смертных случаев связано с курением, с алкоголем — 27,6 %, с дорожно-транспортными происшествиями — 15,4 %, со стихийными бедствиями — 4,4 %, с огнестрельным оружием (4,6 %)

Причины смерти	Образ жизни	Окружающая среда	Генетика	Медицина
Болезни сердца	54	9	25	12
Новообразования	37	34	29	10
Нарушения мозгового кровообращения	50	22	21	7
Дорожно-транспортный травматизм	69	18	1	12
Диабет	26	0	68	6
Цирроз печени	70	9	18	3
Самоубийства	60	35	2	3
Несчастные случаи	51	31	4	14
В среднем	48,5	15,8	24,9	10,8

Сколько надо израсходовать средств, чтобы спасти человеческую жизнь?

- Для сравнения риска предлагается ввести экономический эквивалент человеческой жизни.
- По зарубежным исследованиям жизнь оценивается от 650 тыс. до 7 млн долларов США.

Уровень опасности

- **Уровень опасности** — степень ее напряженности, которая выражается скоростью возможного наступления угрожаемого события, его количественной и качественной характеристиками.
- Количественная характеристика включает повторяемость угроз за определенный период времени и масштабы их проявления.
- Качественная оценка состоит в силе разрушительного воздействия ожидаемого события. Примером оценки уровня опасности является шкала Рихтера для землетрясений.
- При возникновении угрозы террористического акта в пределах отдельных территорий (объектов) России устанавливаются специальные уровни террористической опасности:
- повышенный («синий»), высокий («желтый») и критический («красный»).
- Влияние природного и производственного фактора опасности зависит от рода опасности, интенсивности и длительности воздействия вредного фактора, а также обеспокоенности человека данным видом опасности.
- Для оценки степени загрязнения окружающей среды часто применяются обобщенные индексы загрязнений. Опасности лучше предотвращать, чем на них реагировать.
- Мониторинг опасностей — это система систематических наблюдений за потенциально опасными объектами, оценки фактического состояния этих объектов, прогноза их состояния и оценки прогнозируемого состояния

Распоряжением правительства РФ №791 от 27 октября 2008 года утверждена Федеральная Целевая Программа "Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009 - 2013 годы)"

Угрозы:

- **трансграничные заносы на территорию Российской Федерации известных и неизвестных ранее незндемичных патогенов и экопатогенов.**
- **несанкционированное использование потенциально опасных генно-инженерно-модифицированных организмов, которые не прошли соответствующих испытаний и неизвестны специализированным службам государственного надзора Российской Федерации**
- **применение на территории Российской Федерации опасных и особо опасных биологических агентов и химических веществ в террористических целях**

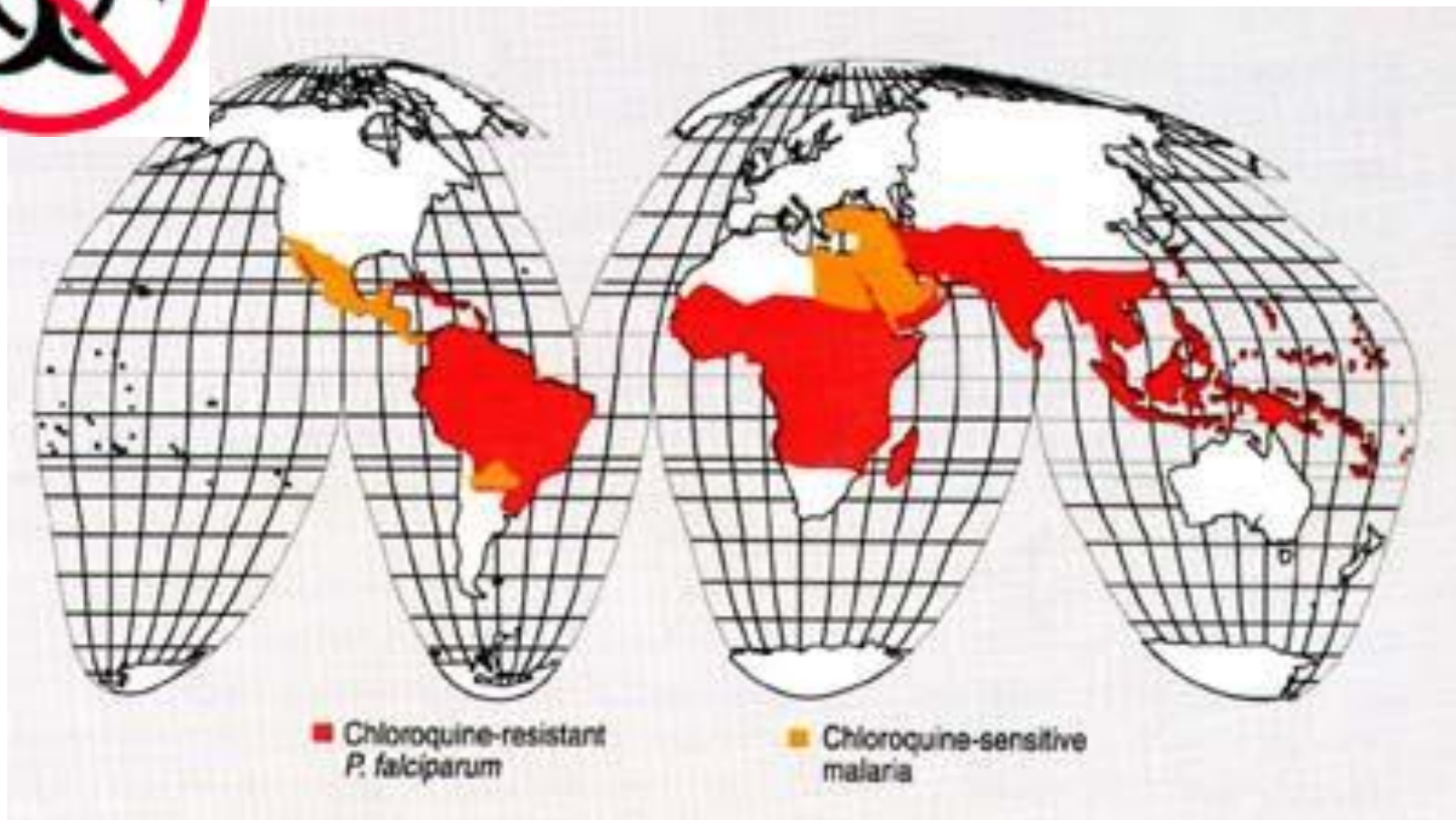
ЭПИДЕМИИ

- **Биологическая опасность (угроза)**

отрицательное воздействие биологических патогенов любого уровня и происхождения (от микроорганизмов до многоклеточных паразитов), создающих опасность в медико-социальной, технологической, сельскохозяйственной и коммунальной сферах.



