

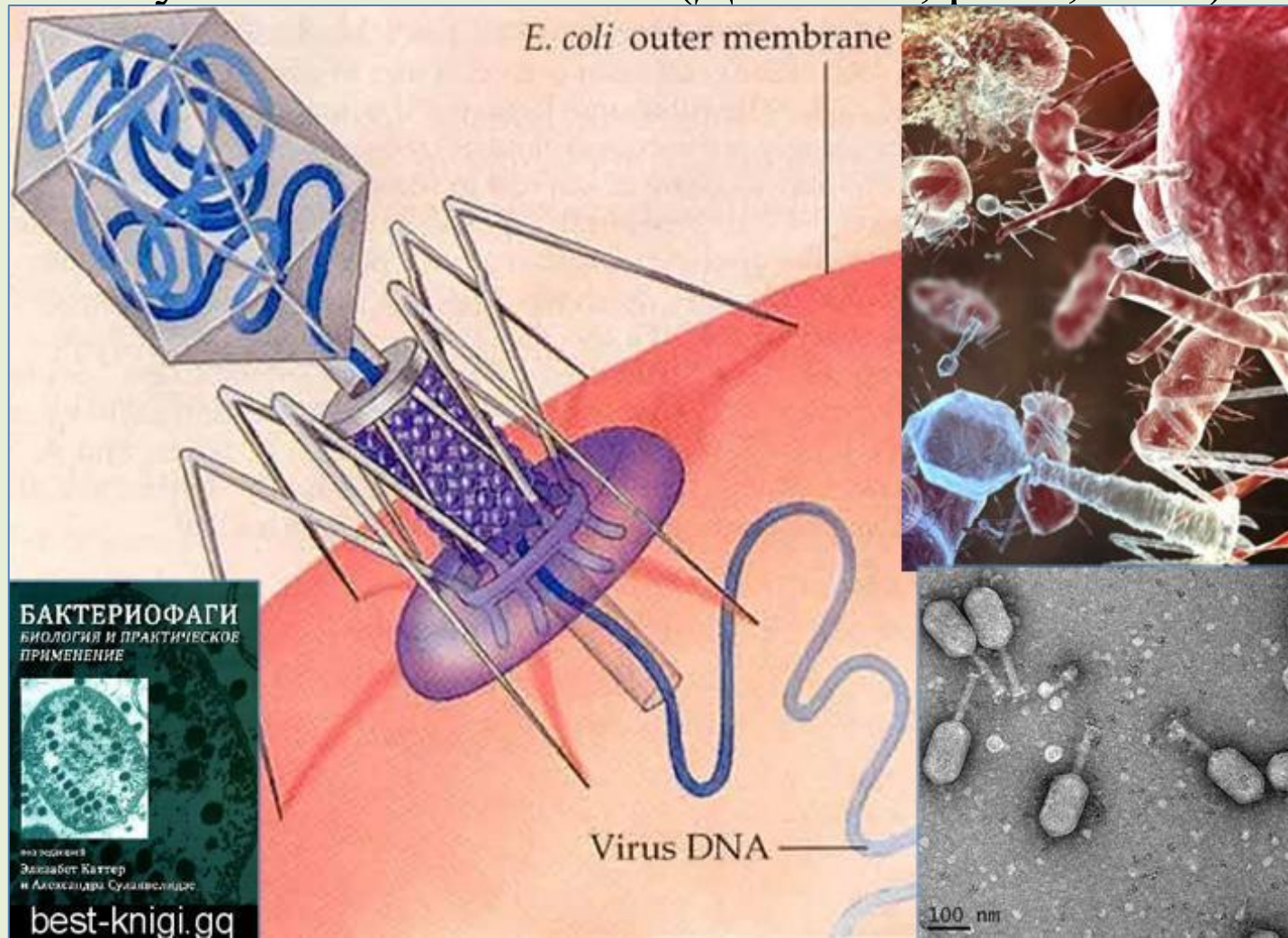
# Практика 3: **Понятие об эпидемическом процессе**

Использование одними живыми организмами других в качестве среды обитания – древнее и широко распространенное явление в природе. Прокариотические организмы (бактерии, актиномиценты, сине-зеленые водоросли) имеют сожителей.

У большого числа одноклеточных эукариотических форм (красные, зеленые и диатомовые водоросли, амебы, радиолярии и др.) обнаружены внутриклеточные паразиты и симбионты.

Чем выше организация хозяев, чем больше степень дифференцированности их тканей и органов, тем более разнообразные условия они могут предоставить своим сожителям. По англ. А. Е. Шитли: каждая птица – это настоящий летающий зоопарк.

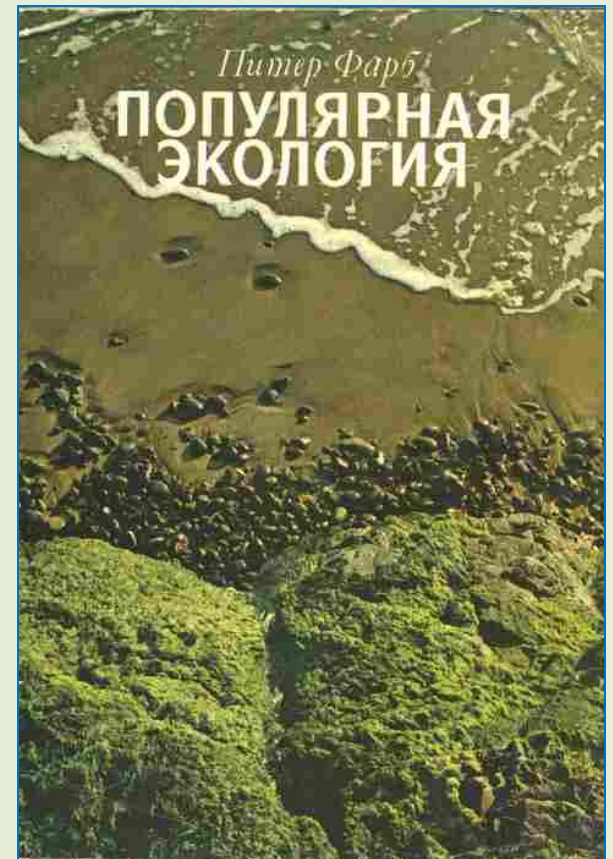
**Бактериофа́ги** или **фа́ги** (греч. – пожираю) – вирусы, избирательно поражающие бактериальные клетки. Чаще всего бактериофаги размножаются внутри бактерий и вызывают их разрушению (лизис). Бактериофаг состоит из белковой оболочки и нуклеиновой кислоты (ДНК или, реже, РНК).





Перья – пища вшам и клещам; кожа – мухи; блохи, вши, москиты, пиявки и др. паразиты сосут кровь птиц, простейшие разрушают эритроциты внутри организма. В любых органах птицы можно обнаружить паразитических червей.

**Рис.** Живые организмы как среда жизни (паразиты птицы; П. Фарб, 1971).



*Паразитизм* – всеобщее явление. Единственные живые существа, не подверженные нападению паразитов – это паразиты последнего звена цепи питания.

Чем ниже на эволюционной лестнице находится живые организмы, тем больше среди них видов паразитов.

Некоторые группы низших животных: плоские черви, нематоды и некоторые членистоногие, состоят только из паразитических форм.

У позвоночных паразитизм встречается крайне редко.

Паразиты широко распространены среди грибов.



**Рис.** Картофель, пораженный фитофторой  
(возбудитель – низший гриб *Phytophthora infestans*)

Несколько паразитирующих видов есть и среди высших цветковых растений: омела, повилика и др. Виды рода (*Rafflesia*), у которых вегетативное тело – нити, напоминающие гифы гриба, погруженные в ткани питающего растения. Снаружи развиваются лишь огромные (до 1 м в диаметре) цветки.



Растение из семейства *Rafflesiaceae* влажные тропические леса – **эндопаразит** древесных видов: тело паразита – внутри ветви или ствола хозяина, снаружи – цветки или плоды

**Омѐла** (*Viscum*) - вечнозеленое кустарниковое растение, род полупаразитных кустарников. Паразитирует на тополях, кленах, соснах, ивах, березах и плодовых деревьях. Поселяется на верхушке дерева или на его ветвях и разрастается зелѐным, густым кустом. Имеет кормовое значение для птиц. Из плодов варят клей. Распространена в юго-западной части лесной зоны. Со времен античности - символ жизни и защитный талисман.



Для животных и растений, ведущих паразитический образ жизни, организм, на котором или в котором они поселяются (хозяин) – среда обитания.

Большая часть паразитов практически полностью утратила связь с внешним миром, и все стадии их развития происходят в организме хозяев: малярийный плазмодий и др.





