

- Каменская Е.Н.

- Лекция № 4

- **Негативные факторы в системе «человек – среда обитания»**

- Часть 3. Биологические негативные факторы



- **Биологические опасности** («био» от греч. *bios* — жизнь) - опасности, происходящие от живых объектов

- **Все объекты живого мира условно разделяют на несколько царств:**

- микроорганизмы (Protista),
- грибы (Fungi, Mycetes),
- растения (Plantae),
- животные (Animalia),
- люди (Homo sapiens)

- **Биологические опасности** могут оказывать на человека различное действие:
 - механическое,
 - химическое,
 - биологическое.

- **Следствием биологических опасностей** являются болезни, травмы разной тяжести, в том числе смертельные

- **Патогенные микроорганизмы:**
- бактерии,
- вирусы,
- риккетсии,
- спирохеты,
- простейшие

- **Бактерии** — типичные представители микроорганизмов.
- Бактерии, имеющие форму правильных шариков, называются **кокками**.
- Группы кокков называют стафилококками или стрептококками.

Стафилококки



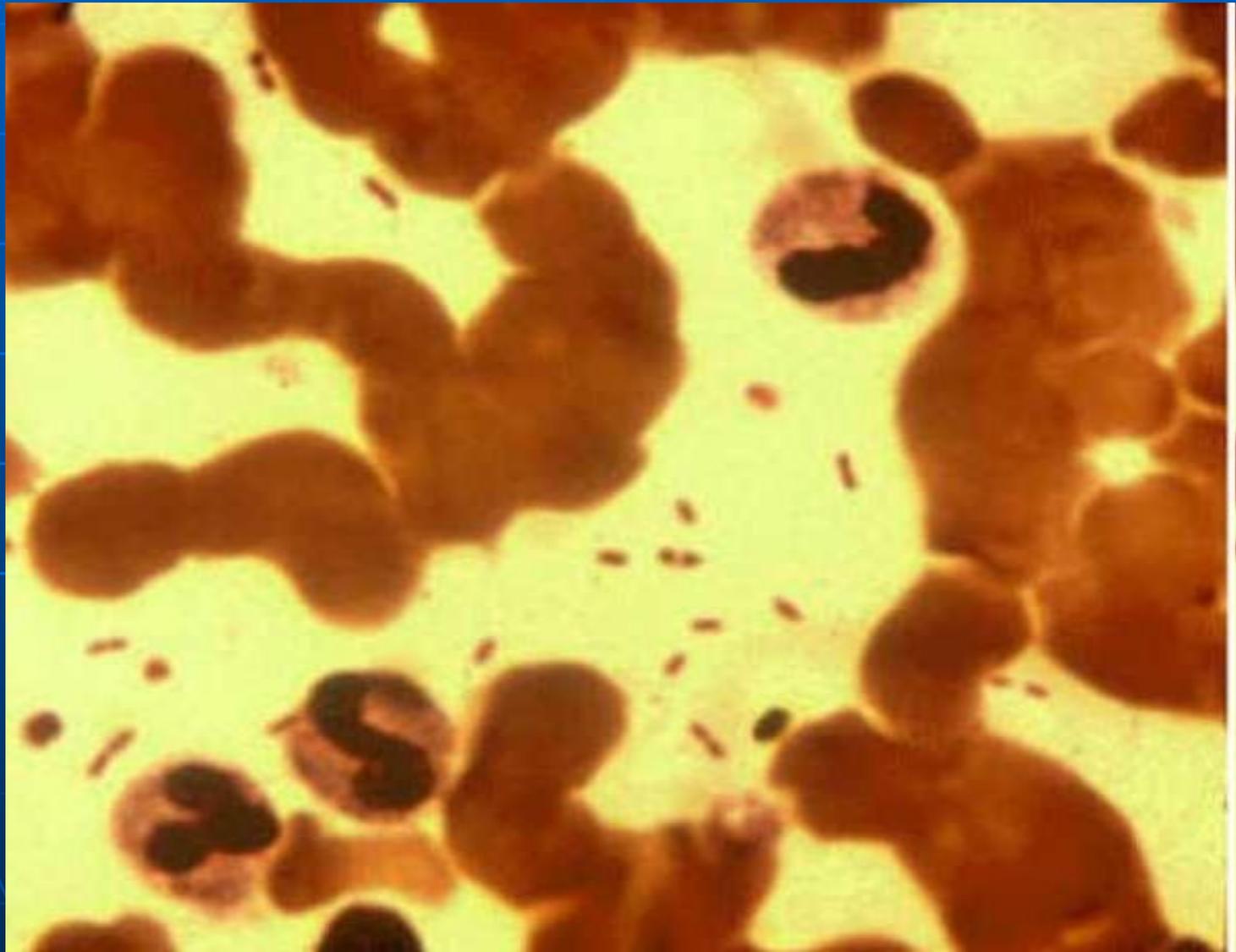
Возбудители- стафилококки и стрептококки



■ Бактериальные заболевания:

- чума,
- туберкулез,
- холера,
- столбняк,
- проказа,
- дизентерия,
- менингит и др.