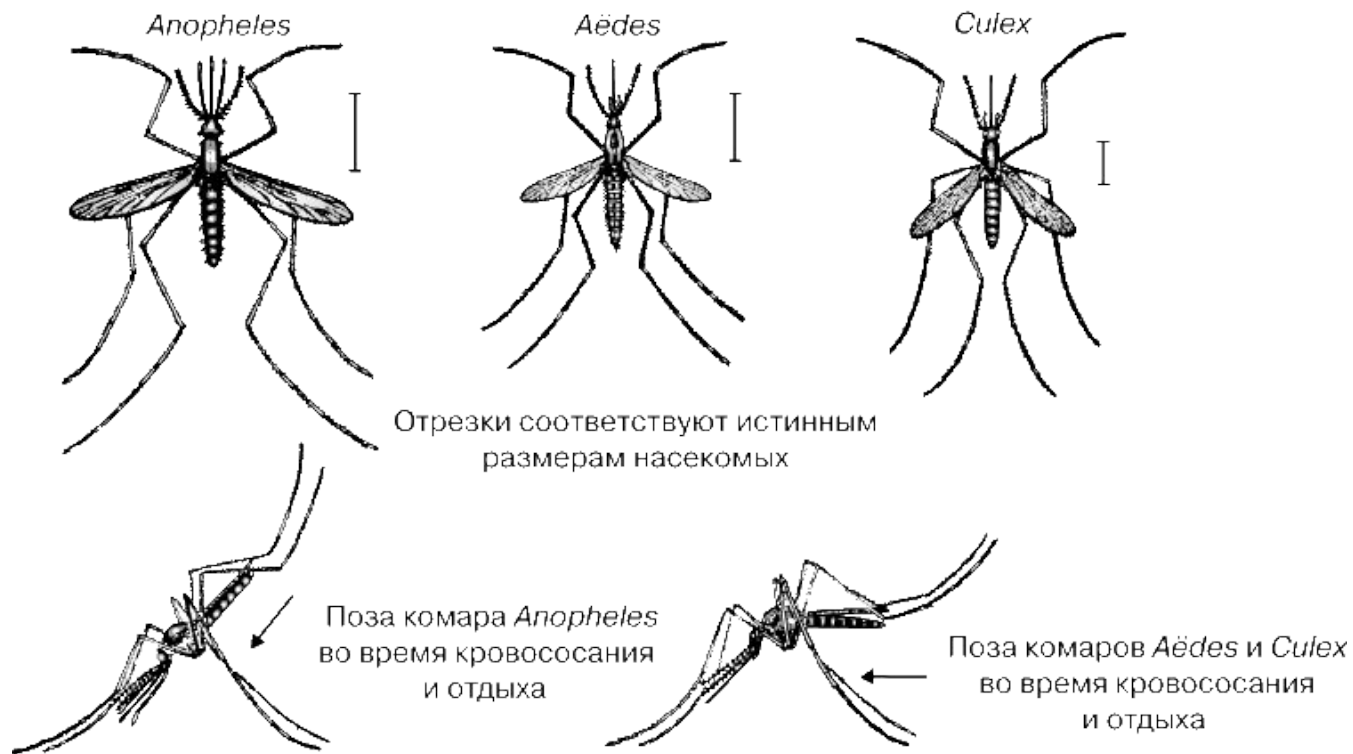
Эпидемия №1— малярия



В настоящий момент нет вакцины против малярии

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ

Изображены только кровососущие самки



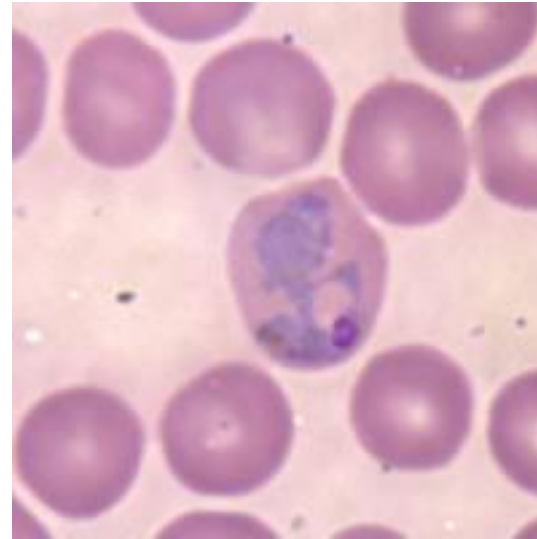
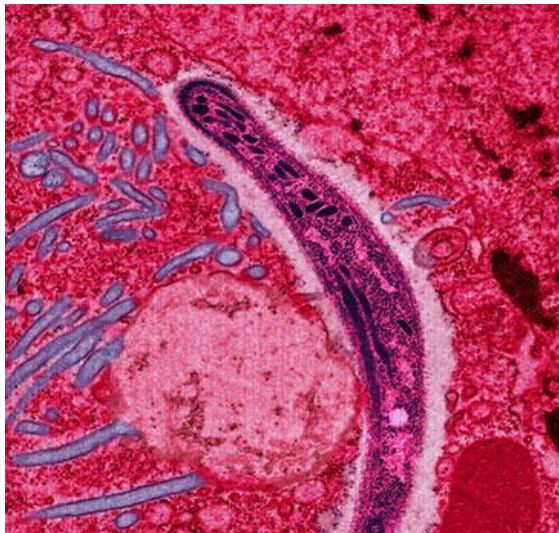
Возбудитель тропической малярии — *P. Falciparum*

Возбудитель **четырёхдневной малярии** — *Plasmodium malariae*.

Возбудители **трехдневной малярии** - *Plasmodium vivax*



Эритроциты, зараженные *Plasmodium falciparum*



Top 10 deadliest animals on the planet

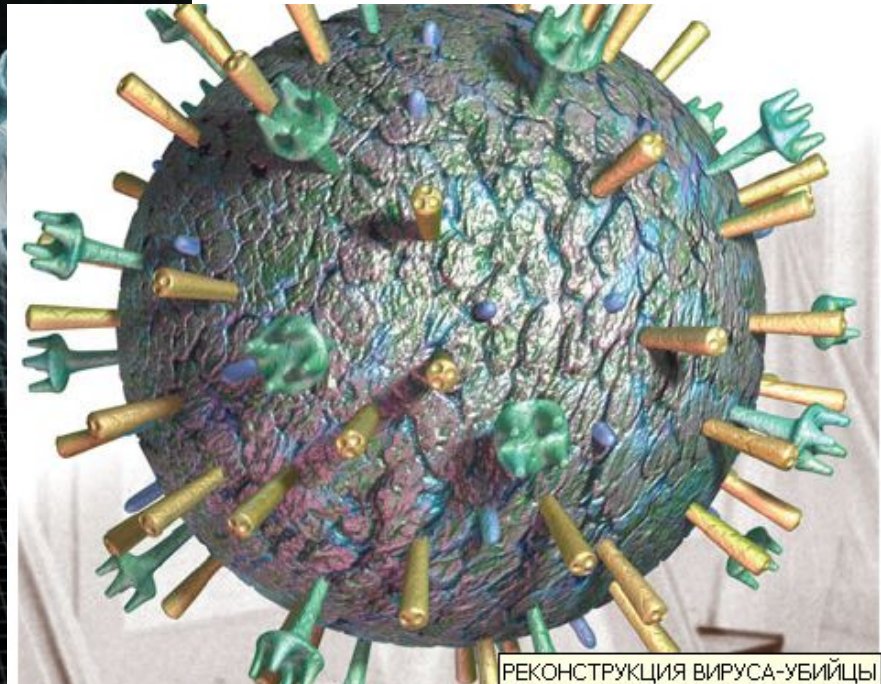
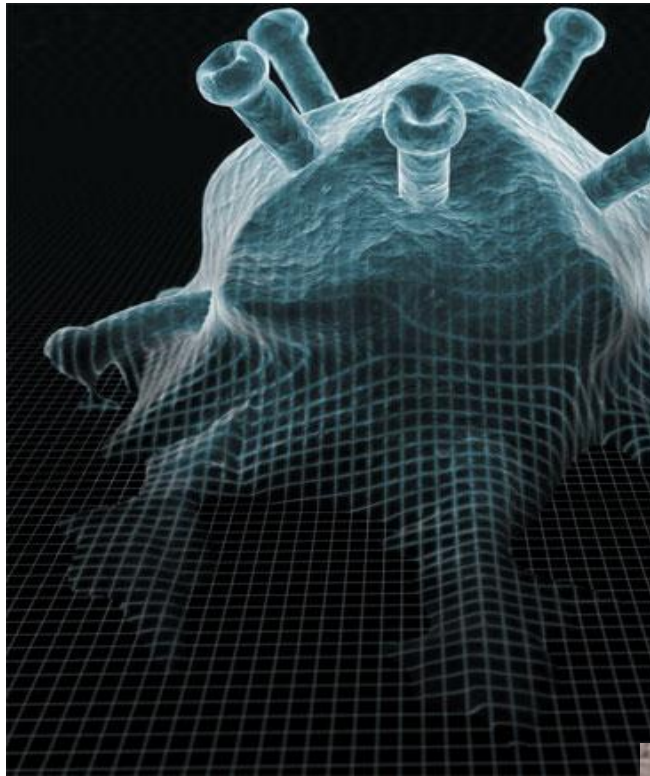
1. **Mosquito - Mosquitos** carry the parasites that cause malaria which is responsible for the deaths of two million people every year