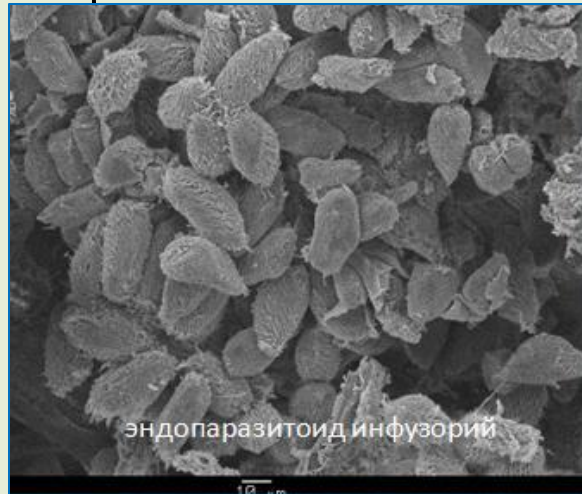
## Пути возникновения паразитизма

1. *Простое «квартирантство».* Более мелкий организм поселяется в жилище более крупного или вблизи него и со временем переходит на тело хозяина, а затем и внутрь, переключаясь на питание за счет его жизни или соков, причиняя ему вред. Квартирант превращается в паразита, а тело хозяина становится средой обитания.



**Рис.** Животное-паразитоид наездник, откладывающий яйца в тлю (1); «квартирантство». Самка горчака откладывает икру в мантийную полость двустворчатого моллюска беззубки (2)

**Паразитоид** – организм, который проводит значительную часть своей жизни (в личиночной стадии), проживая на или внутри своего единственного хозяина, которого он постепенно убивает в процессе поедания. Подобны паразитам, но паразиты не убивают хозяина. Взрослые стадии паразитоидов (имаго) – свободноживущие организмы.



эндопаразитоид инфузорий



яйца наездника-браконида на гусенице капустной белянки



паразитоиды выходят из яиц клопа



оса-наездник рода Glyptapanteles

2. *Через хищничество.* Хищник при нападении на крупную добычу, которую не может уничтожить и съесть сразу, при определенных условиях проникнув внутрь тела хозяина и найдя там благоприятную среду – обилие пищи, превращается в паразита.



3. *Случайное проникновение* будущего паразита в организм хозяина. Крупные животные могут заглатывать с пищей мелкие формы, некоторые из них не погибают, а, приспособиваясь к новым условиям, превращаются в паразитов.

## Группы паразитов

*Эктопаразиты* – наружные паразиты, обитающие на поверхности тела хозяина (клещи, пиявки, блохи). У растений-эктопаразитов большая часть тела находится вне хозяина, а в него внедряются и вступают в контакт с живыми клетками лишь органы чужеядного питания – присоски или гаустории (повилика европейская – *Cuscuta europaea* и др.).

*Эндопаразиты* – внутренние паразиты, живущие внутри тела хозяина. Это большинство гельминтов, бактерии, вирусы, паразитические простейшие. У растений-эндопаразитов почти все тело помещается внутри тканей хозяина, наружу выходят лишь органы размножения. У многих паразитических грибов тело находится в межклетниках высшего растения, а в клетки внедряются гаустории. Паразитические низшие грибы и бактерии живут внутри клеток растения-хозяина.

**Стационарный** паразитизм – паразит на длительное время, часто на всю жизнь, связывает себя с хозяином.

*постоянные* – к одному хозяину: вши, пухоеды, чесоточные зудни;

*периодические* – со сменой хозяев: ленточные черви, сосальщики.

*Окончательный хозяин* – организм, в котором обитает половозрелая форма паразита, а *промежуточный* - паразит проходит личиночную, неполовозрелую стадию.

Малярийный плазмодий часть жизни проводит в малярийном комаре – окончательный хозяин. Промежуточный - человек. Аналогично, *клещевой энцефалит* вызывается вирусом, переносчики и хранители вируса – иксодовые клещи (южная часть таежных лесов на всем протяжении европейской и азиатской частей России).

**Временный** паразитизм – паразит не всю свою жизнь связывается с хозяином, а часть ее проводит свободно: кровососущие двукрылые и клопы.

**Вывод:** паразитов больше всего среди микроорганизмов и примитивных многоклеточных, а подверженность паразитизму наибольшая у позвоночных животных и цветковых растений.

# Паразиты

## Ложные (случайные)

Паразитизм для них – случайная форма существования.  
Пример: личинки мух при прохождении через кишечник человека

## Истинные

Связаны с хозяином на большем или меньшем протяжении своей жизни

## Факультативные

(необязательные паразиты)

Приспособлены к двум образам жизни: паразитическому и свободноживущему.  
Пример: личинки почвенных червей в кишечнике человека; медицинская пиявка

## Облигатные

(обязательные паразиты)

Паразитизм для них – обязательная форма существования

## Временные

Связаны с хозяином только на период питания; не размножаются и не развиваются в организме хозяина.  
Пример: слепни, блохи

## Периодические

Часть своего жизненного цикла ведут свободный образ жизни

## Постоянные

Полная утрата самостоятельного существования во внешней среде; весь жизненный цикл проводит на хозяине или внутри него

## Ларвальные (личиночные)

Паразитирует только личиночная стадия; поповзросевшая форма – свободноживущая.  
Пример: личинки оводов

## Имагинальные

Паразитирует взрослая форма; личинка обитает в природе.  
Пример: кривошея, блохи

## Гетероксенные

(паразитирование за счет нескольких хозяев)  
В каждой фазе метаморфоза паразиты питаются на разных хозяевах. Паразитизм каждой фазы прерывается свободноживущим периодом жизни.  
Пример: личинка, нимфа, имаго иксодового клеща (треххозяинный клещ)

### По локализации и характеру питания:

Эктопаразиты – на коже, в толще перьевого покрова, в волосах, на жабрах.

Эндопаразиты – полостные, тканевые, внутриклеточные.

Монофаги – питаются на организмах определенного вида.

Полифаги – питаются на организмах разных видов, классов



## Экологические преимущества паразитизма

**1. Обилие пищи:** содержимое клеток, соков и тканей тела хозяина или кишечника. *Быстрый рост:* в кишечном тракте позвоночных паразиты достигают больших размеров по сравнению с их свободноживущими родственниками.

Бычий и свиной солитеры, лентец широкий - гиганты среди плоских червей длиной 8-12 м, тогда как самые крупные тропические турбеллярии не превышают 60 см. Свободноживущие инфузории 50-100 мкм, сожители жвачных Entodinomorpha до 200-500 мкм, а в некоторых случаях 2-3 мм, как *Rusnothrix* из кишечника даманов.

Пищевые ресурсы – *высокий потенциал размножения*, высокая вероятность заражения др. хозяев.



Тропические  
турбеллярии из  
рода *Pseudoceros* -  
самые красивые  
черви на Земле.

**2. Защищенность от воздействия факторов внешней среды:** высыхания, резких колебаний  $t$ , изменений солевого и осмотического режимов и т. п.

Следствие защищенности от внешних врагов, обилия пищи, стабильность условий приводит к **общей дегенерации** – вторичное эволюционное упрощение строения: нет сложной дифференцировки тела, отсутствуют целые системы органов.

Ленточные черви всасывают переваренную хозяином пищу через покровы – отсутствует пищеварительная система и редукция нервной.

Галловые клещи живут в тканях растений с одной парой конечностей вместо четырех у паукообразных и размножаются на стадии эмбриона.

Облепиховый галловый клещ



У растений отсутствуют или редуцированы корни. отсутствие хлорофилла – нет фотосинтеза: у некоторых паразитов – его следы.

*Биохимическая специализация* – основа избирательности паразитов к растениям-хозяевам, так как специализированные ферменты позволяют паразитировать на узком круге хозяев.

Эктопаразит – *повилика европейская* (*Cuscuta europaea*), паразитирует на многих травянистых видах и невысоких кустарниках.



**Заразиха подсолнечниковая** (*Orobanche cumana* Wallr.) – это паразитическое бесхлорофильное растение, инфицирующее корневую систему.



**Рис.** Повилика и заразиха: 1 – повилика клеверная; 2 – заразиха подсолнечниковая.

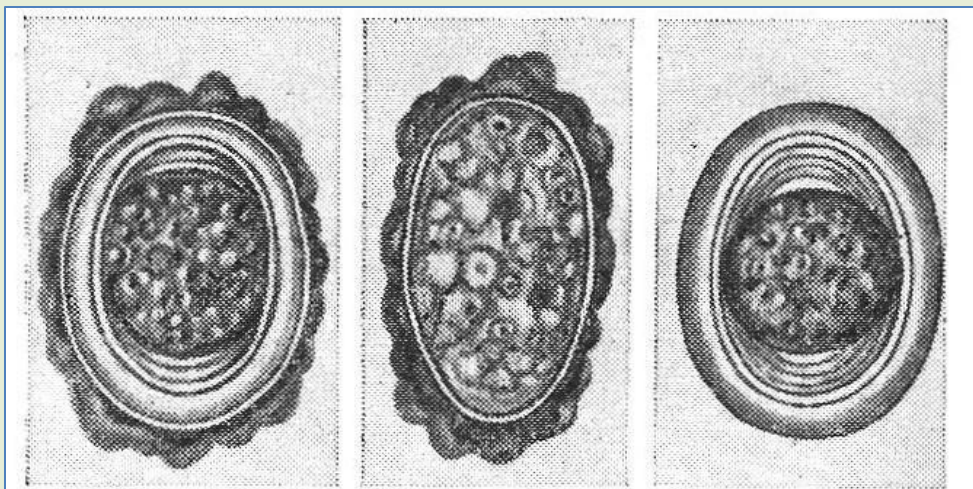
**Полупаразиты** «зеленые паразиты» - растения, частично или полностью утратившие способность поглощать из почвы воду и питательные вещества, но сохранившие хлорофилл и возможность самостоятельного фотосинтеза. Луговые травянистые полупаразиты: погремки большой и малый, мытник, очанки и др.