Чума



Чума в Астраханской губернии





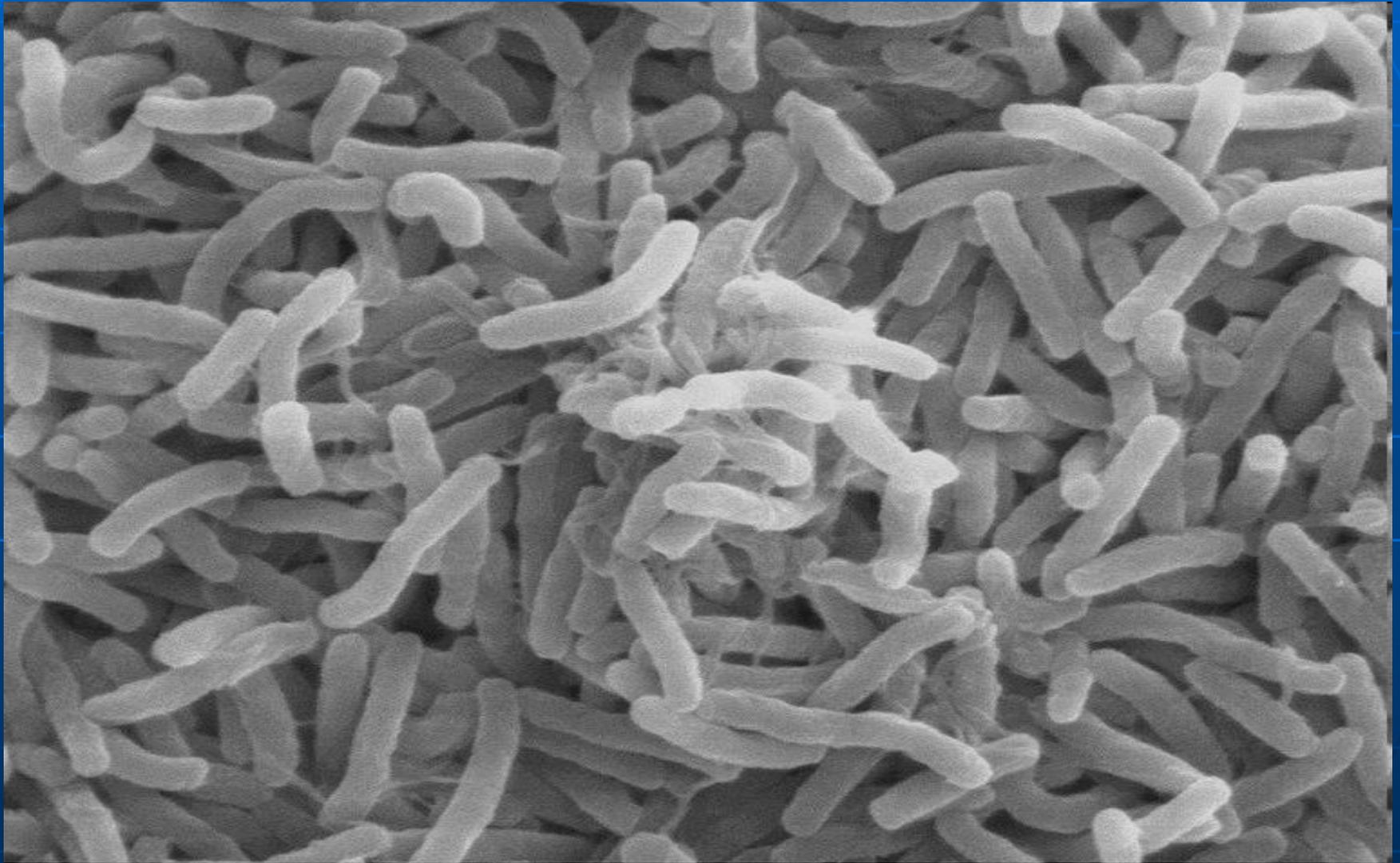
Туберкулез



Туберкулез



Холера

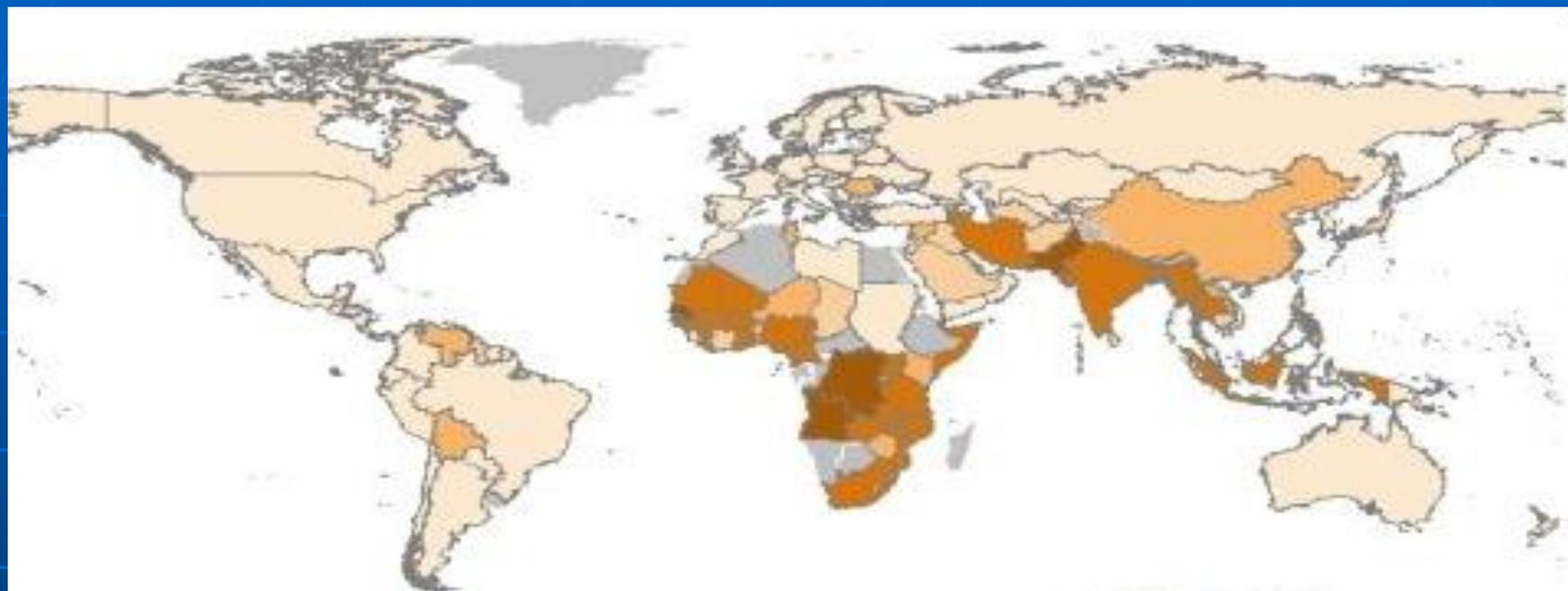


1 μm

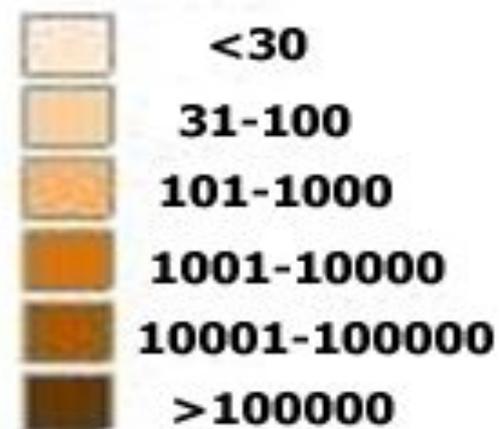
Cholera1

1/6/0 REMP





Число заболеваний
холерой в мире



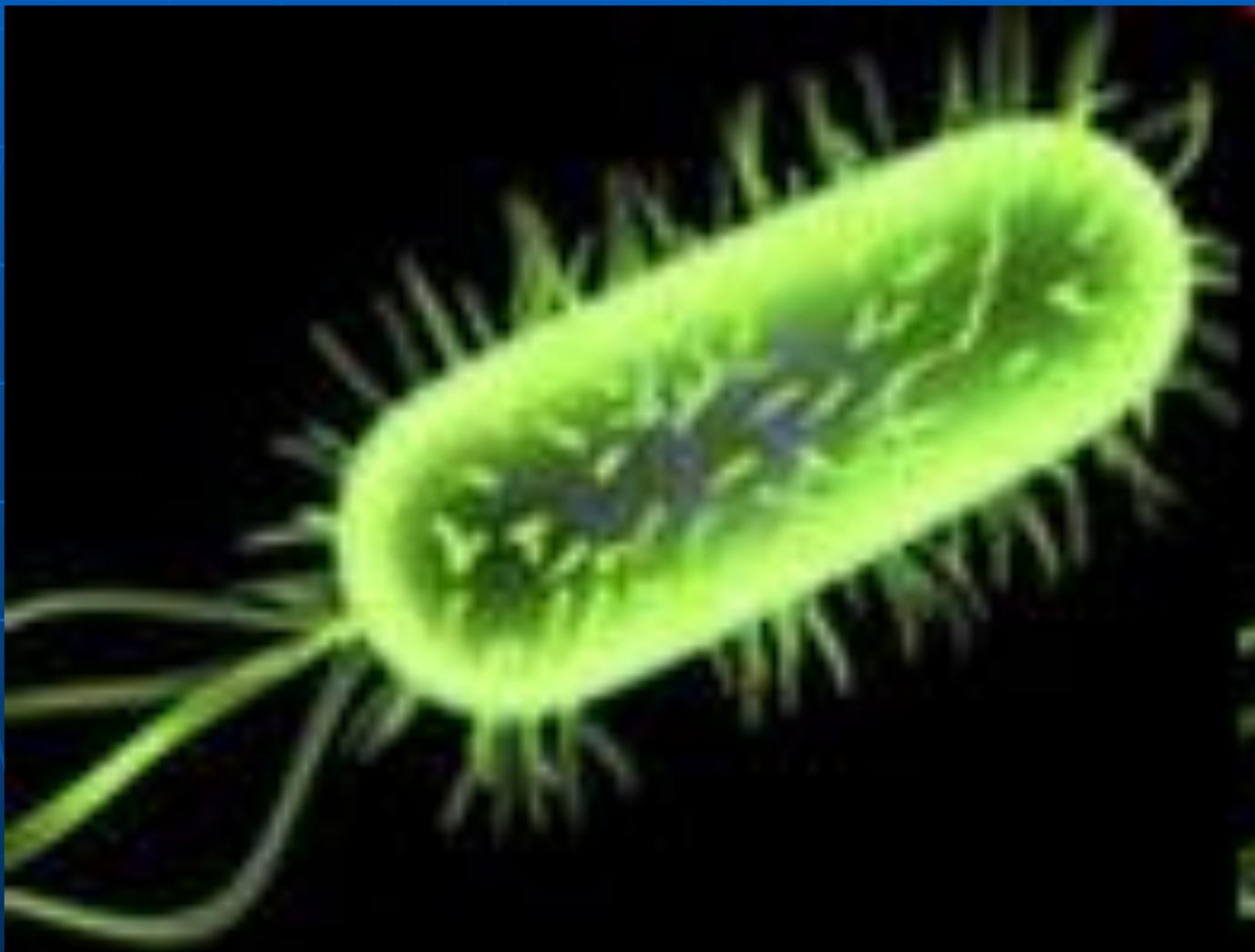
Проказа

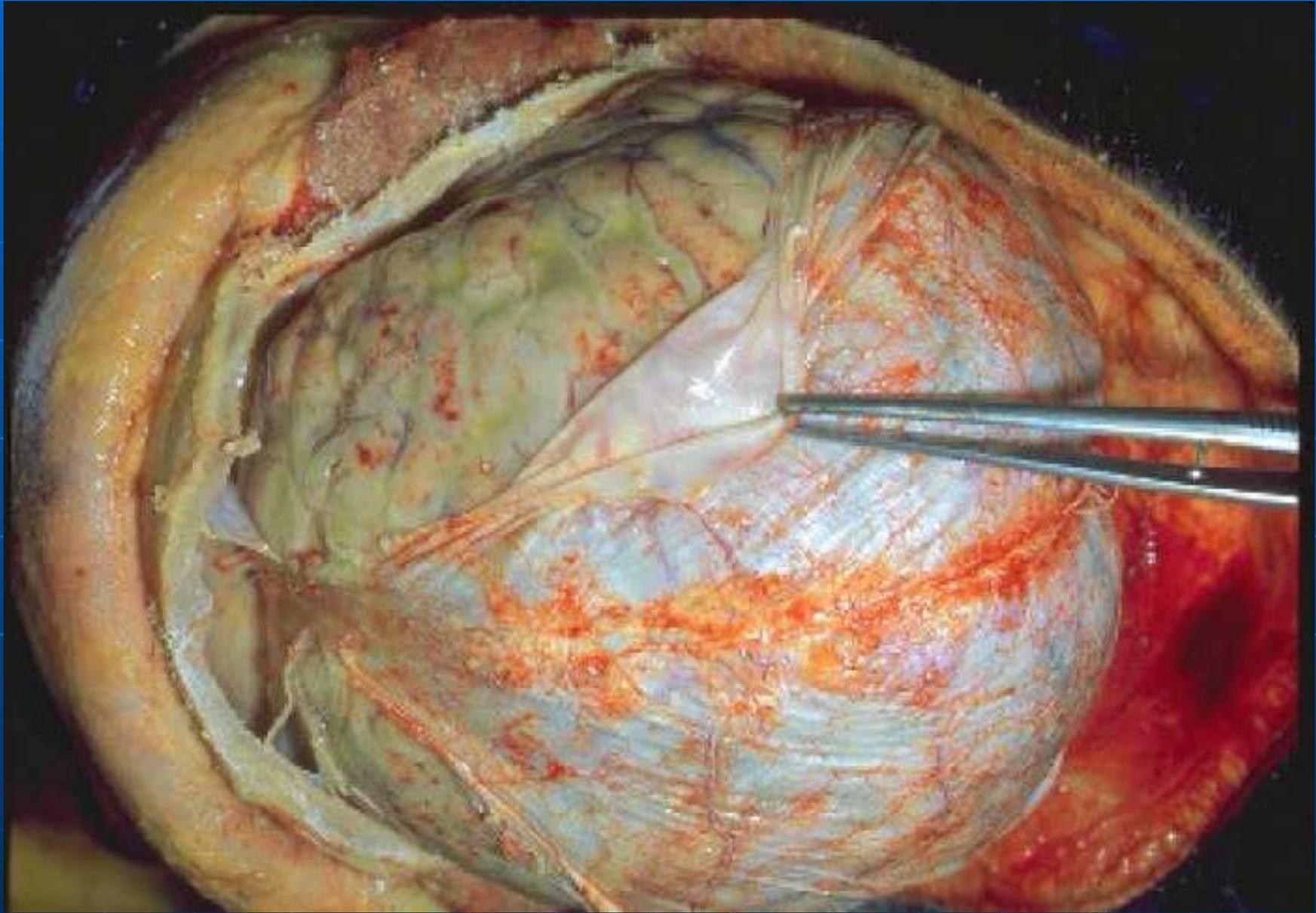