Меры защиты

- Хинин
- Трансгенные комары

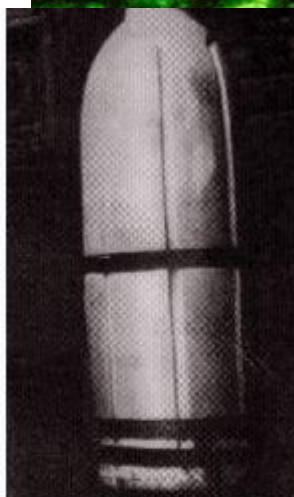
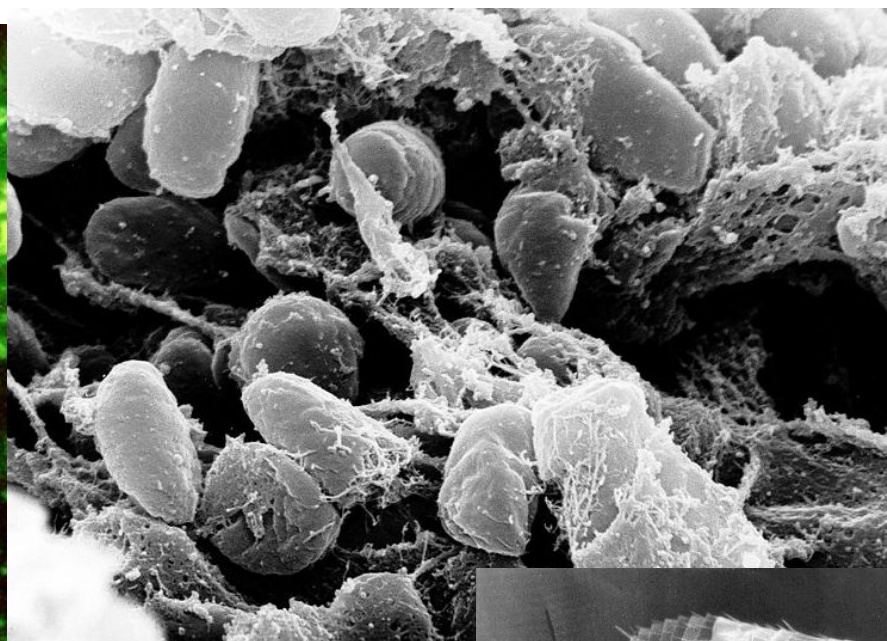
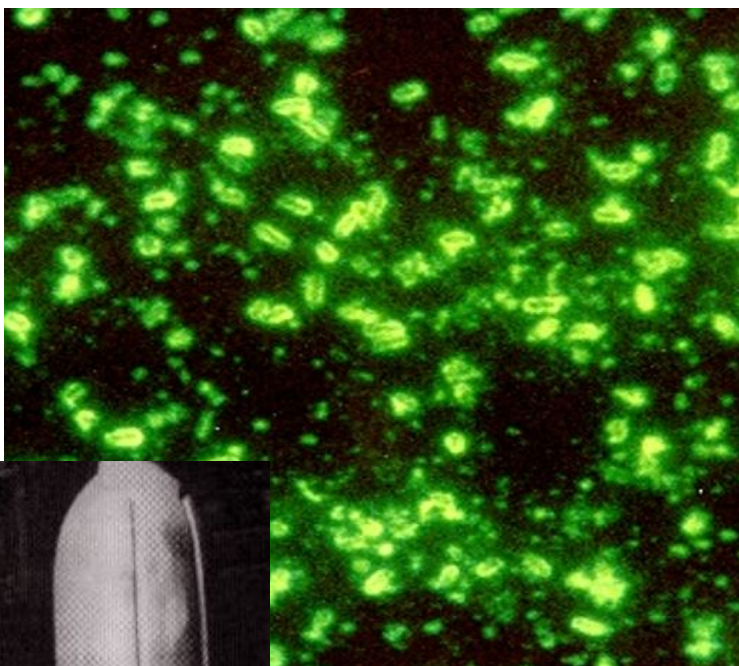
- За последнее десятилетие с третьего места по числу смертельных случаев за год (после пневмонии и туберкулеза) малярия вышла на первое среди инфекционных заболеваний
- Ежегодно от 300 до 500 миллионов человек заражается малярией, и, согласно ВОЗ, это число ежегодно возрастает на 16 %.
- 90 % случаев регистрируется в Африке, из остальных — 70 % случаев приходится на Индию, Бразилию, Шри-Ланку, Вьетнам, Колумбию и Соломоновы острова.
- Ежегодно от 1,5 до 3 миллионов человек умирает от малярии (в 15 раз больше, чем от СПИДа).
- Каждый год около 30 000 людей, посещающих опасные районы, заболевают малярией, 1 % из них умирает.