Полупаразитный образ жизни ведут омела белая и ремнецветник европейский, поселяющиеся на ветвях древесных пород, таких, как липа, тополь и др. (1964 вид).



На стадии жизненного цикла, которую паразиты проводят вне хозяина, у них развивается защита, позволяющая пережить критический период: многослойные оболочки яиц гельминтов, цисты кишечных амёб, ооцисты со спорами кокцидий, анабиоз у личинок нематод и т. д..

При отсутствии стадии выхода во внешнюю среду (малярийный плазмодий) защитных приспособлений нет.



**Рис. 2. Яйца аскариды:** 1 — оплодотворенное, покрытое белковой оболочкой; 2 — неоплодотворенное, покрытое белковой оболочкой; 3 — оплодотворенное без белковой оболочки.

# Экологические трудности паразитов

**1.** *Ограниченность жизненного пространства.* Грегарины в полости кишечника, - крупные споровики со сложно расчлененной клеткой, а малярийные плазмодии внутриклеточные паразиты – мелкие размеры и упрощенное строение.

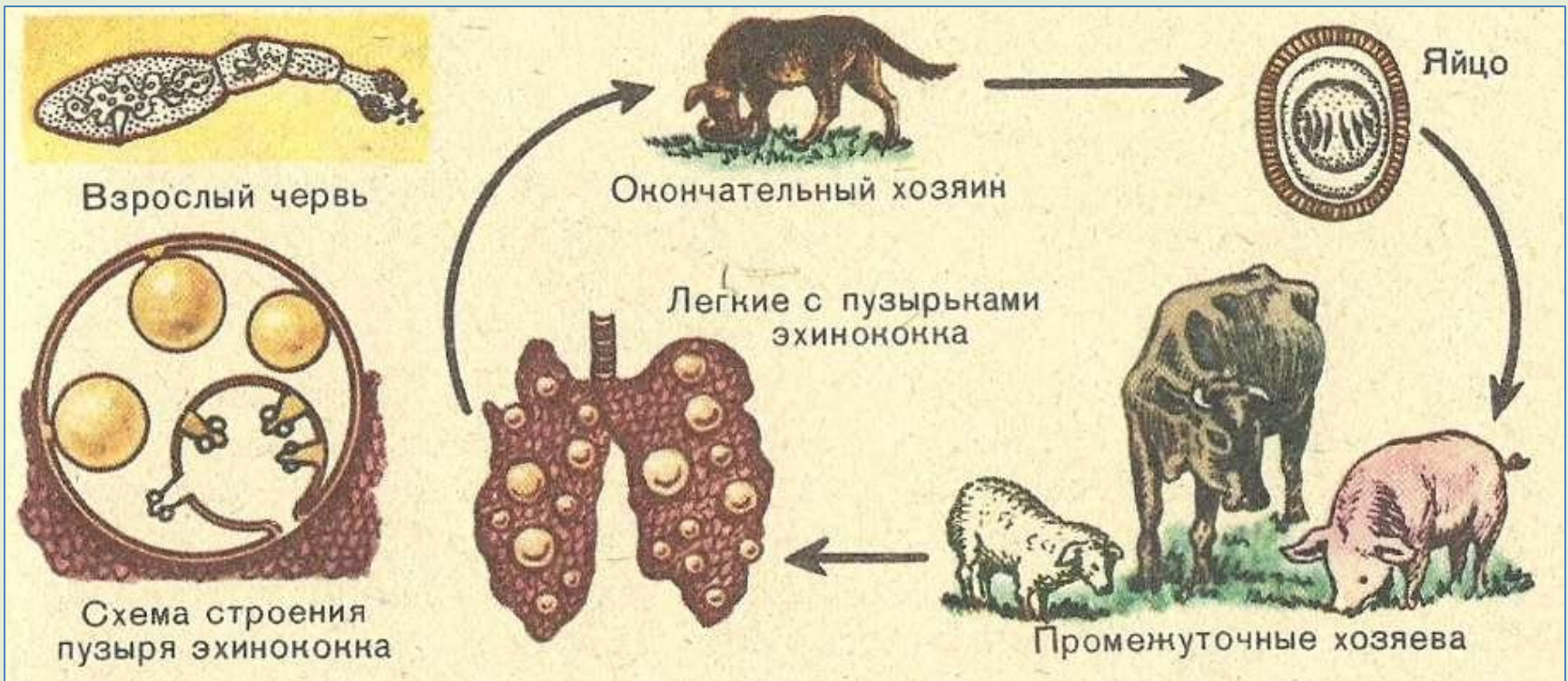


**Рис.**  
Эритроцит,  
зараженный  
плазмодием



**2. Сложности снабжения  $O_2$ , анаэробный тип обмена –** необходимая энергия высвобождается при брожении, а не дыхании.

У человеческой аскариды утрачены все ферменты дыхательного цикла,  $O_2$  – яд, что и используется в мед. практике. Однако есть паразиты, которые могут переключаться с анаэробного типа обмена на аэробный: жгутиковые *Trichomonas*, эхинококк и др.



**3.** *Трудность распространения от одной особи хозяев к др.* Среда обитания паразитов ограничена как во времени (жизнью хозяина), так и в пространстве.

**а)** *Контакт с хозяином.* Для паразита растений, начиная с прорастания семян.

Семена многих паразитических видов не прорастают в почве до тех пор, пока не окажутся вблизи корней растений-хозяев, от которых в почву поступают выделения, стимулирующие прорастание семян паразита и определяющие направления роста его гаусторий. Проростки некоторых паразитов (повилик, заразих) производят винтообразные движения «в поисках» корня или стебля растения-хозяина.

Стебель повилики (*Cuscuta*) похож на закрученную спагетти без листьев и корней – паразит на 100% . Обвивается вокруг хозяина и с помощью гаусторий (присосок) вытягивает воду и питательные вещества.

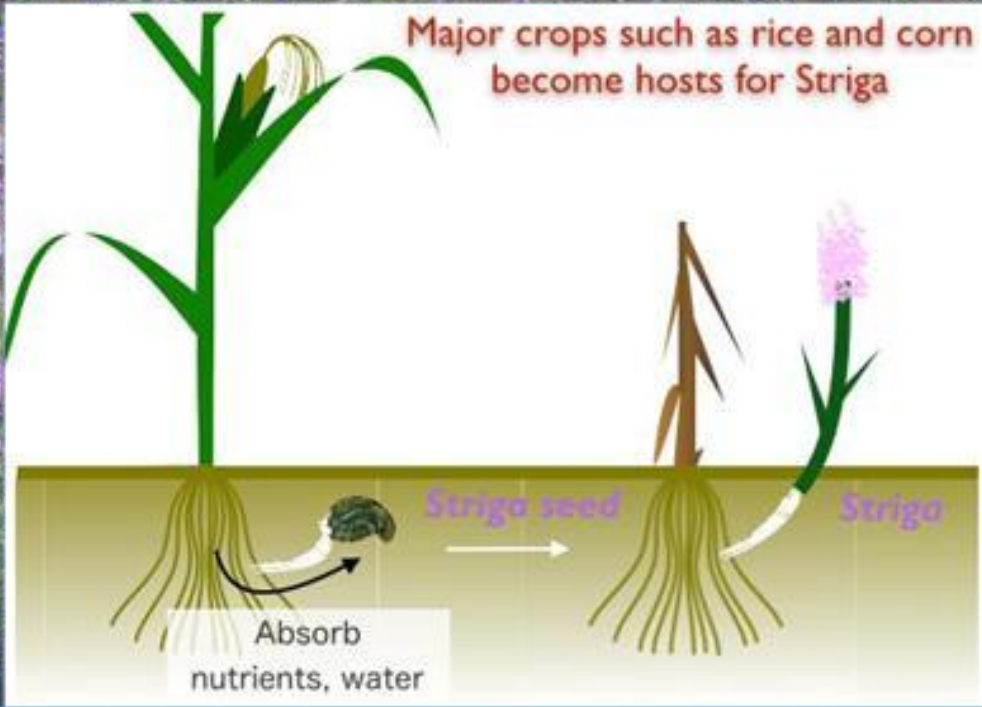


**б)** *Синхронизация жизненных циклов с сезонным развитием растений-хозяев* – заражение хозяина в нужный момент. Временная приостановка развития.

Рано появившиеся проростки повилики прекращают рост (несколько недель), пока рядом не разовьются проростки возможных хозяев.