Дизентерия



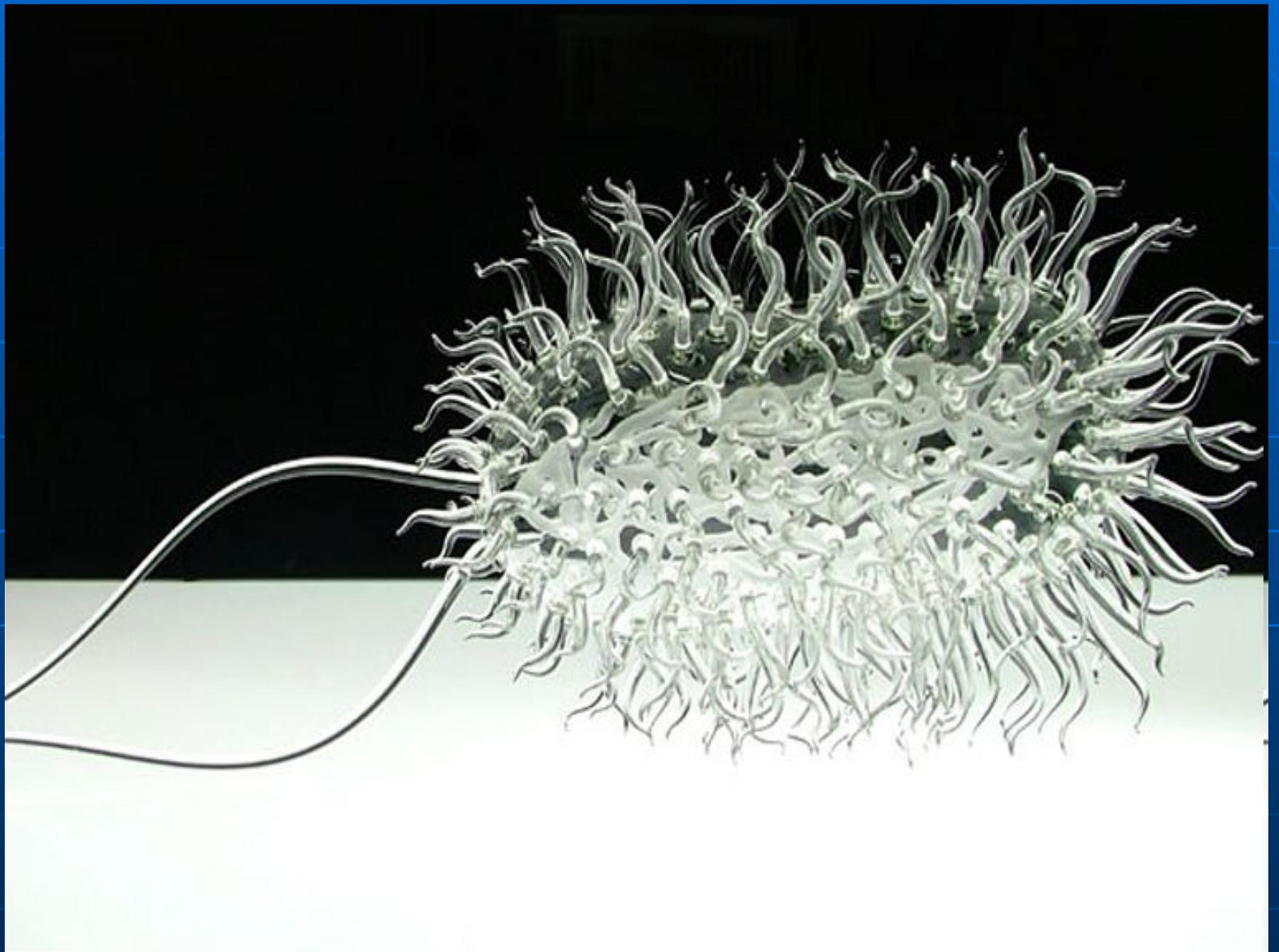
Менингит

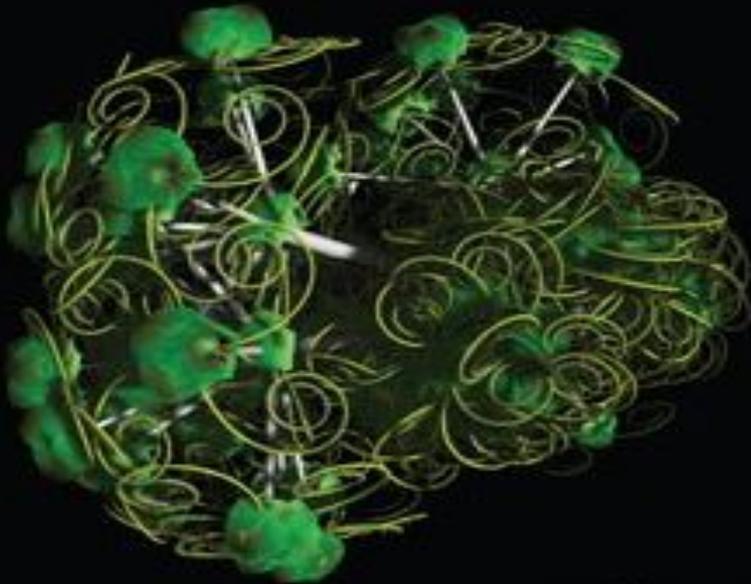




- **Бактерии** вездесущи и выносливы.
- Их находили в воде гейзеров с температурой около 100 °С,
- в вечной мерзлоте Арктики, где они пробыли более 2 млн лет,
- не погибли в открытом космосе,
- а также под воздействием смертельной для человека дозы радиации