РЕКОНСТРУКЦИЯ ВИРУСА-УБИЙЦЫ



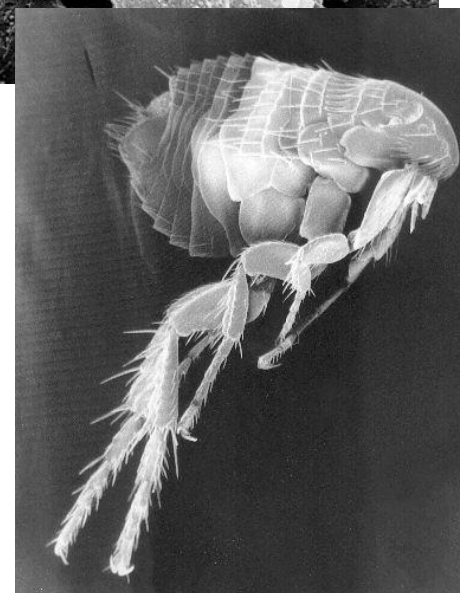
Биологические средства, применяемые для поражения людей



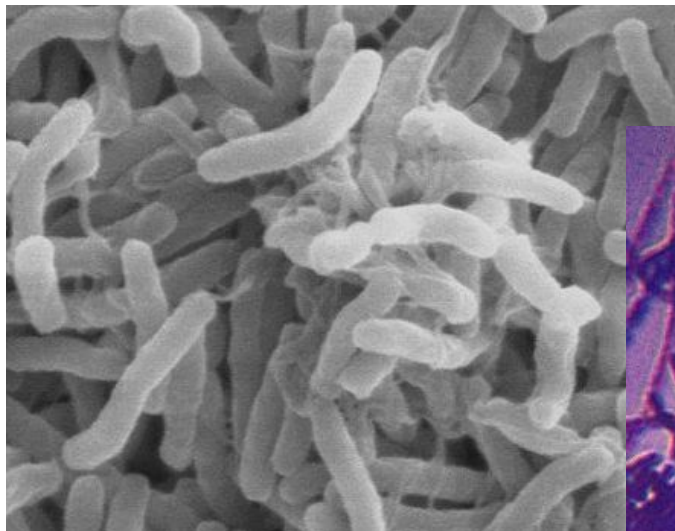
石井細菌炸彈
這是細菌炸彈石井發明的一
種特別陶質炸彈。它裝滿最良
菌的跳蚤，以及處理了霍亂菌。

Чумная палочка

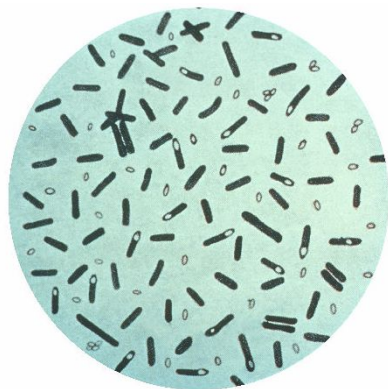
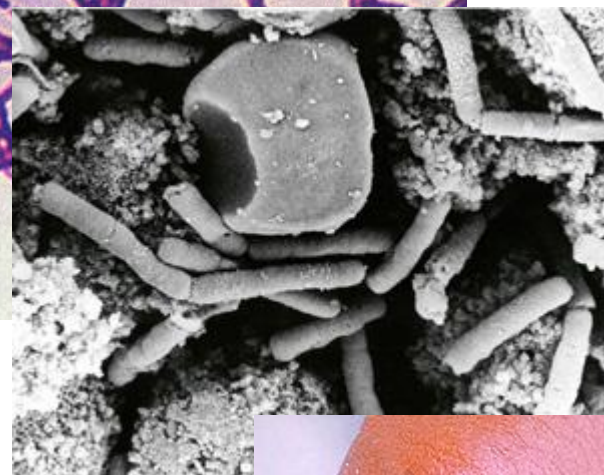
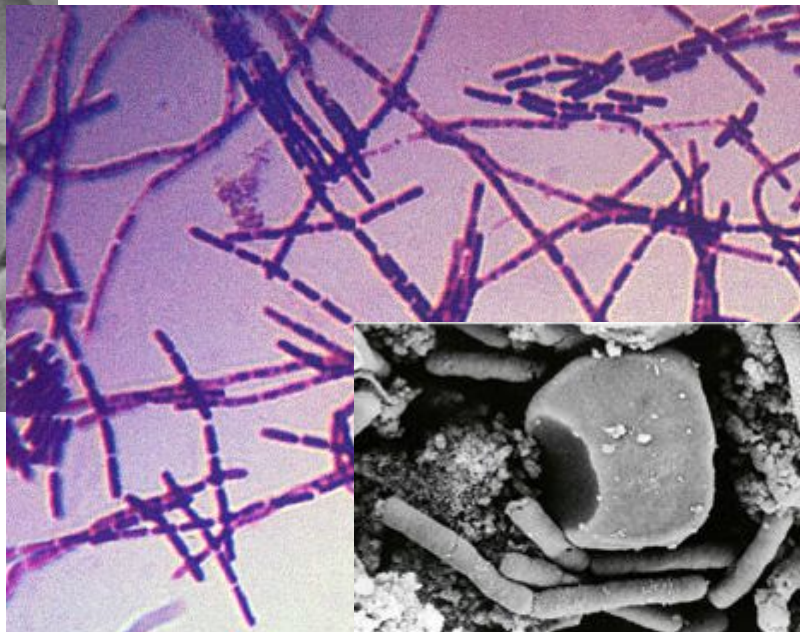
Керамическая бомба, содержащая
инфицированный чумой материал
- колонию блохи



Холерный вибрион



Сибирская язва



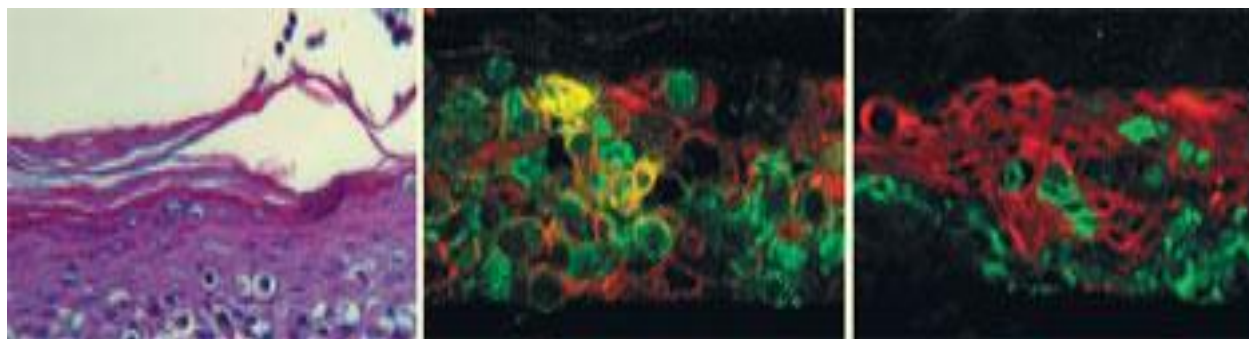
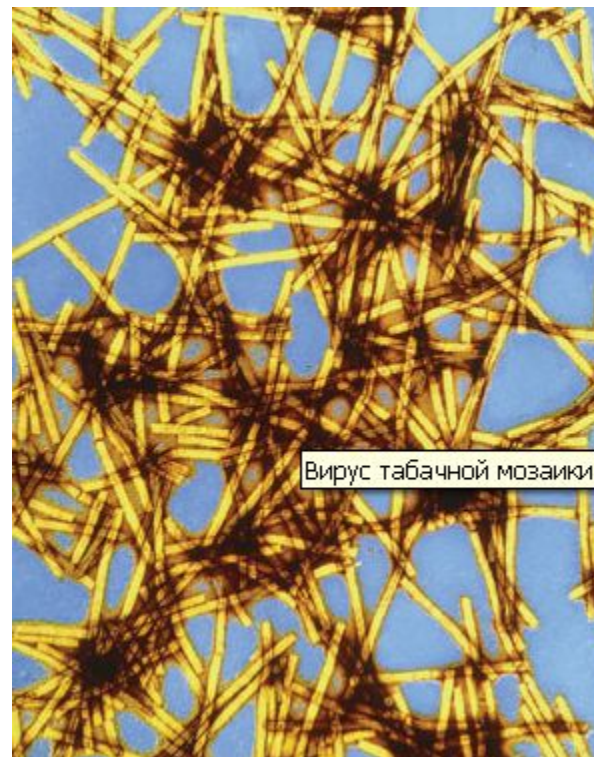
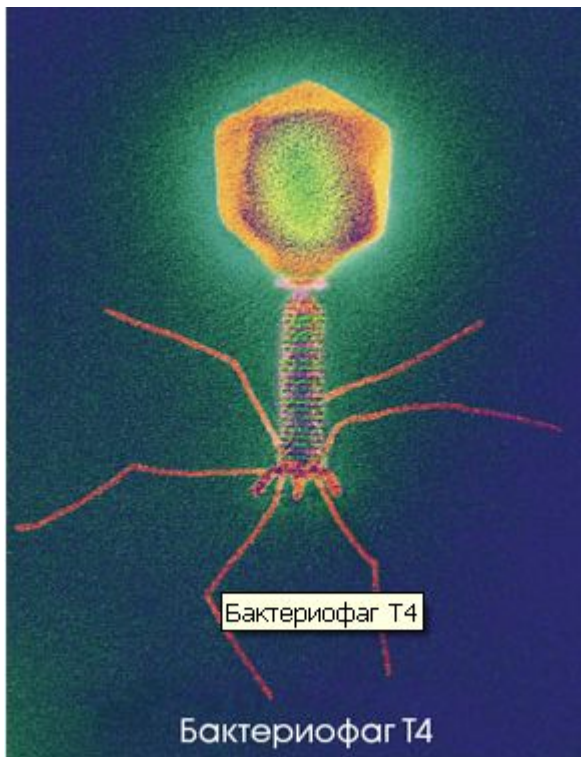
Clostridium botulinum