**в)** *Повышенная способность к размножению, выработка сложных жизненных циклов, использование переносчиков и промежуточных хозяев.*

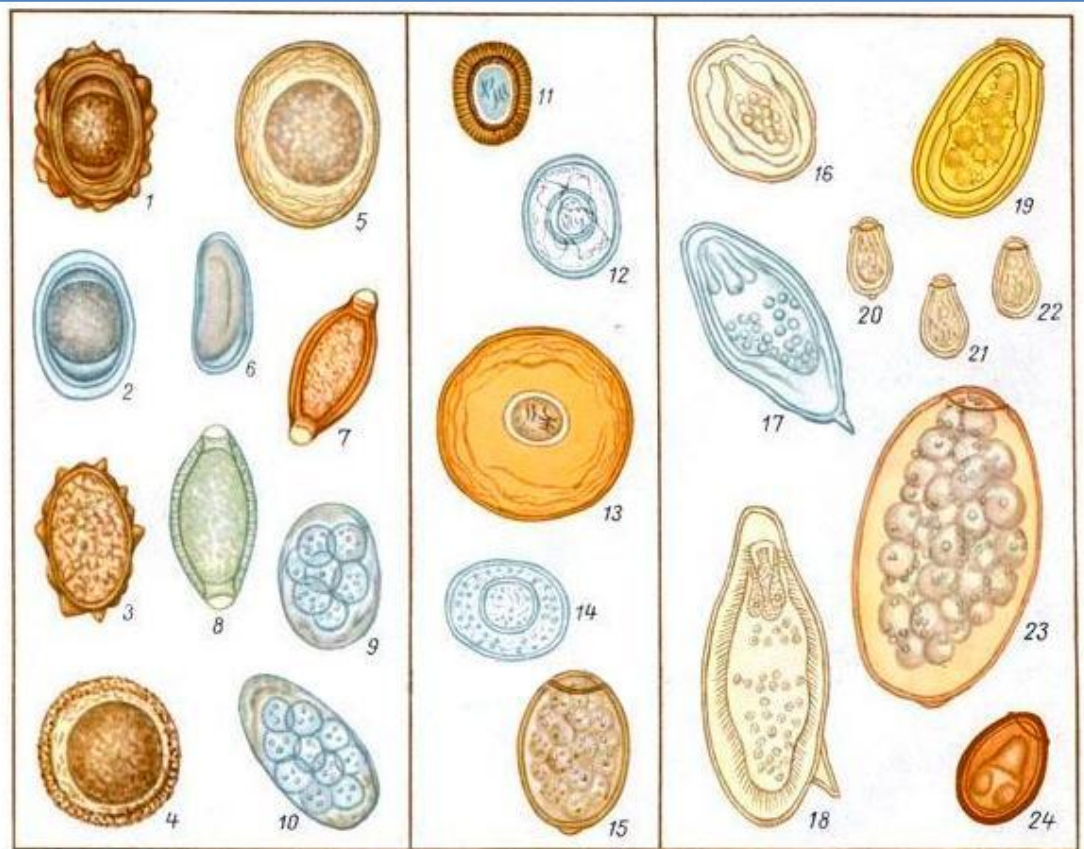
Например, полупаразит *Striga* (колдунья трава) Африка, Южная Азия, Австралия на зерновых культурах, сорго, сахарном тростнике образует на одном растении до 0,5 млн. мелких семян. Семена долговечны (семена *Striga* могут сохранять всхожесть в почве до 20 лет).



## Закон большого

## числа яиц

человеческая аскарида – 250 тыс. яиц за сутки. *Партеногенез*, *полиэмбриония* (клетки одного делящегося яйца дают начало множеству зародышей), *бесполого размножения* (почкование у пузырчатых стадий ленточных червей) – *чередование поколений* – полового и партеногенетического или полового и бесполого.



Гельминтологические методы исследования. Рис. Яйца гельминтов. 1–10 — яйца круглых червей (нематод): 1 — 3 — аскариды (1 — оплодотворенное яйцо, 2 — оплодотворенное яйцо без белковой оболочки, 3 — неоплодотворенное яйцо); 4 — аскариды кошачьей; 5 — аскариды плотоядных; 6 — острицы; 7 — власоглава; 8 — томинкса; 9 — анкилостомид; 10 — трихо-стронгилид. 11–15 — яйца ленточных червей (цестод): 11 — цепня бычьего; 12 — цепня карликового; 13 — цепня крысиного; 14 — цепня тыквовидного; 15 — лентеца широкого. 16–24 — яйца сосальщиков (трематод): 16 — трематоды (шистосомы) японской; 17 — трематоды (шистосомы) моче - половой; 18 — трематоды (шистосомы) Мансона; 19 — трематоды (парогонимус) легочной; 20 — трематоды (описторхис) сибирской (кошачьей); 21 — трематоды (клонорхис) китайской; 22 — трематоды (метагонимуса) кишечной; 23 — трематоды (фасциолы) печеночной; 24 — трематоды (дикроцелиум) ланцетовидной.

Ленточный червь кишечника лисицы, откладывает там крошечные яички. Эти яички вместе с экскрементами лисицы попадают на землю. Процесс возвращения включает в себя стадию промежуточного хозяина или несколько хозяев. Траву, на которую попали яйца ленточного червя, съедает заяц. В его организме яйца превращаются в личинки. Личинки вбуравливаются в ткани зайца и там переходят в покоящуюся стадию - цисты. Если лисица поймает этого зайца, то цисты попадут в ее кишечник, там превратятся в молодого ленточного червя, и жизненный цикл начнется сначала.



4. *Биохимическая специализация* – выработка набора ферментов, облегчающих проникновение в тело хозяина и использование его веществ.

В ряде случаев паразиты сами становятся средой обитания других видов – **сверхпаразитизм**, или *гиперпаразитизм*. Например, для паразита капустной белянки наездника (*Apanteles glomeratus*) известно более 20 видов вторичных паразитов из перепончатокрылых.

В растительном мире сверхпаразитизм редок. (поселения одного вида омелы (*Viscum meniliforme*) на другом (*V. orientale*) в тропических лесах Индии.

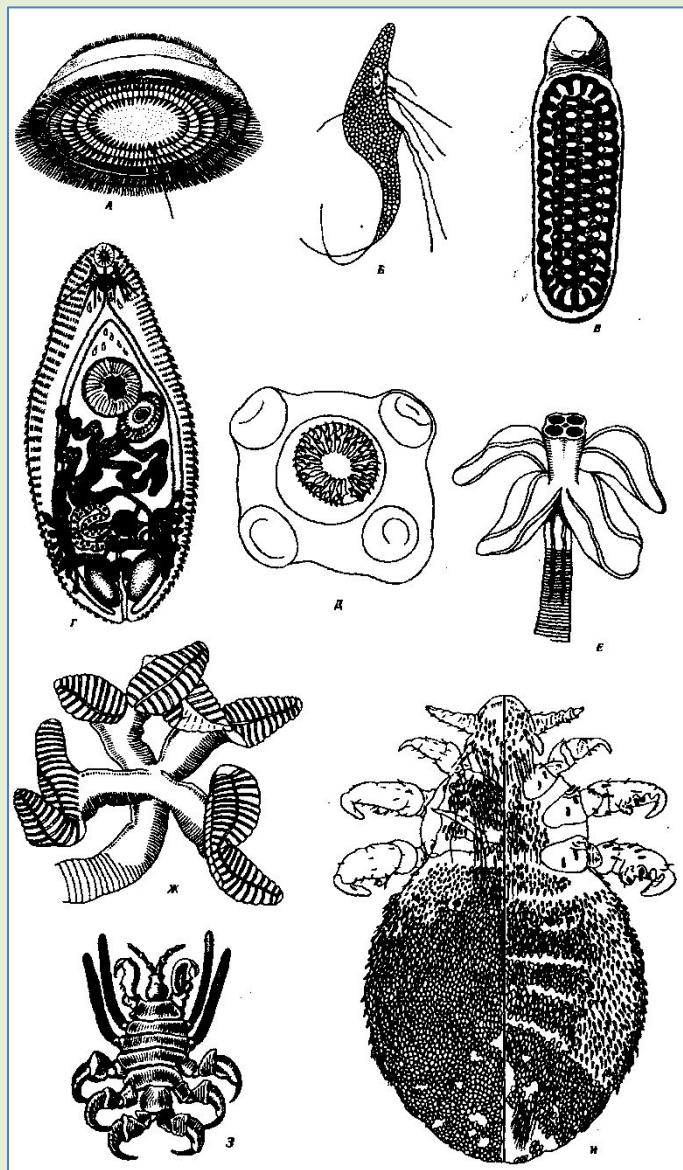


В волосах человека обитают одни разновидности вшей, в волосяном покрове др. частей тела – иные.

В пищеварительном тракте кролика одновременно могут паразитировать несколько видов кокцидий, каждый из которых локализуется в определенных частях кишечника: *Eimeria media* – начальном отделе тонкой кишки, *E. irresidua* - средней, а *E. magna* – последней ее петле, *E. piriformis* - слепой кишке и т. д.

В Сибири, в лиственницах, тонкоусый еловый усач заселяет прикомлевую часть до высоты примерно 1 м, лиственничная златка осваивает ствол выше, до 4-5 м, продолговатый короед распространяется по всей его средней части, а вершину и ветви заселяют короед-гравер и заболотник Моравица.

5. *Удержаться на теле хозяина.* Наличие органов прикрепления – присосок, крючьев, коготков и т. д.



**Рис.** Органы прикрепления паразитов. Присасывательные диски у инфузории (А) и лямблии (В), сложная присоска (В) и кутикулярные шипики на коже (Г) у сосальщиков, крючья и сложные присоски на головках ленточных червей (Д, Е, Ж), конечности, служащие для прикрепления, у ракообразного (З) и насекомого (И).