- **Вирусы** (от лат. virus — яд) — мельчайшие неклеточные частицы, состоящие из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (кансида).
- Форма палочковидная, сферическая и др., размер от 20 до 300 нм и более





> PARITE/NETSKY



>NETSKY



>STORM



AMUSEMENT
portal

- **Вирусы** в отличие от бактерий размножаются лишь в живых клетках.
- Они заражают клетку и заставляют ее помогать их размножению, что, как правило, кончается гибелью клетки.
- Вирусы вызывают болезни растений, животных и человека.

■ Вирусные заболевания:

- оспа,
- бешенство,
- грипп,
- энцефалит,
- корь,
- свинка,
- краснуха,
- гепатит и др.

Ветряная оспа



Корь



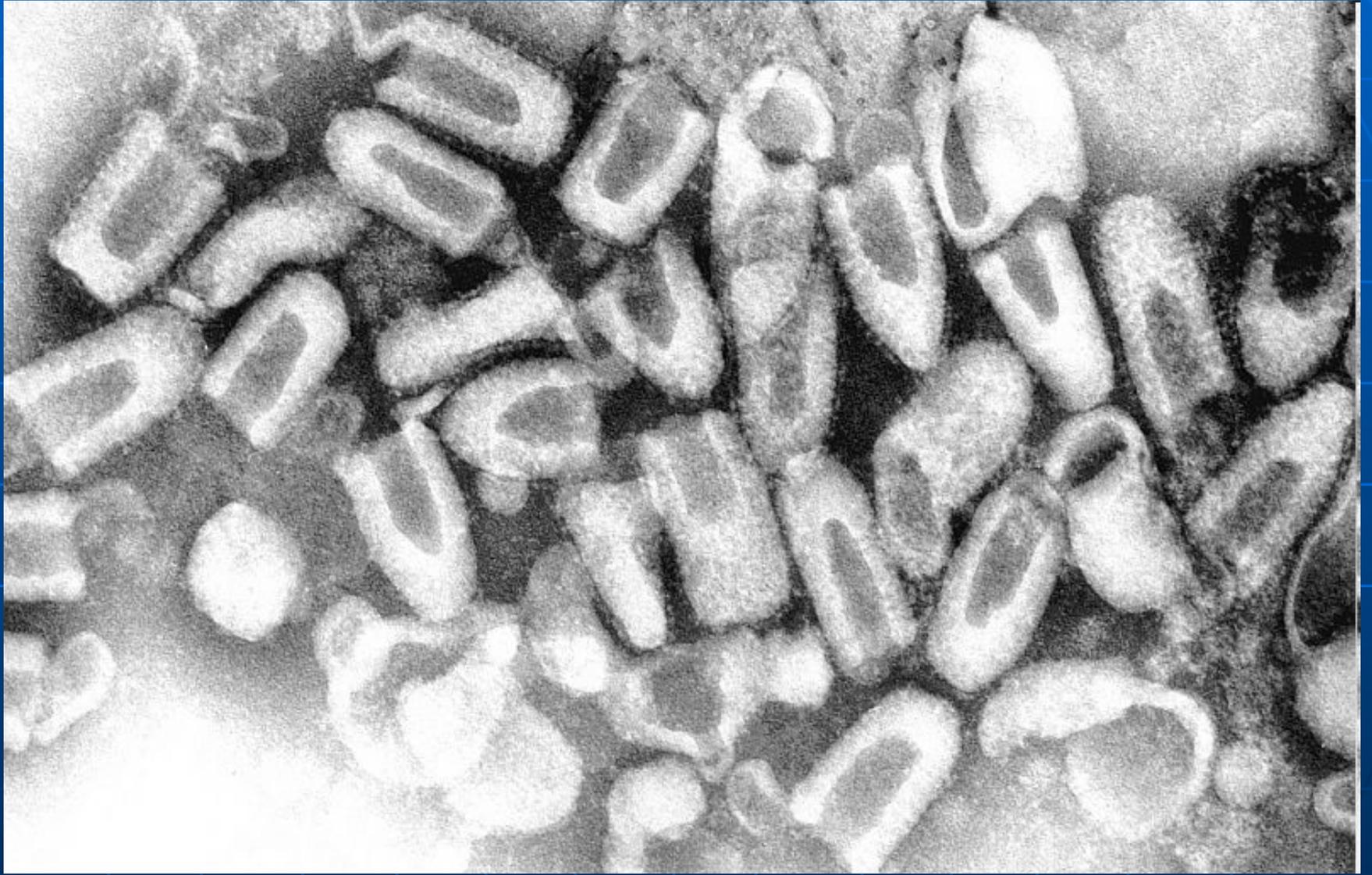
Свинка



Гепатит



- **Бешенство, или водобоязнь, —** смертельная болезнь человека и животных, известная с глубокой древности.
- Чаще всего бешенство бывает у собак.
- Болеют бешенством также волки, кошки, крысы, вороны и другие животные.