Черная оспа

- «Знаков оспы не имеет» «Любовь и оспа минуют лишь немногих»
- В 1919 году было зарегистрировано 186 000 больных натуральной оспой, в 1925 году — 25 000, в 1929 году — 6094, в 1935 году — 3177; к 1936 году натуральная оспа в СССР была ликвидирована. В XX веке вирус унёс жизни 300—500 миллионов человек.
- Натуральная оспа — первое и пока единственное инфекционное заболевание, побежденное с помощью массовой вакцинации.
- Прививки против натуральной оспы в СССР прекратились в 1982.
- В 2001 г., однако, в США президент Джордж Буш-младший приказал привить оспу всем военнослужащим, после того как были разосланы споры сибирской язвы и возникла угроза применения оспы как биологического оружия.
- В настоящее время вирус оспы существует только в двух лабораториях США и России. Вопрос окончательного уничтожения вируса оспы отложен до 2014 г.

Биологические средства, применяемые для повреждения техники и материально-технических средств

- Для повреждения электроизоляции, радиоизоляции и радиоэлектронного оборудования применяют плесневые грибы *Aspergillus* и бактерии рода *Mucobacterium*.
- Для повреждения горюче-смазочных материалов применяют бактерии рода *Cladosporium*, *Penicillium*, *Mucor*, *Pseudomonas*.
- Для ускорения коррозии металлов и сплавов применяют железобактерии и серобактерии.