## 6. *Защитные реакции организма хозяина.*

а) *Активный иммунитет. Гуморальный* – образование в крови хозяина специфических белков – *антител*. Выработка иммунитета стимулируется токсинами паразита и предохраняет от повторных заражений.

Хвойные деревья выделяют *смолу с токсинами* для стволовых вредителей (жуков-короедов, усачей и др.).

Есть устойчивые к паразитным грибам сорта картофеля, зерновых и др. с/х культур.

К грибным паразитам устойчивы растения, содержащие много эфирных масел, сапонинов, алкалоидов, галофиты с повышенным содержанием солей.

**Эфирно́сы** – растения, содержащие эфиромасличных ходах или в железистых волосках пахучие эфирные масла. Среди них много лекарственных растений - эвкалипты, камфорное дерево, мята, петрушка, тимьян, розмарин, рута.



эвкалипт



розмарин



камфорное дерево



мята



петрушка



ТИМЬЯН

б) *Разрастание окружающих тканей* – образование капсулы, изолирующей паразита: у растений – *галлы*, у животных – *зооцецидии*. Чаще защитная роль зооцецидий ограничивается локализацией причиняемого вреда в определенном участке тела хозяина, паразиты используют их как дополнительные защитные образования.

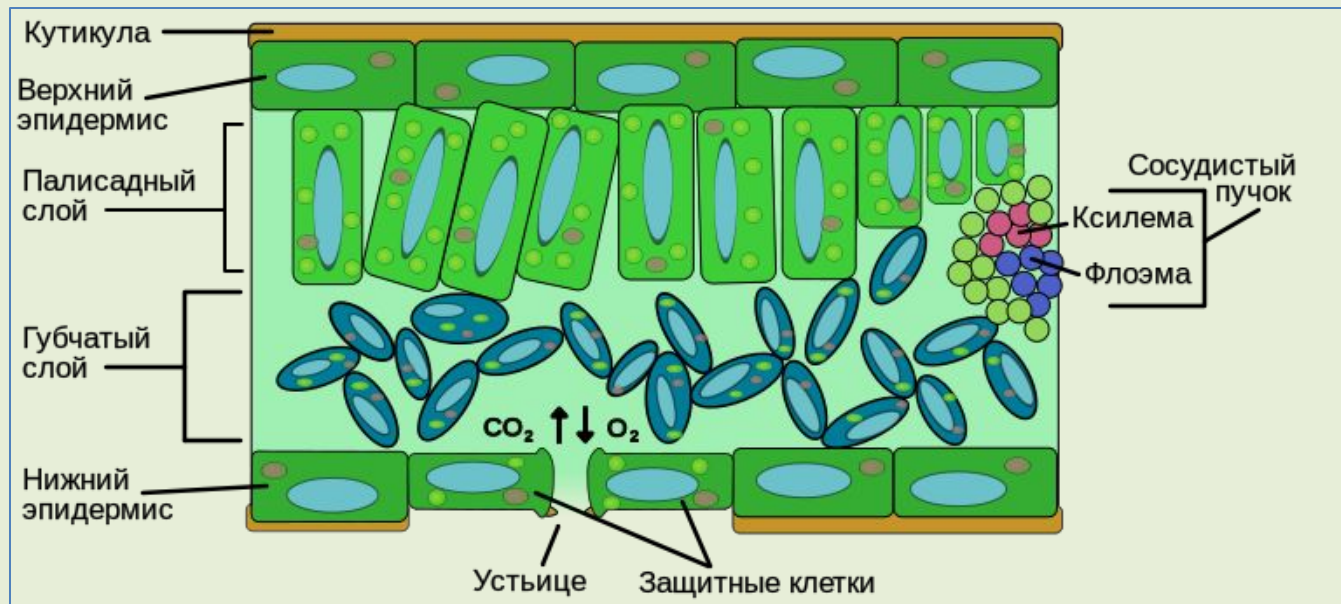
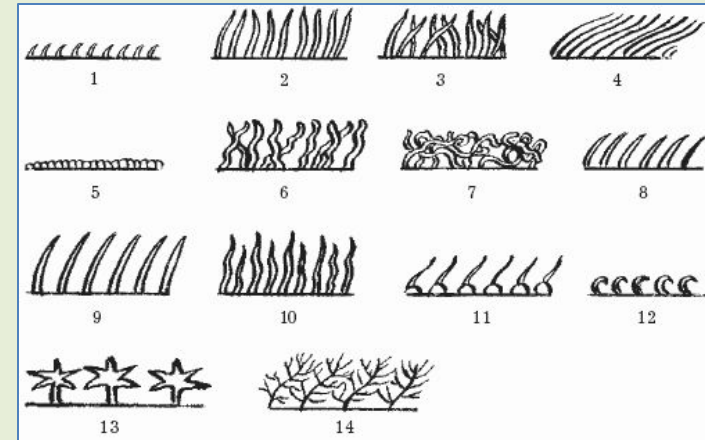
Паразиты выделяют вещества, стимулирующие преобразование тканей или целых органов растений в галлы с камерой внутри, где их обитатель надежно защищен от высыхания, врагов и обеспечен пищей.



**Рис.** Галлы на листьях.

в) *Особенности покровных тканей*, которые затрудняют проникновение паразита (толстая кутикула, опушение и т. д.), особенности химического состава клеток и тканей.

## Варианты опушения



Отношения между паразитом и хозяином в растительном и животном мире на популяционном и видовом уровнях *уравновешены*. Паразит не может размножаться до такой степени, чтобы привести к вымиранию популяции хозяина и лишиться себя «кормовой базы».

*Регулятор равновесия:* медленное воздействие паразитов на хозяина, и даже биохимическая стимуляция роста хозяина.



## Понятие об эпидемиологическом процессе

**Эпидемический процесс (ЭП)** – непрерывное взаимодействие на видовом и популяционном уровнях неоднородных по эволюционно-сопряженным признакам возбудителя-паразита и человека в социальных и природных условиях, проявляющееся манифестными и бессимптомными формами инфекции, распределяющимися среди населения по территории, времени и группам риска заражения и/или заболевания.

# ИСТОЧНИКИ ИНФЕКЦИИ

*Антропонозы*  
Заражённый человек

*Зоонозы*  
Зараженные животные

*Сапронозы*  
Контаминированный объект внешней среды

Больной

Носитель (носительство)

Больной

Носитель (носительство)