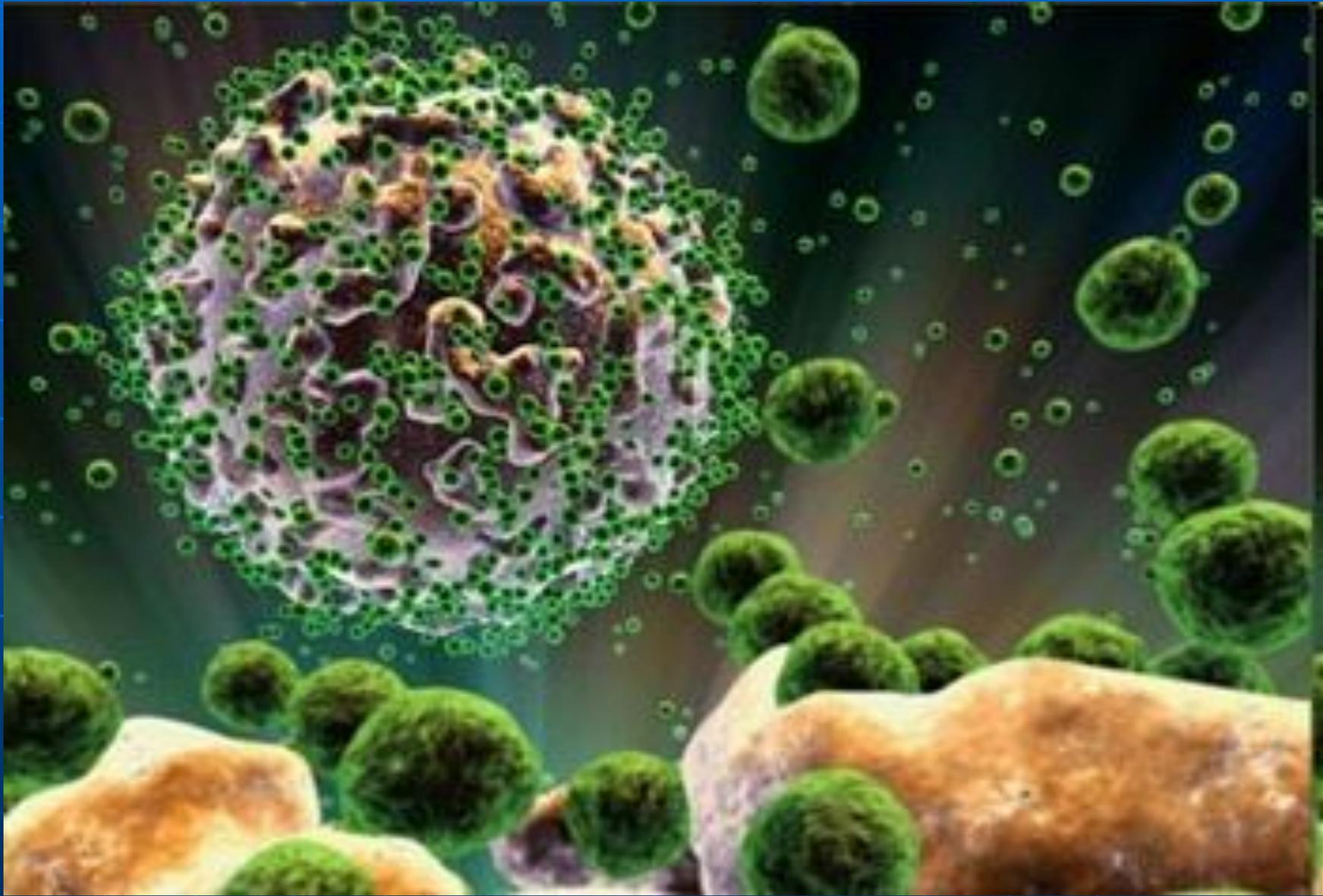




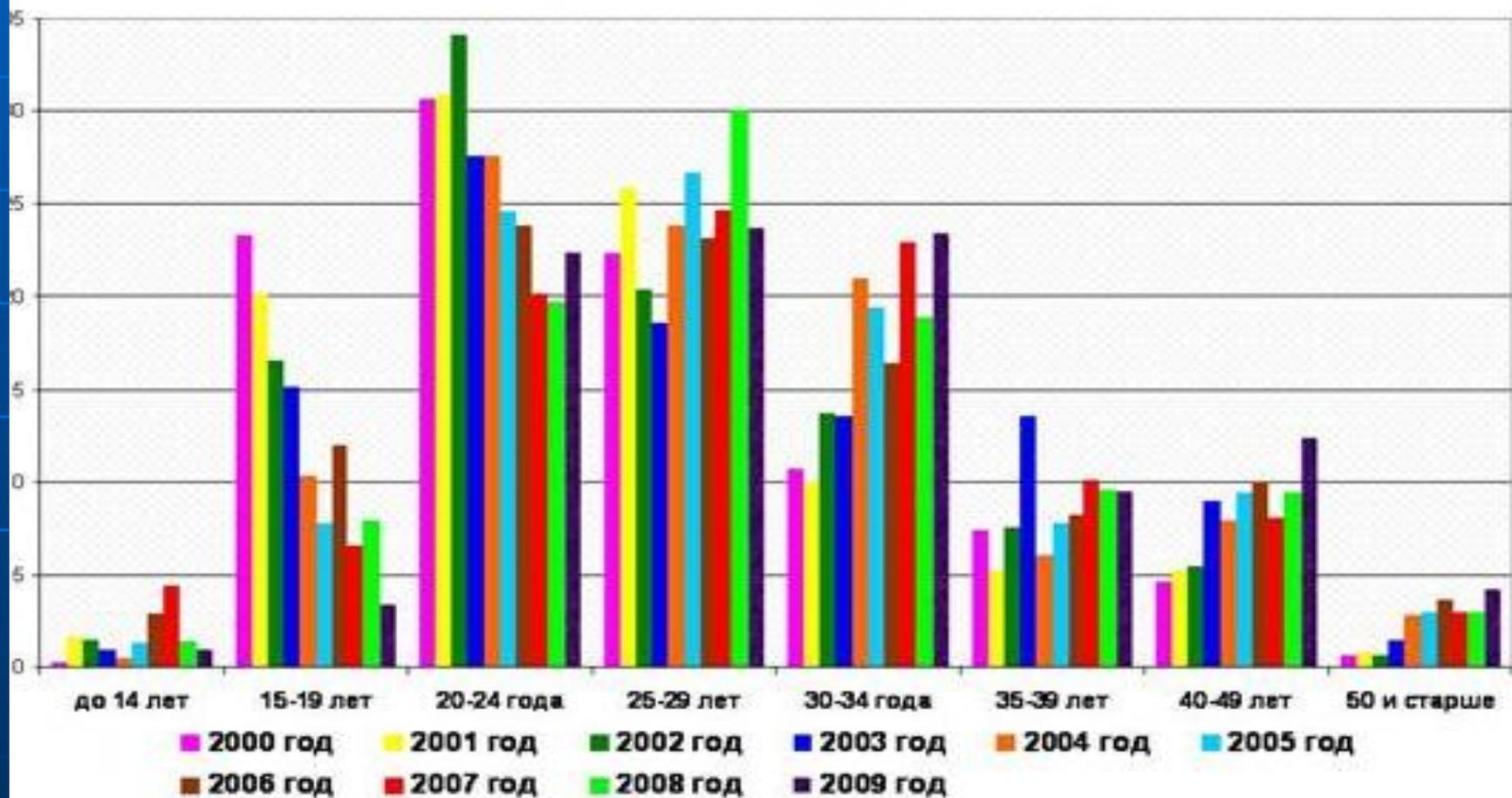
Бешенство



- **Вирус СПИД** был открыт в 1983 г. биологами во Франции и США.
- Данный вирус передается при переливании крови нестерильными шприцами, половым путем, при вскармливании ребенка грудным молоком.



Распространение ВИЧ-инфекции в РБ по возрастным группам (%)



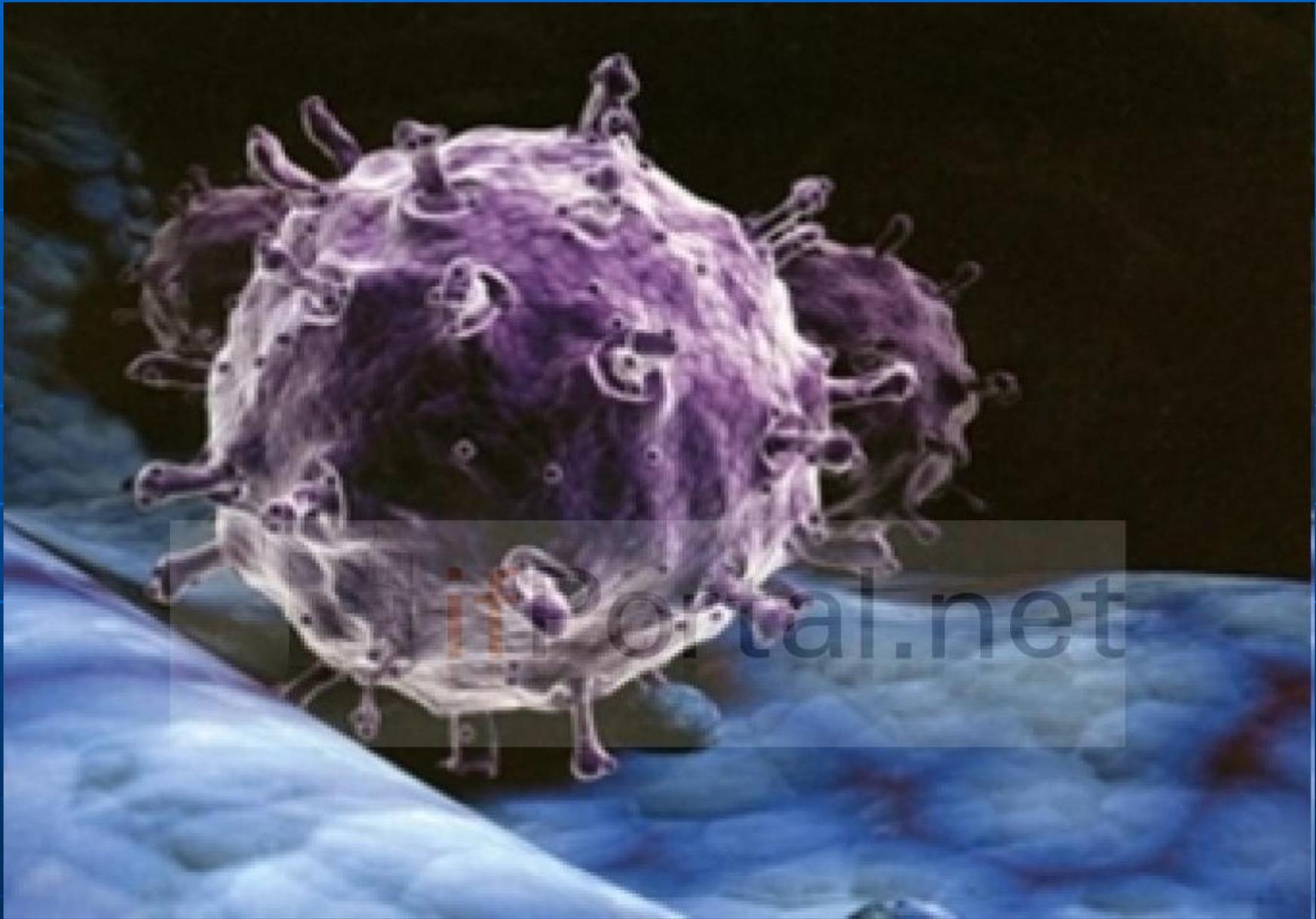
- **Виды биолого-социальных чрезвычайных ситуаций:**
- *Эпидемия* – массовое, прогрессирующее во времени и пространстве в пределах определенного региона распространение инфекционной болезни людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.