НАСТУПЛЕНИЕ НА МЕЛАНОМУ

РЕПЛИКАЦИЯ ВИРУСА

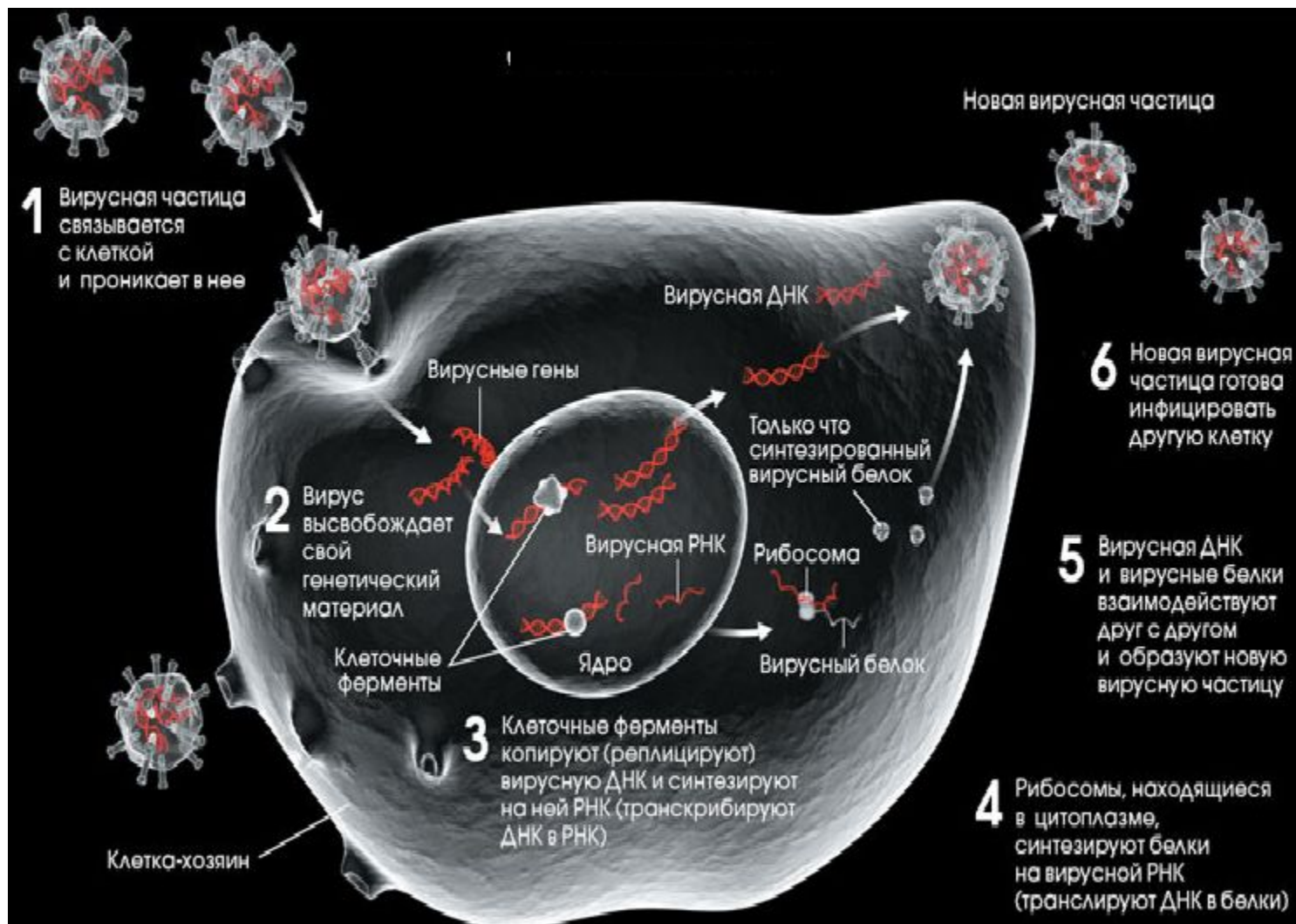
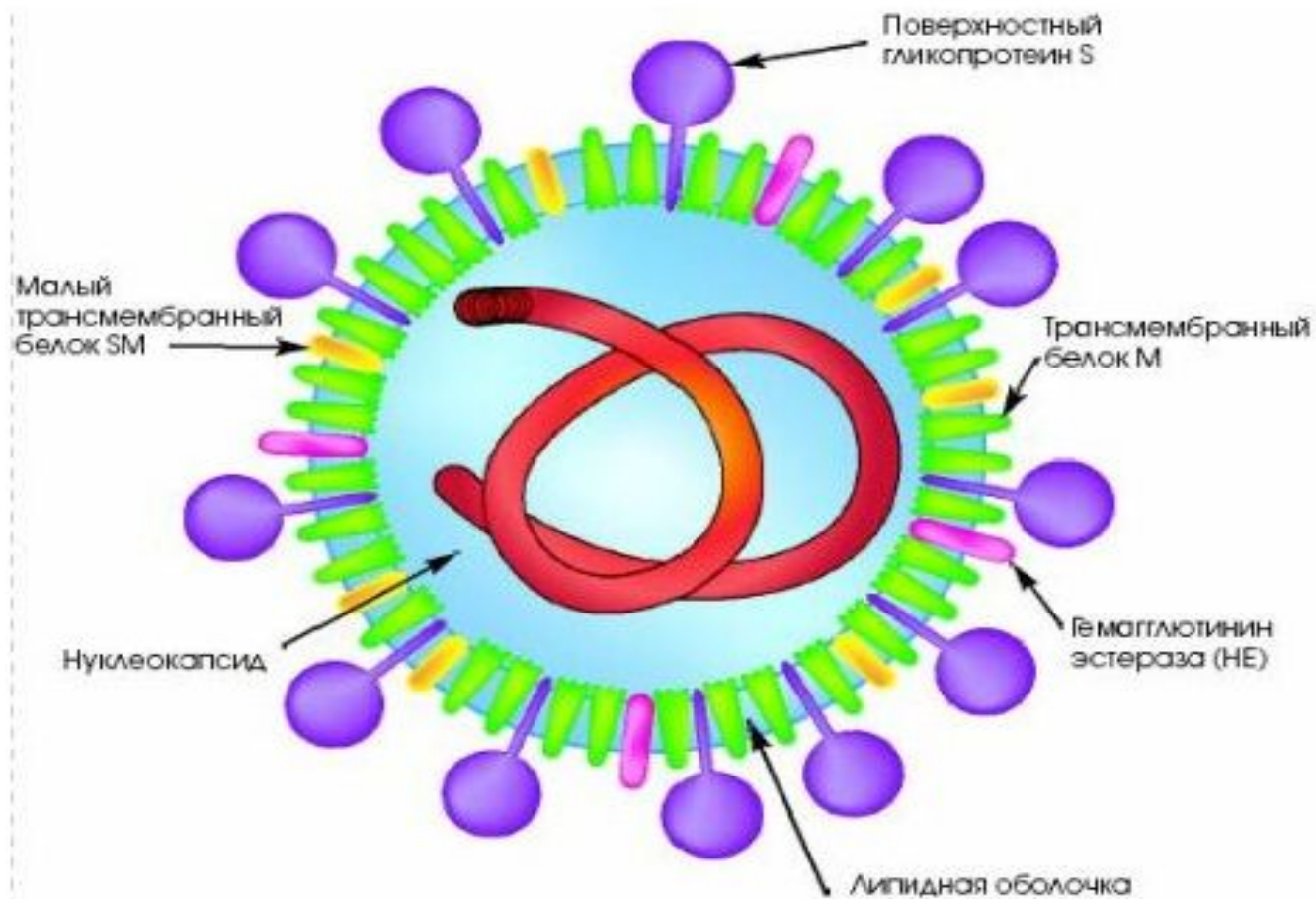
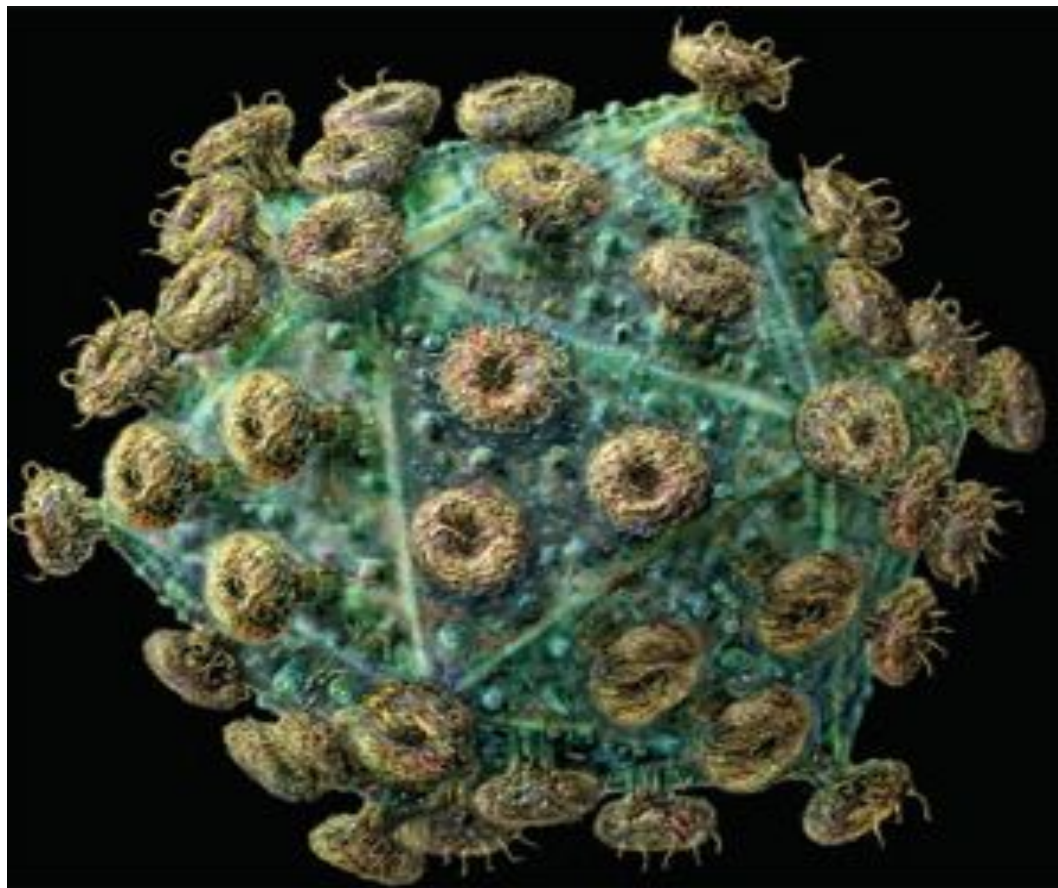