Почва

Вода

Растительность

Острая  
Хроническая

Реконвалесцентное  
Транзитное («здоровое»)  
Иммунное

Острая  
Хроническая

Реконвалесцентное  
Транзитное («здоровое»)  
Иммунное

Манифестная  
Стёртая  
Абортивная

Острое  
Хроническое

Поствакцинальное  
Постинфекционное  
Манифестная  
Стёртая  
Абортивная

Острое  
Хроническое

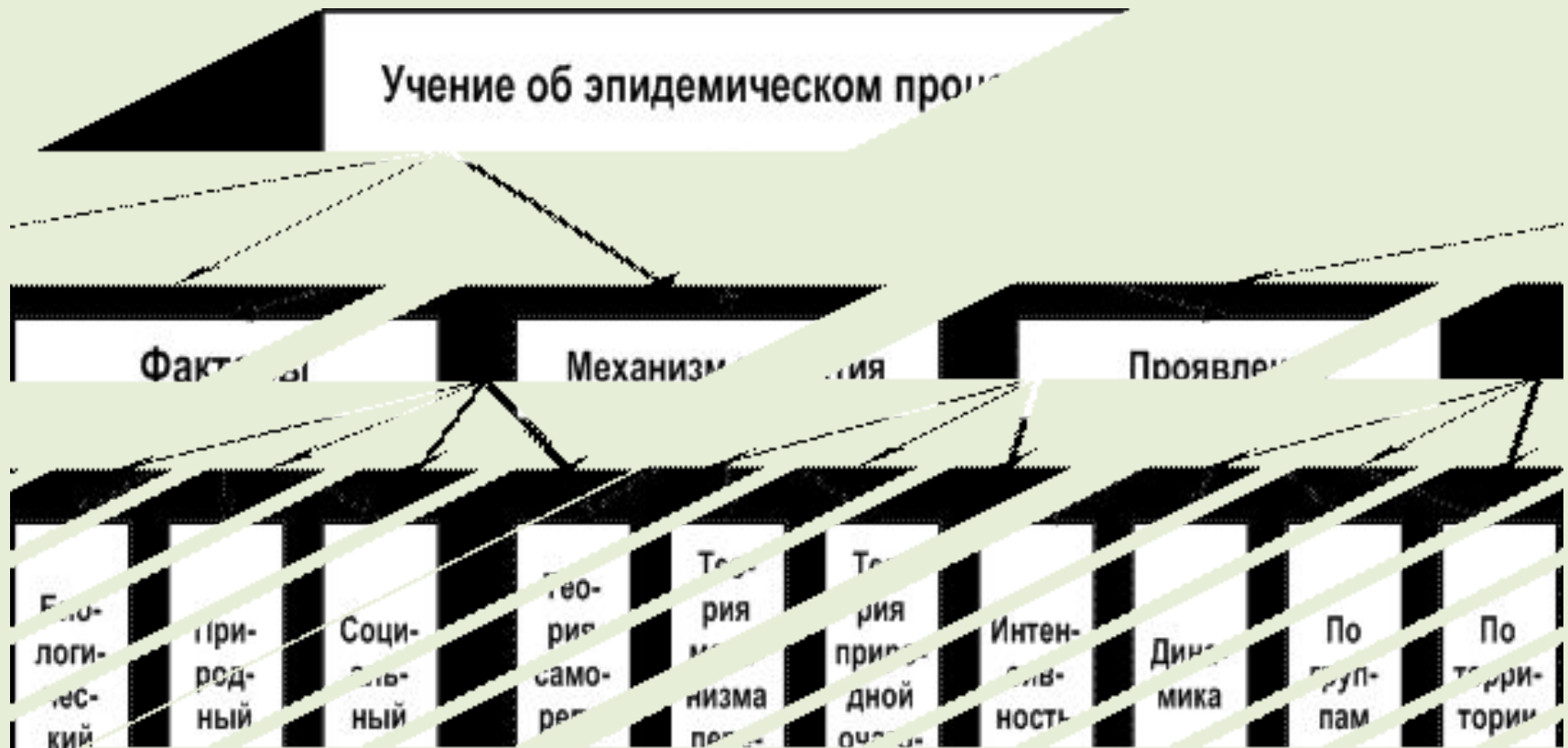
Поствакцинальное  
Постинфекционное

Форма клинического течения

Вариант формы

# Разделы учения об эпидемическом процессе:

1. Причина и условия (факторы) – *этиология* ЭП, внутренняя причина и условия его развития.
2. *Патогенез* – механизм развития.
3. Проявления признаков – *семиотика*.



## Причина и условия

ЭП протекает непрерывно во времени и пространстве. При этом биологические факторы формируют *причины* развития ЭП, а социальные и природные факторы регулируют *условия* развития ЭП. ЭП существует только при одновременном наличии причины и условий.

**Биологический фактор** – паразитарная система «паразит-хозяин» со свойствами: паразит – паразитизм и патогенность, хозяин – восприимчивость.



**Социальные факторы** – совокупность социальных условий, способствующих/препятствующих проявлению ЭП: социальное развитие; социальная активность населения; санитарное благоустройство населенных пунктов.

*Социальное развитие* оказывает опосредованное влияние на условия развития ЭП.

*Положительное:* повышение качества жизни и питания – улучшение состояния иммунитета; изменение культуры поведения, гигиенического воспитания; улучшение и развитие технологий.

*Отрицательное:* повышение лиц, употребляющих наркотики, и изменение культуры сексуального поведения – распространение ВИЧ-инфекции и вирусного гепатита; ухудшение состояния экологии – снижение иммунитета.

Чем выше *социальная активность населения*, тем более интенсивно протекает инфекционный процесс. Пик социальной активности – на периоды войн и *революций*. Социальная активность на уровне отдельной семьи или целого общества.

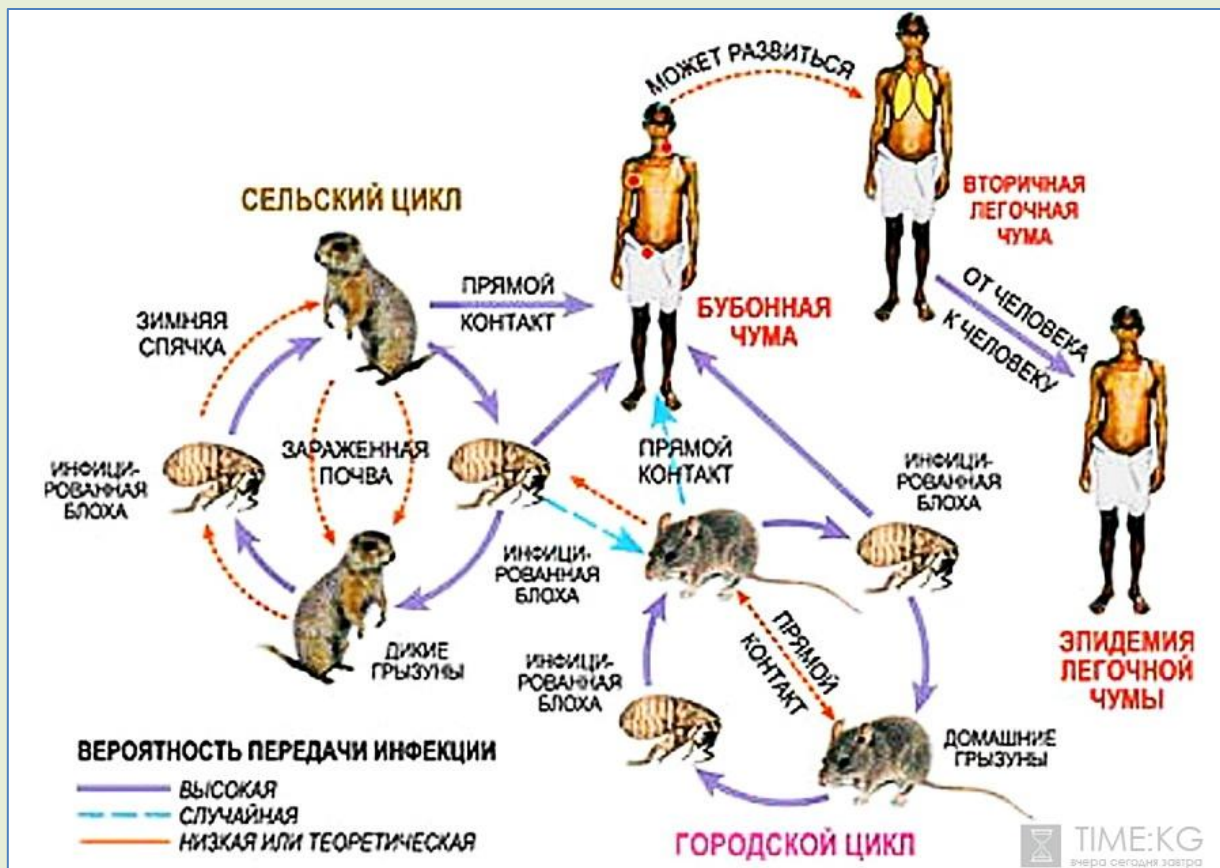
Уровень санитарного благоустройства населенных пунктов – непосредственное влияние на интенсивность развития ЭП: состояние систем водоснабжения, водоотведения, сбора и удаления твердых и пищевых отходов и т. д.



**Природные факторы** – природные условия, способствующие/препятствующие эпидемическому процессу: биотические элементы; абиотические элементы.

**Биотические элементы** – компоненты живой природы. При трансмиссивных зоонозах численность и миграции членистоногих-переносчиков оказывает регулирующее влияние на интенсивность протекания эпидемического процесса.

**Абиотические элементы** – климат и ландшафтно-географические условия. Чем ближе к экватору, тем выше разнообразие нозологических форм инфекций.



## **Механизм развития ЭП**

**Первый закон** Л. В. Громашевского ЭП развивается по триаде: источник возбудителя инфекции; механизм передачи возбудителя инфекции; восприимчивый организм.

**Источник возбудителя инфекции** – зараженный (инфицированный) организм человека, животного или растения, от которого может произойти заражение восприимчивых людей.

**Резервуар источника возбудителя инфекции** – совокупность источников возбудителя инфекции. Для антропонозов – человек (больной манифестными или бессимптомными формами заболевания); зоонозы – домашние, дикие или синантропные животные (больные манифестными или бессимптомными формами заболевания); сапронозы – абиотические объекты окружающей среды.