- *Эпизоотия* – одновременное прогрессирующее во времени и пространстве в пределах определенного региона распространение инфекционной болезни среди большого числа одного или многих видов сельскохозяйственных животных, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.

- *Эпифитотия* – массовое, прогрессирующее во времени и пространстве инфекционное заболевание сельскохозяйственных растений и (или) резкое увеличение численности вредителей растений, сопровождающееся массовой гибелью сельскохозяйственных культур и снижением их продуктивности.

- **Эпидемия гриппа** описана Гиппократом еще в 412 г. до н.э.
- В XX в. были отмечены 3 пандемии гриппа.
- В январе 1918 г. в Испании появились сообщения об эпидемии гриппа, получившей название «испанка».
- «Испанка» обошла весь мир, заразив около 1,5 млрд людей, миновала лишь несколько затерянных в океане островков и унесла 20 млн жизней — больше, чем первая мировая война.

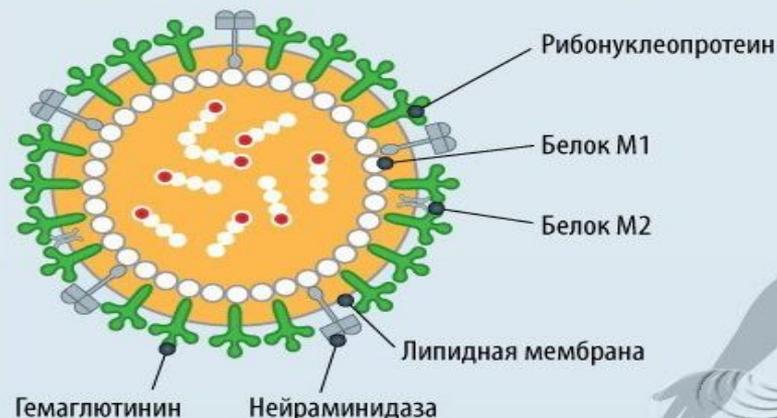


- В 1957 г. около 1 млрд людей заболели «азиатским гриппом», погибло более 1 млн человек.
- В 1968-1969 гг. по планете Земля свирепствовал «гонконгский грипп».
- Число эпидемий гриппа с каждым столетием возрастает.
- В XV в. было 4 эпидемии, в XVII в. — 7, в XIX в. — уже 45.

Динамика распространения свиного гриппа

Ученые не исключили возможности глобальной эпидемии свиного гриппа после вспышки заболевания в Мексике

Штамм H1N1

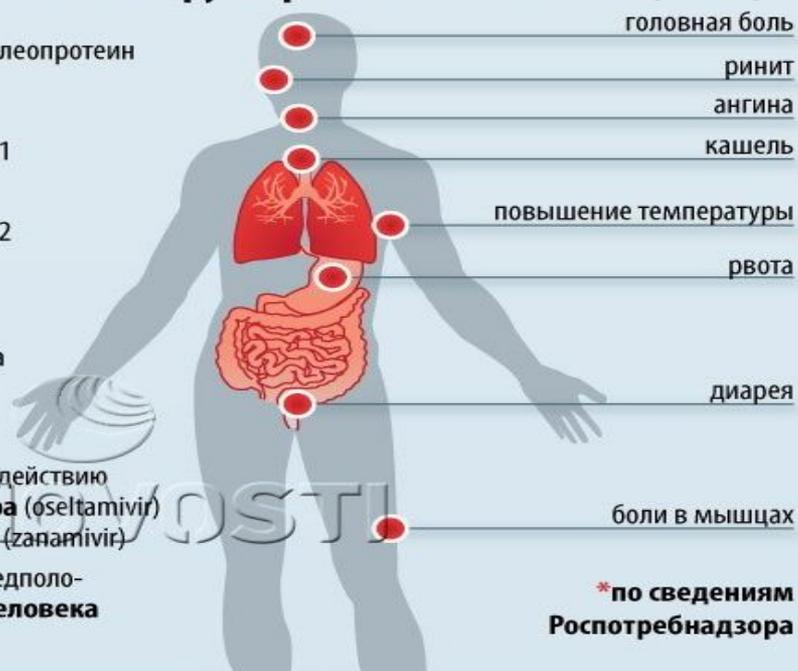


Устойчив к действию противовирусных препаратов **амантадин** (amantadine) и **римантадин** (rimantadine)

Чувствителен к действию **озельтамивира** (oseltamivir) и **занамивира** (zanamivir)

Передается (предположительно) **от человека к человеку**

Симптомы вируса гриппа свиней типа A (H1N1)*:



* по сведениям Роспотребнадзора

Случаи заражения



- **Риккетсии** (от имени американского ученого Ricketts) — мелкие безлетворные бактерии, размножаются в клетках хозяина (так же, как вирусы).
- Возбуждают риккетсиозы (сыпной тиф, ку-лихорадку и др.) у человека и животных.



- **Риккетсиоз** (ку-лихорадка) — острая инфекционная болезнь человека и животных, вызываемая риккетсиями.
- Признаки заболевания: головная боль, слабость, бессонница, боль в мышцах.
- У животных протекает бессимптомно. Человек заражается от животных.

Клещевой риккетсиоз



- **Спирохеты** — микроорганизмы, клетки которых имеют форму тонких извитых нитей.
- Обитают в почве, стоячих и сточных водах.
- Патогенные спирохеты — возбудители сифилиса, возвратного тифа.



Спирохеты в зубном налете



■ Субстраты (носители) биологических опасностей:

- элементы среды обитания (воздух, вода, почва),
- растения,
- животные,
- люди,
- оборудование,
- инструменты,
- сырье и т. п.

- Пути попадания микробов в организм человека:

- через дыхательные органы,
- пищеварительный тракт,
- кожу.
- Заражение через дыхательные пути называется **капельной инфекцией**

- Переносчиками болезнетворных микробов являются животные и насекомые.
- Местом размножения микробов могут быть продукты питания.





- **Использование биологического оружия началось еще в древние времена.** Еще в 1500 году до нашей эры племена хеттов, проживавших в Малой Азии, осознавали грозную мощь инфекционных заболеваний и посылали зараженных чумой во вражеские земли. Также трупы, зараженные опасными болезнями, при помощи катапульт забрасывали в осажденные крепости и отравляли колодцы на вражеской территории.

- В первой половине XX века сибирскую язву в качестве биологического оружия использовали как немцы, так и японцы, после чего программы по созданию биологического оружия начались в Великобритании, Соединенных Штатах и России.

- Сегодня использование биологического оружия считается незаконным благодаря подписанию конвенции о запрещении биологического оружия 1972 года и Женевского протокола.
- Но, несмотря на то, что многие страны уже давно уничтожили свои запасы биологического оружия и прекратили его исследования и распространение, угроза все еще сохраняется.

■ 10. Оспа

- Возбудителем оспы является вирус натуральной оспы, ДНК-вирус, чей генетический код удалось расшифровать. Он является одним из основных кандидатов на создание при помощи генной инженерии. Процент смертности при заболевании самой обычной его разновидностью составляет 35%. Болезнь передается через прямой контакт с кожей больного или через телесные жидкости, но также может распространяться воздушно-капельным путем в закрытой, ограниченной по объему среде.