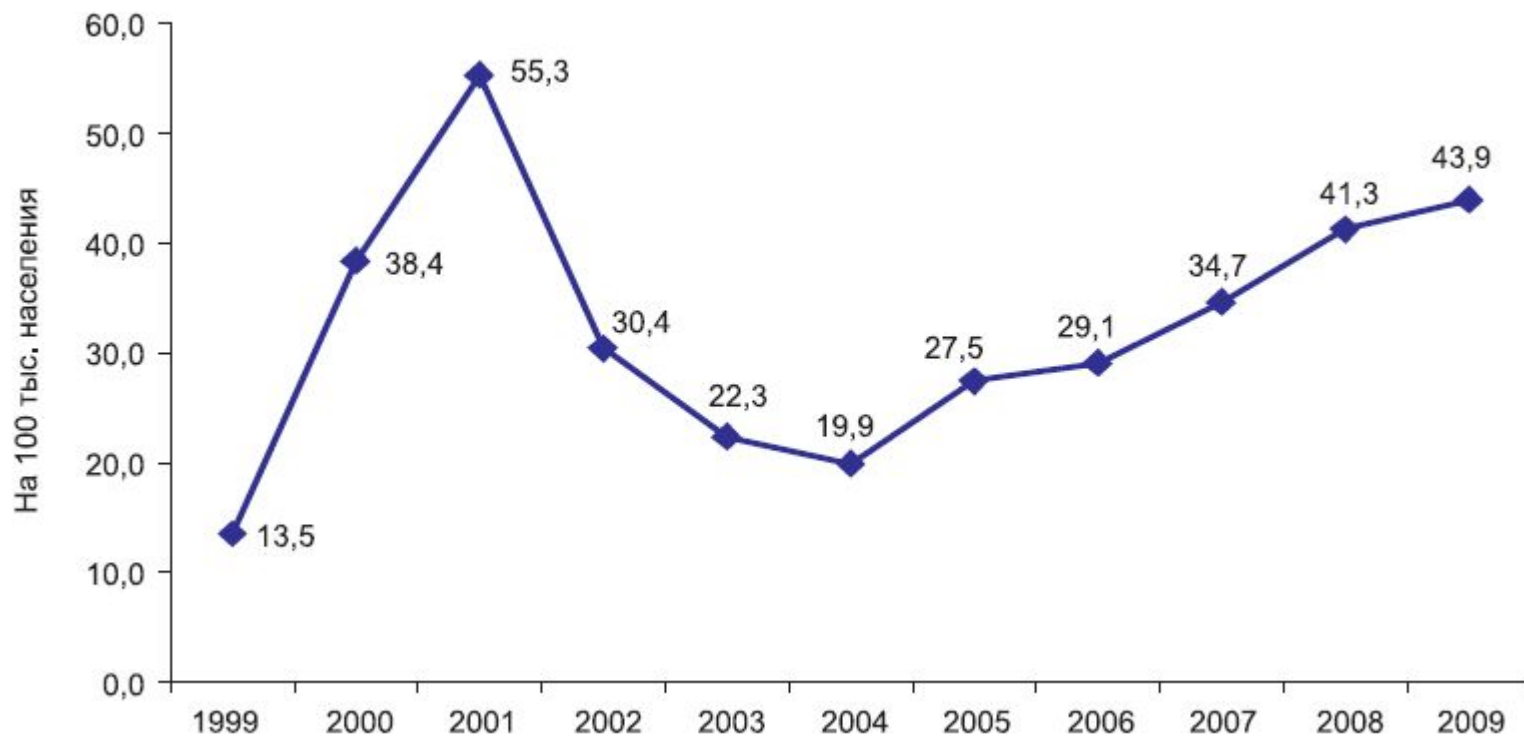
Схема строения коронавируса. На схеме указана локализация основных структурных белков, нуклеокапсида и липидной оболочки



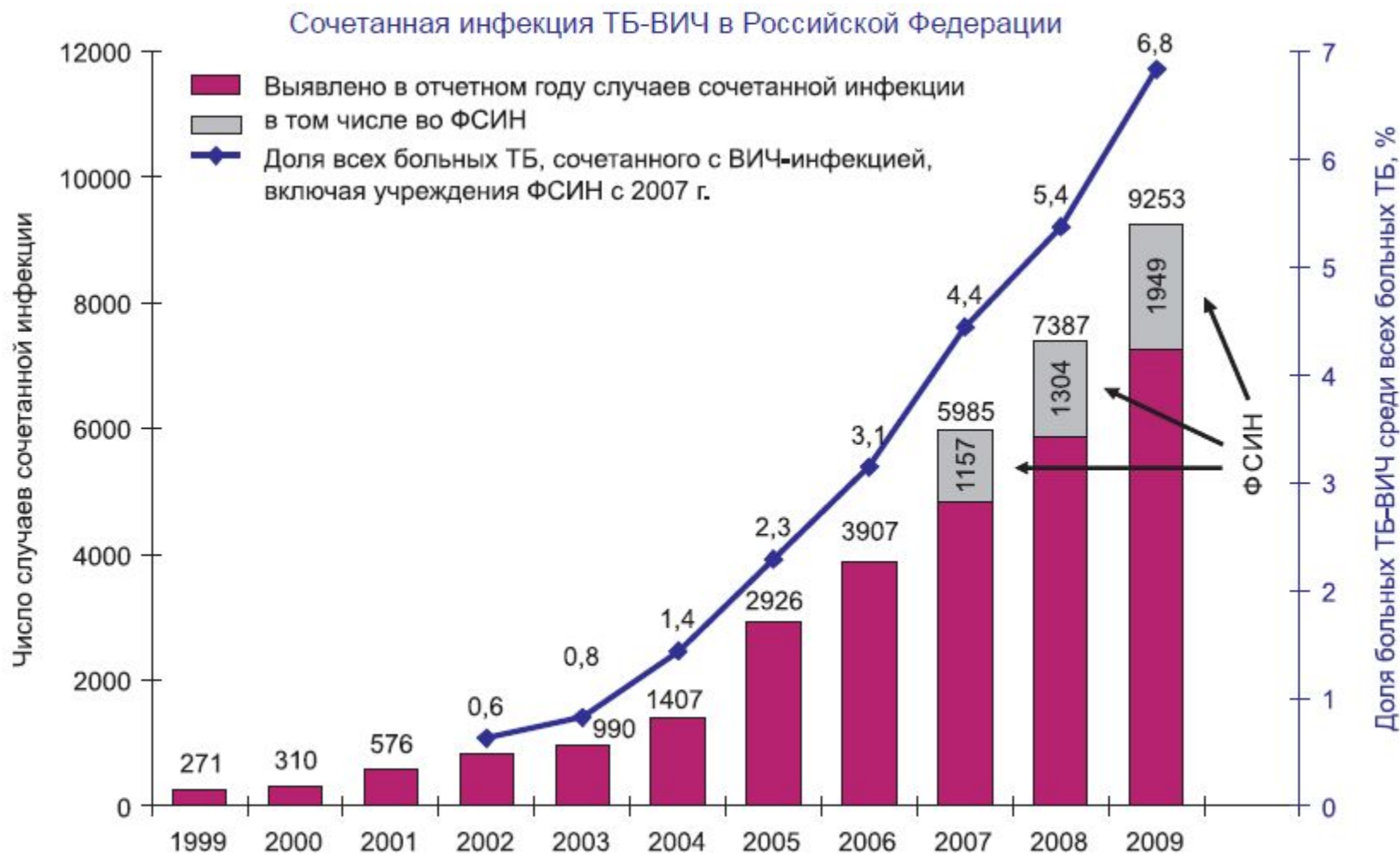
Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)



Заболеваемость ВИЧ-инфекцией в Российской Федерации, 1999–2009 гг.