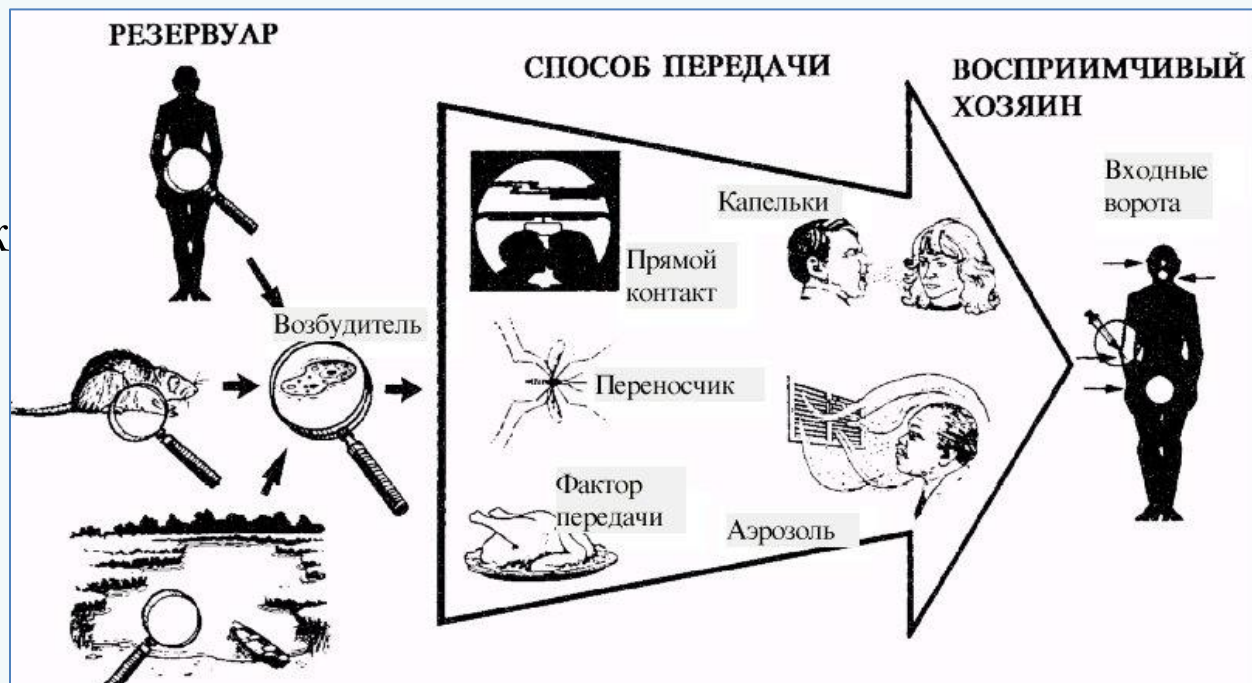
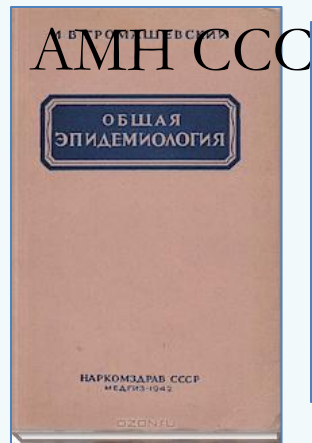




**Первый закон** Л.В. Громашевского: эпидемический процесс развивается по триаде – источник возбудителя инфекции; механизм передачи возбудителя инфекции; восприимчивый организм.

**Второй закон:** механизм передачи возбудителя инфекции зависит от эпидемической локализации возбудителя: кровь, фекалии, слизь, чешуйки кожи.

Лев Васильевич  
Громашёвский  
(1887-1980) -  
эпидемиолог, академик



**Механизм передачи возбудителя инфекции** – способ перемещения паразита из больного организма в здоровый, существование как биологического вида.

**Второй закон** Л. В. Громашевского: механизм передачи возбудителя инфекции зависит от эпидемической локализации возбудителя: кровь, фекалии, слизь, чешуйки кожи.

Эволюционно сформировавшиеся *системы*  
*соответствия* локализации возбудителя в организме и  
механизма передачи

<b>Локализация в организме</b>	<b>Механизм передачи</b>
Наружные покровы - кожа, открытые слизистые: конъюнктивы, наружные отделы половых органов	Контактный: прямой и непрямой
Дыхательные пути	Аэрогенный
Желудочно-кишечный тракт	Фекально-оральный
Кровеносная система: кровь, эндотелий сосудов	Трансмиссивный (векторный) - членистоногие-эктопаразиты

**Путь передачи** – совокупность и последовательность факторов механизма передачи.

Пути *аэрозольного* механизма передачи возбудителя:

- *воздушно-капельный* (менингококковая инфекция, ОРВИ; время существования – минуты);
- *воздушно-пылевой* (скарлатина, туберкулез; сутки, недели, месяцы).

Пути *фекально-орального* механизма:

- *водный* (фактор передачи – вода);
- *пищевой* (пища);
- *контактно-бытовой* (предметы быта).



Пути *контактного* механизма передачи:

- *прямой* (непосредственный; источник – человек; половые инфекции);
- *непрямой* (опосредованный; источник – предмет, человек; микозы).

Пути *трансмиссивного* механизма:

- естественный (*контаминационный* – возбудитель выделяется с фекалиями переносчика; *инокуляционный* – возбудитель вводится со слюной);
- *искусственный* (медицинские манипуляции: инъекционный, при операции, при диагностической манипуляции, трансфузионный, трансплантационный).

**Фактор передачи** – объект окружающей среды, с помощью которого возбудитель перемещается из больного организма в здоровый: воздух, вода, пища, почва, предметы быта, переносчики (членистоногие).

*Фазы перемещения паразита:*

- выделение из зараженного организма,
- пребывание в окружающей среде,
- внедрение в восприимчивый организм.

**Восприимчивость** – способность хозяина болеть заболеваниями, вызываемыми возбудителями, что проявляется патологическими и ответными защитными специфическими (иммунитет) и неспецифическими (резистентность) реакциями.

*Виды восприимчивости:* видовая и индивидуальная (генотипическая и фенотипическая).

**Иммунитет** – специфическая реакция организма на внедрение чужеродного биологического агента.

**Резистентность** – комплекс неспецифических защитных реакций организма.



## Проявления ЭП по интенсивности

**Спорадическая заболеваемость** характерна для данного сезона года, коллектива, территории (единичные случаи, эпидемически не связаны).

**Эпидемическая З.** - нехарактерное, временное повышение уровня инфекционной З. (групповая эпидемически связанная З.).

**Эпидемическая вспышка** – кратковременное повышение З. в пределах одного коллектива, длится 1-2 инкубационных периода.

**Эпидемия** – повышение уровня З. до региона (области) и чаще один сезон года.

**Пандемия** – повышение уровня З., несколько лет и десятилетий и охватывает континенты.

**Неравномерность проявлений ЭП по территории.** В основе – ареал распространения резервуара инфекции: глобальный ареал (человек – резервуар антропонозов); региональный ареал (природно-очаговые зоонозы).

**Неравномерность проявлений ЭП по времени.** цикличность: причина – процесс саморегуляции паразитарной системы паразит-хозяин (фазность перестройки) в многолетней динамике; сезонность (действие факторов в годовой динамике); нерегулярные подъемы **З.**

## **Неравномерность проявлений ЭП по группам населения.**

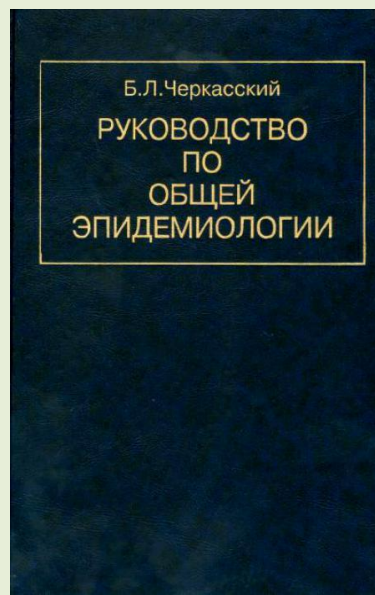
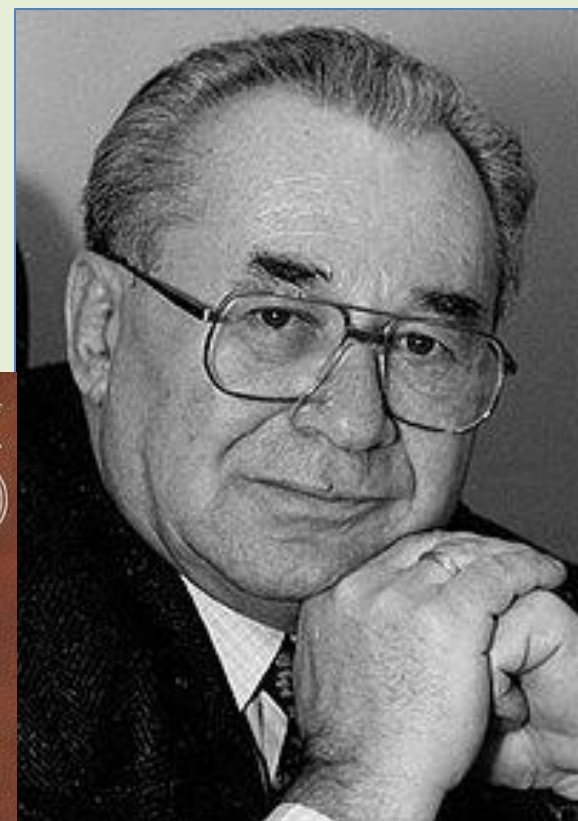
Признаки, по которым население подразделяются на группы классифицируются на формальные и эпидемически значимые.

### **1. Формальные признаки:**

- возрастные группы;
- профессиональные группы;
- по месту проживания: городские и сельские жители;
- неорганизованное население и организованные коллективы;
- привитость и непривитость и т. д.

**Эпидемиологический процесс** с позиций социально-экологической концепции (Б. Л. Черкасский, 1990) – сложная многоуровневая целостная система, обеспечивающая существование, воспроизведение и распространение паразитических видов микроорганизмов в человеческом обществе. *Уровни*: соцэкосистемный (высший); экосистемный (низший).

**Бенямин Черкасский** (1934-2007) – советский и российский эпидемиолог, академик РАМН.



*Экосистемный уровень* – эпидемиологическая паразитарная экосистема в сочетании с окружающей её природной экологической средой.