- В 1967 году Всемирная организация здоровья стала инициатором попытки по искоренению оспы через массовую вакцинацию. В результате в 1977 году был зарегистрирован последний случай естественного заражения оспой. В итоге это заболевание было полностью уничтожено, однако, в лабораториях до сих пор хранятся образцы оспы.

■ 9. Сибирская язва

- В связи с высоким уровнем смертности и устойчивости к воздействию окружающей среды, бактерии сибирской язвы также классифицируются, как биологическое оружие. Бактерия может жить в почве, где обычно с ней вступают в контакт пастбищные животные. Люди могут заразиться сибирской язвой при соприкосновении со спорами, а также при попадании бактерии на слизистую оболочку человека.

- Большинство случаев заражения происходит через кожу, при контакте со спорами. Наиболее опасным считается вдыхание спор сибирской язвы. Вдыхание спор сибирской язвы является причиной самого высокого уровня смертности (100% и 75% при оказании медицинской помощи).
- Сегодня сибирская язва остается одним из самых известных и опасных видов биологического оружия. За прошедшие годы было проведено большое количество военных программ с целью производства сибирской язвы.

■ 8. Вирус Эбола

- Вирус был назван по названию региона в Конго, где он был впервые обнаружен. От 60 до 90% случаев заражения приводят к летальному исходу в период от 7 до 16 дней с момента проявления СИМПТОМОВ.

■ 7. Чума

- Болезнь существует в двух основных проявлениях – бубонной и легочной. Бубонная чума обычно распространяется через укусы зараженных блох, но может также передаваться от человека к человеку через контакт с зараженными телесными жидкостями. При отсутствии лечения в первые 24 часа погибает до 70% инфицированных. Случаи заболевания легочной чумой случаются реже. Она распространяется воздушно-капельным путем.
-

■ 6. Туляремия

- Люди обычно заражаются ей через контакт с зараженными животными, укусы насекомых, употребление в пищу зараженной пищи и вдыхании аэрозольной формы бактерии. Туляремия не передается от человека к человеку и лечится антибиотиками или предупреждается при помощи вакцинации.
- Бактерия может очень быстро распространяться между животными и людьми или в аэрозольном виде. Именно этот фактор, а не уровень смертности (5%), стал причиной того, что туляремия используется в биологическом оружии.

■ 5. Рицин

- Рицин - токсин белковой структуры, получаемый из касторового семени. Рицин убивает, разрушая рибосому, важный компонент механизма синтеза белка в клетке. Он действует как медленный яд. Структура и механизм действия рицина хорошо изучен (он выборочно уничтожает раковые клетки). Генетическая модификация рицина превращает его в эффективное биологическое оружие.

- **4. Ботулинический токсин**
- Бактерия считается одной из самых токсичных субстанций в биологическом мире. Без искусственной вентиляции легких *Clostridium botulinum* может убить в течение 24-72 часов. По этой причине этот смертельный токсин используется в качестве биологического оружия.
- С вентиляцией легких уровень смертности снижается с 70% до 6%, но полное восстановление проходит медленно.

- **3. Стафилококковый энтеротоксин В (СЭВ)**
- СЭВ вырабатывается бактерией aureus. Токсин остается активным даже после того, как погибает сама бактерия. Он может пережить кипения при температуре 100°C в течение нескольких минут.
- СЭВ используют в качестве оружия массового поражения по нескольким причинам – высокий уровень смертности, простой процесс производства и распространения, замедленное проявление симптомов.

■ 2. Нипах

- Вспышка эпидемии произошла в регионе Нипах в Малайзии (1999). Тогда заразилось 265 человек, 105 умерло. Несмотря на то, что 90% погибших выращивали свиней, врачи посчитали, что вирус изначально появился у плодоядных летучих мышей.
- Вирус распространяется через близкий физический контакт или через зараженные телесные жидкости.
- Уровень смертности вируса составляет 65%, в настоящее время стандартное лечение и вакцинация отсутствуют.

■

■ 1. Вирус Химера

- В греческой и римской мифологии химера сочетала в себе элементы льва, козы и змея. Художники позднего Средневековья использовали образ этого существа для того, чтобы продемонстрировать сложную природу зла. В современной генетике химерический организм – это форма жизни, сочетающая в себе гены чуждых друг другу видов. Генетики уже обнаружили способ увеличения смертоносности таких видов биологического оружия, как оспа и сибирская язва, изменяя их генетическую структуру.
- Совмещая гены, ученые теоретически могут создать вирус, который сможет

- Генетики уже обнаружили способ увеличения смертоносности таких видов биологического оружия, как оспа и сибирская язва, изменяя их генетическую структуру.
- Совмещая гены, ученые теоретически могут создать вирус, который сможет спровоцировать появление сразу двух заболеваний.

- **Грибы** — обособленная группа низших растений, лишенных хлорофилла и питающихся готовыми органическими веществами.
- Грибы выделяют в особое царство органического мира.
- Существует свыше 100 тысяч видов грибов.

Бледная поганка



Мухомор красный



Желчный гриб



Мухомор вонючий



Мухомор порфиновый



Ложные опята



- Издавна люди подмечали, что некоторые растения обладают лечебными и ядовитыми свойствами.
- Но, как утверждал Парацельс, только одна доза делает вещество ядом или лекарством.

■ Чилибуха

- Туземцы Южной Америки смазывали свои стрелы ядом кураре. Его получали из растений семейства логаниевых, содержащих стрихнин.
- Попадая в кровь, стрихнин вызывает паралич спинного мозга и смерть.
- Наиболее известный представитель этого семейства — чилибуха (рвотный орех), растущая в тропиках.



- **Анчар.** В Южной Азии растет анчар ядовитый. Млечный сок его ядовит, но не смертелен.
- Такие растения, как наперстянка, олеандр, кокаиновый лист, ядовиты и в то же время из них получают лекарства.



- **Белена.** Плоды белены черной представляют опасность.
- Они содержат алкалоиды, вызывающие помутнение рассудка. Отсюда выражение «белены объелся».

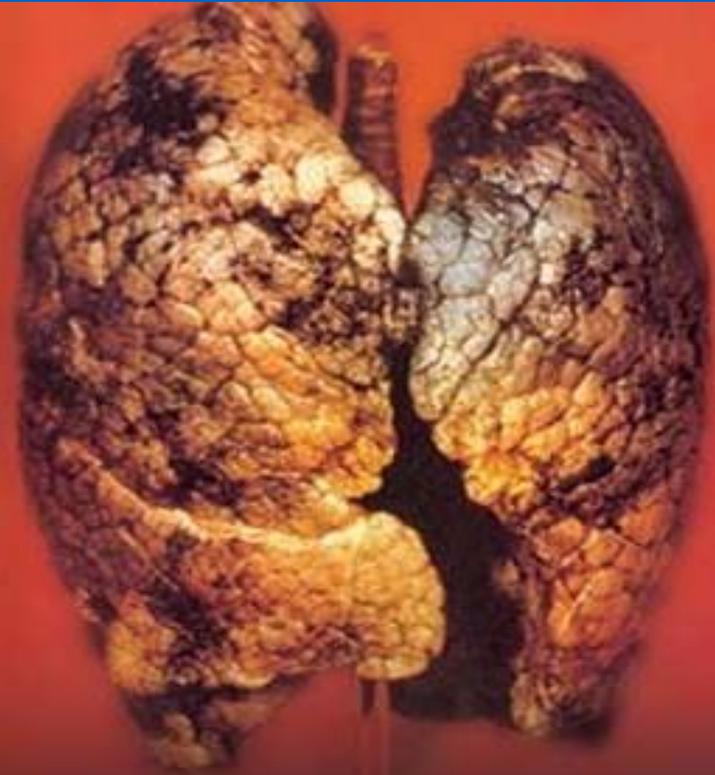
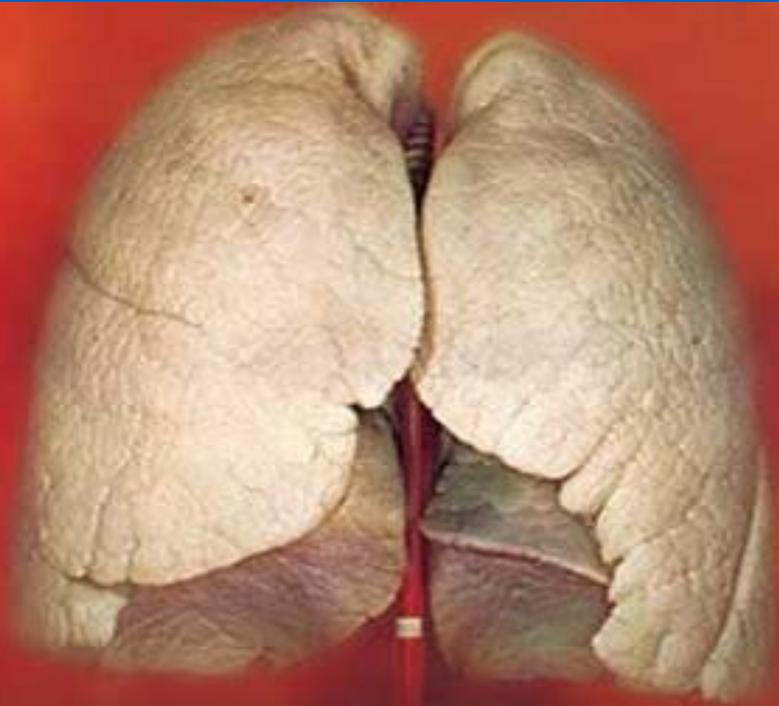