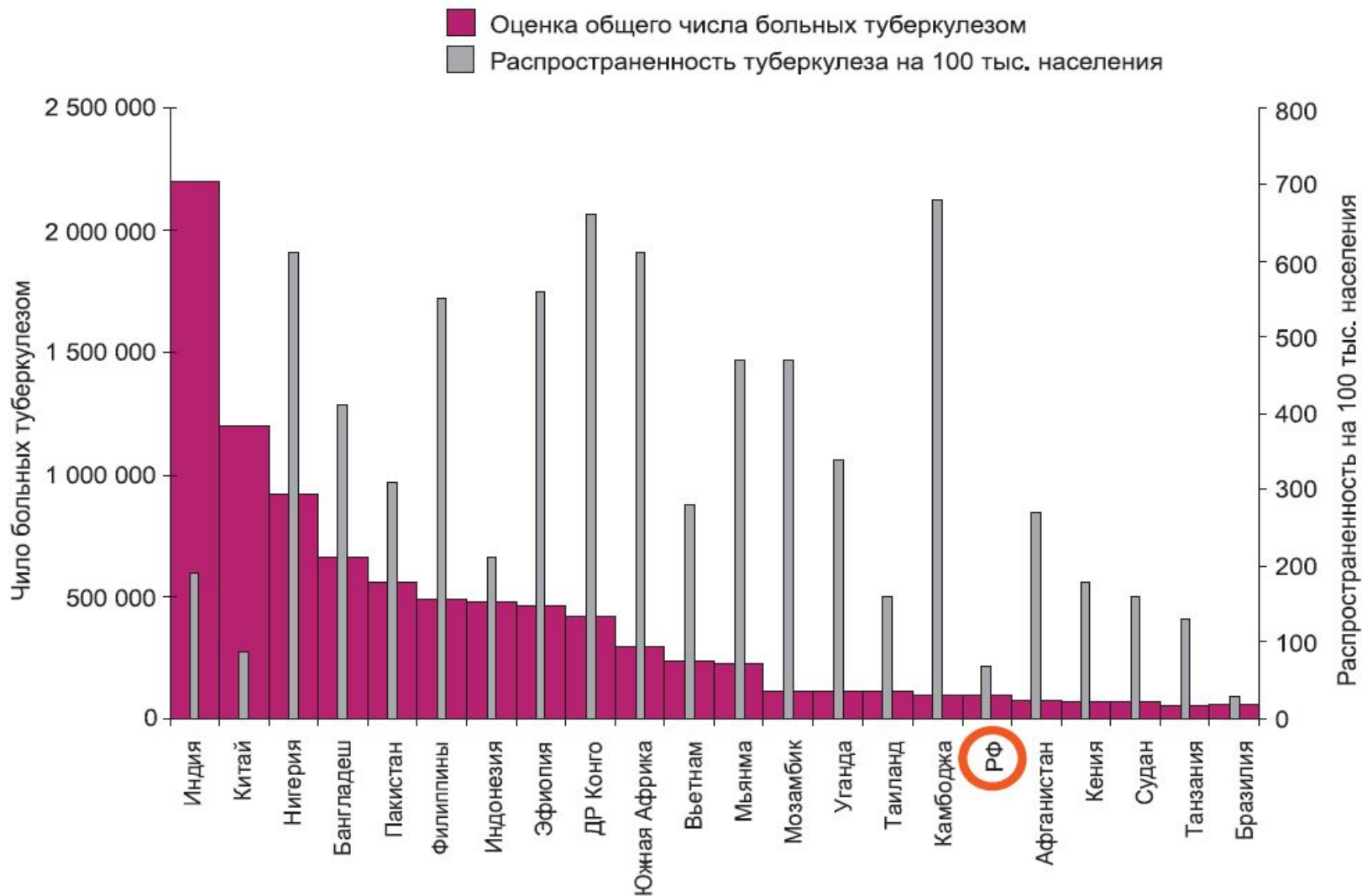


Наблюдается ежегодный рост числа и доли случаев сочетанной инфекции как за счет роста числа заболеваний, так и за счет повышения качества регистрации



Регистрируемая заболеваемость и смертность от туберкулеза, Российская Федерация

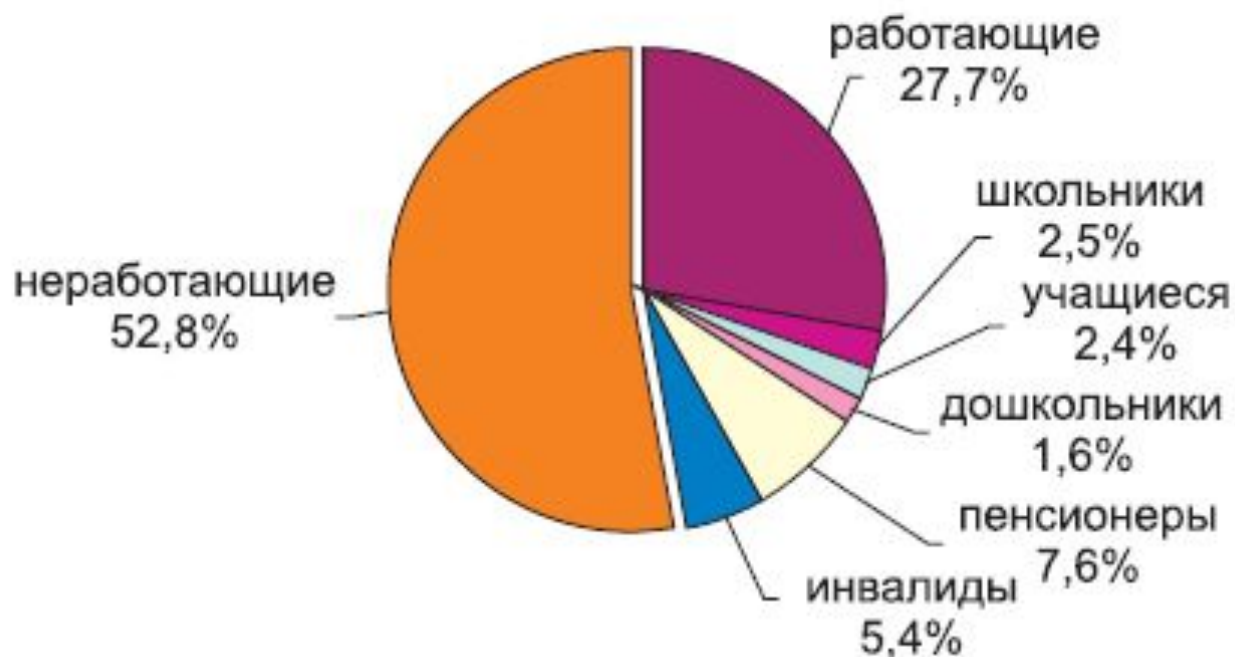




оценка количества больных туберкулезом и распространенности туберкулеза в странах с наибольшим бременем туберкулеза, согласно определению ВОЗ; приведены страны, в которых проживают около 80% всех больных в мире.

Социально-экономический статус впервые выявленных больных туберкулезом и всего населения, 2007 г., 29 субъектов Российской Федерации [29, 34, 39]

Впервые выявленные больные туберкулезом
(n = 41 685)



Эффективность лечения в регионах ВОЗ и некоторых странах мира