- **Табак.** Появление в XV в. табака в Европе связывают с именем француза Жана Нико, который как будто привез семена этого растения с острова Тобаго.
- Отсюда латинское название табака — *Nicotiana tabacum*.



- В табаке содержится ядовитый алкалоид **НИКОТИН**.
- Смертельная доза никотина содержится примерно в 20 папиросах, но так как она поступает в организм постепенно, смерть курильщика не наступает.
- Никотин очень быстро разносится по телу курящего.





Smoking
causes fatal lung cancer

Болезни, вызываемые курением

Злокачественные опухоли

Гортань

Рот и глотка

Пищевод

Трахея, бронхи, лёгкие

Острая миелоидная лейкемия

Желудок

Поджелудочная железа

Почки, уретра

Толстая кишка

Мочевой пузырь

У курящих женщин - рак шейки матки

Хронические болезни

Инсульт

Слепота, катаракта

Периодонтит

Аневризма аорты

Ишемическая болезнь сердца

Воспаление лёгких

Атеросклероз периферических артерий

Хронический бронхит, астма

Перелом шейки бедра

У курящих женщин - гинекологические заболевания (включая бесплодие)



- **Конопля.** Из смолистых выделений конопли получают опасные наркотики, известные как гашиш, марихуана, анаша, употребление которых приводит к развитию тяжелейшего заболевания — **наркомании.**



- Существует ряд садовых растений и цветов, которые ядовиты или настолько токсичны, что вызывают отравление.
- Большая часть пострадавших — дети, чьи родители не знают об этом.

- **Дурман.** Все части этого растения содержат алкалоид с наркотическим эффектом: лучше выдернуть его с корнем, благо его легко отличить по большим воронкообразным цветкам.



Дурман
обыкновенный

- **Клещевина.** Семена этого кустарника в крапинку белого и коричневого цвета так красивы, что могут использоваться для ожерелья, пояса и т. д.
- Однако достаточно прожевать одно семечко, чтобы получить смертельное отравление.



- **Дигиталис (наперстянка).** Из этого растения добывается вещество для лечения сердечно-сосудистых заболеваний.
- Цветки, листья и семена могут вызывать отравление и нарушение работы сердца.



- Рассмотрим некоторые виды животных, которые представляют потенциальную опасность для человека.

- **Скорпионы.** Зловещая слава скорпиона связана с его ядовитостью.
- Для мелких зверьков укус скорпиона смертелен. Для человека укол скорпионьего жала очень болезнен (возникают опухоль, озноб, повышается температура), но жизни не угрожает.
- Достоверно известно лишь несколько случаев гибели детей, укушенных крупными тропическими скорпионами.



- **Паук каракурт** (в переводе — черная смерть), длиной чуть больше 1 см, один из самых опасных.
- Смертность от его укусов около 4 %.
- Укус каракурта вызывает психическое возбуждение укушенного, боли во всем теле, нарушение работы сердца и затрудненное дыхание.



- Специальная противокаракуртовая сыворотка не всегда доступна.
- В полевых условиях рекомендуется сразу после укуса прижигать ранку спичкой. Яд паука при нагревании разрушается.

- Другие опасные пауки (например, **тарантул**) серьезной угрозы для человека не представляют, хотя укус их болезнен.



- **Клещи.** Мало кто испытывает симпатию к этим маленьким существам. Ведь они питаются кровью крупных зверей и человека.
- Присосавшегося клеща нельзя вытаскивать. Его головка останется в коже и вызовет воспаление, более опасное, чем сам укус. Лучше обильно смочить клеща спиртом или одеколоном и клещ сам отпадет.



личинка
0,5мм



нимфа
1,5мм



мужская особь
клетца *Ix. ricinus*
2,5-3,5мм



до кровососания
3,5-4,5мм

женская особь
клетца *Ix. ricinus*



после кровососания
до 10мм

- Весьма зловредны крошечные чесоточные клещи, вызывающие болезнь — **чесотку**.
- Главный вред клещей — не в их укусах, а в переносимых ими болезнях, например **клещевом энцефалите**.
- Надежной защитой от этой болезни являются прививки.



DermNetNZ.org

- **Змеи.** Самой ядовитой змеей на свете долгое время считался австралийский **тайпан.**
- Все известные случаи укуса человека тайпаном заканчивались гибелью укушенного.
- По новым исследованиям, более ядовитыми считаются **тигровые и морские змеи.**

Тайпан





OPEN.AZ

- **Гюрза** — большая гадюка, длиной до 2 м, эта змея опасна для человека.
- **Королевская кобра**, или гамадриад, самая длинная ядовитая змея на Земле. Рекордная длина составляет 5,7 м. Укушенный ею человек может умереть очень быстро, всего через полчаса после укуса.

Гюрза





- Интересны плюющиеся кобры Африки. Плюются они ядом, вылетающим тонкими струйками из зубов под давлением мышц.
- Дальность плевка — 2—3 м, заряд — до 4 мг яда.
- Подряд кобра может сделать до 30 плевков.





- Черная мамба, входит в число наиболее опасных ядовитых змей Африки.
- Во время коротких бросков по ровной местности ее скорость может достигать 16-19 км/ч

Черная мамба



- **Хищники** — волки, медведи, львы, гиены, тигры, леопарды и другие, при определенных условиях могут представлять опасность для человека.







Жертва нападения акулы



Жертва нападения собаки



Жертва нападения собаки



- **Методы защиты от опасностей биологического происхождения.**
ГОСТ 12.1.008-76 «Биологическая безопасность» обязывает принимать соответствующие меры при работе с биологическими объектами, чтобы предупредить возникновение у работающих заболевания, состояние носительства, интоксикации, сенсibilизации и травм, вызываемых микроорганизмами.

- Для предупреждения вредного воздействия микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности требования безопасности следует предъявлять к следующим видам работ:
- производству и контролю биологических признаков, основой или продуцентами которых являются микроорганизмы, биологические жидкости, ткани и органы, а также культуры клеток и тканей;

- использованию биологических препаратов для профилактики, лечения, диагностики и других целей в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве;
- мероприятиям по локализации и ликвидации очагов инфекционных болезней;
- использованию культур микроорганизмов в научно-исследовательских, учебных и практических учреждениях;

- работе в природных очагах инфекционных и инвазионных болезней (независимо от ее содержания);
- работе, требующей соприкосновения с почвой и водой - местами возможного обитания микроорганизмов (независимо от ее содержания);
- лечению и уходу за животными и людьми - больными и носителями;
- исследованию материалов от людей и животных, а также трупного материала в диагностических и научно-исследовательских целях.



- Безопасность труда при работе с биологическими объектами, представляющими производственную опасность, должна обеспечиваться:
 - производственным процессом;
 - производственным оборудованием;
 - средствами защиты;
 - системой специальных профилактических мероприятий.
 -
 -

- Система специальных профилактических мероприятий должна:
- обеспечивать возможность создания у работающих с патогенными микроорганизмами специфического активного или пассивного иммунитета;
- обеспечивать нормирование продолжительности труда во вредных условиях;
- обеспечивать возможность повышения сопротивляемости организма (профилактическое питание).

■ Спасибо за внимание!