Принцип саморегуляции на основе положительных и отрицательных обратных связей, свойственный всем живым системам. Механизмы:

- *гетерогенность* (неоднородности) структуры составляющих их популяции паразита, переносчиков и биологических хозяев.
- *механизм передачи паразитов* – взаимодействие популяций паразитов с популяциями биологических хозяев и взаимодействие этой паразитарной системы с абиотическими и биотическими объектами окружающей среды (вода, почва и др.) в пределах эпидемиологической экосистемы.

Паразитарная система *дискретна* состоит из отдельных особей в популяции хозяина, в организме каждого из которых развивается инфекционный процесс в виде клинически выраженных заболеваний или носительства.

Инфекционный процесс – причина формирования источника возбудителя инфекции.

Реализация механизма передачи происходит при межпопуляционном взаимодействии экосистемного уровня.

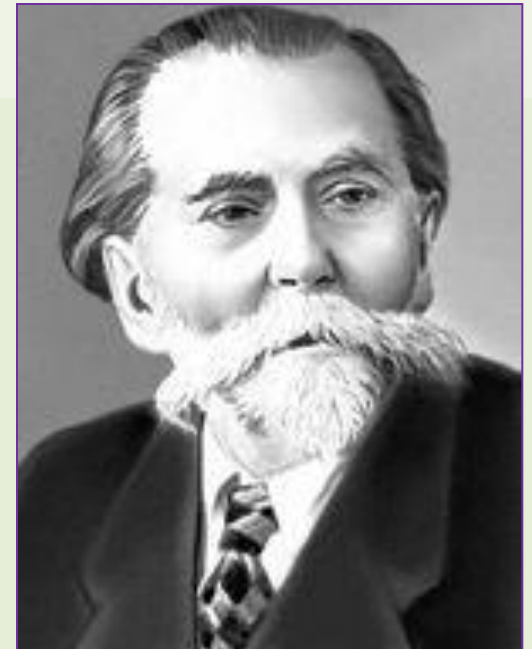
## Уровни ЭП:

- *организменный* (собственно инфекционный процесс, организменная субпопуляция паразита и система биологического равновесия макроорганизма),
- *тканево-органный* (локальная субпопуляция паразита и специфика отдельных органов и тканей макроорганизма),
- *клеточный* (паразит – клетка организма хозяина),
- *субклеточный*, или молекулярный (взаимодействие генетических аппаратов и молекул паразита и хозяина).

Академик К.И. Скрябин разработал для борьбы с паразитами биологические основы профилактики – **учение о девакации** (лат. devastatio – истребление) – «комплекс профилактических мероприятий, основанных на детальном изучении биологии возбудителя, путей миграции стадий его развития, биологии промежуточных хозяев, что дает возможность прервать какое-либо звено цикла развития паразита».

*Практическая цель паразитологии* – защита человека, животных и растений от негативного воздействия паразитов и нивелирование опасности паразита.

<b>Константин</b>	<b>Иванович</b>
<b>Скрябин (1878-1972)</b>	русский и
советский биолог,	основатель
отечественной гельминтологии.	





**Две трети европейских стран предотвратили вспышку заболевания корью с помощью вакцинации, но 14 районов имеют порог иммунизации ниже необходимого. С января 2016 г. в Румынии было зарегистрировано 1995 случаев заболевания и 17 случаев смерти, они выявляются там, где уровни иммунизации невероятно низкие. Заболеваемость корью в Италии выросла в начале 2017 г., в январе зарегистрировано 238 случаев, а в 2016 г. - 850 случаев кори. Жужанна Якаб (Zsuzsanna Jakab), региональный директор ВОЗ по Европе, считает, что вспышки кори будут продолжаться в Европе до тех пор, пока каждая страна не достигнет уровня иммунизации, необходимой для полной защиты своего населения. Корь - это высоко инфекционная вирусная болезнь, которая может иногда привести к серьезным осложнениям: выкидыш у беременных женщин, опухоль головного мозга и риск смерти от пневмонии. Чаще встречается у маленьких детей.**



Любителям рыбалки посвящается. В России ботулизм (botulus - колбаса) описан в XIX в. под названием «ихтиизм» и связывали заболевание с употреблением рыбных блюд. В начале нашего века ученые выяснили, что ботулизм и ихтиизм - одно и то же. Ботулизм в рыбе, как и в мясе травоядных, появляется при употреблении ими зараженной воды или пищи. Источник инфекции - погибшее животное - идеальная среда для размножения возбудителя ботулизма. Выпотрошить, вычистить, правильно засолить и правильно хранить – все это должно уметь, если увлекаетесь рыбалкой. Бактерии ботулизма живут в иле водоемов, откуда попадают во внутренности рыб. Самая большая опасность – это сушка непотрошенной рыбы. Кое-как помыли, посолили слегка – и на солнышко. Если бактерия ботулизма в кишечнике рыбы есть, она будет вам благодарна за создание комфортных условий для размножения и выделения токсина. **Токсин ботулизма** - яд, чья сила действия в 375 000 раз превышает яд гремучей змеи. Смертельная доза для человека - всего 0,0000003 (три десятиллионных) грамма! Наибольшая вероятность местонахождения в рыбе смертельного токсина - ребра и икра (ближе к кишечнику), наименьшая - хвост и спина. Самое правильное донести до дома пойманную рыбу живой или очистить ее (убрать кишечник и др.внутенности) сразу как поймали



Прянишников Илларион Михайлович, "Дети на рыбалке", 1882

Впервые случай вымышленной пациентом паразитарной инвазии был описан в 1872 г. Воображение больных людей рисует им красочную картину всей паразитарной инвазии. Как правило, возбудителями мнимых паразитозов являются гельминты; значительно реже простейшие или членистоногие. Заикленность на паразитах является одним из проявлений бредовых состояний.

Пациенты с психогенными паразитозами (дерматозойным бредом) переходят от одного врача к другому в поисках того, кто им поверит. С этим расстройством связаны различные психические заболевания, но предложением обратиться к психиатру можно обидеть пациента. Дерматозойный бред: пациенты сообщают о том, что видят паразитов и ощущают их присутствие. Обычно предполагается заражение ушей, глаз и носа. Типичен «симптом спичечной коробки»: больные предъявляют небольшие кусочки содранной кожи, сухой крови, остатков эпидермиса или частичек насекомых в спичечных коробках или других емкостях в качестве «доказательства» заражения. Мнимые паразитозы нередко находят у себя больные, страдающие органическими (соматическими и психическими) расстройствами. Мнимые паразитозы наблюдаются у пациентов с токсическими психозами, при злоупотреблении алкоголем, кокаином (и в период абстиненции); у пациентов, применявших метилфенидат, ингибиторы МАО). Среди лиц, которые страдают от мнимых паразитозов, выделяют две противоположные группы: одни, лица с нормальным или повышенным интеллектом, прекрасно адаптированные в социуме работники (у них мнимые паразитозы как манифестация психического заболевания); другие - больные типичной шизофренией - для которых наличие мнимой паразитарной инвазии лишь один из аспектов серьезной психической болезни. Между этими



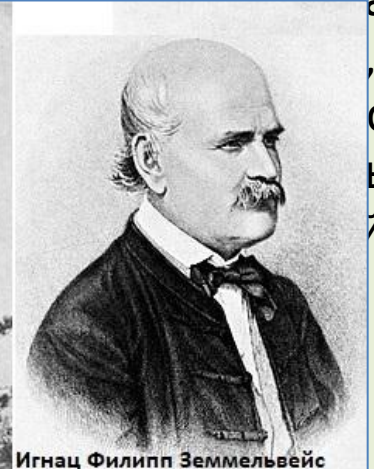


Зомбиология в действии! Гриб кордицепс однобокий обитает в Коста-Рике, заставляет местных муравьев-кампонотусов залезать на высокие листики и умирать, вцепившись челюстями в центральную жилку. Кладбища муравьев могут быть площадью 20-30 кв. м. Внутри муравья кордицепс повышает синтез фермента тирозинфосфатазы в 110 раз. Кордицепс – очень древний паразит: отметины, похожие на след мертвого муравья, зараженного этим грибом, найдены на окаменелостях возрастом 48 млн. лет. Почему же он до сих пор не истребил кампонотусов? Оказалось, у него есть гриб-суперпаразит, который нападает на своего же зомбирующего муравьев родственника. Правда, муравьев этот гриб-двойной агент не спасает, зато не дает кордицепсу размножаться устраивая

Об асептике, Земмельвейсе и родовой горячке! Мойте руки, и не только перед едой! Одним из важнейших медицинских достижений XIX в. стало наблюдение венгерского акушера Игнаца Земмельвейса: мытье рук перед оказанием помощи при родах значительно снижало число случаев родильной горячки (сепсиса), бывшей в то время (1850-е гг.) главной причиной смерти среди рожениц. Земмельвейс обязал персонал больницы перед манипуляциями с беременными и роженицами обеззараживать руки окунанием их в раствор хлорной извести. Благодаря этому смертность среди женщин и новорожденных упала более чем в 7 раз с 18 до 2,5%. Земмельвейс на собственные средства организовывал обучение врачей сущность и профилактика родильный метод не заслужил широкого признания рожениц из-за сепсиса. Умер Земмельвейс в лечебнице от лечения слабительными. Благодарные потомки, помоем руки



Памятник Игнацу Земмельвейсу в Будапеште

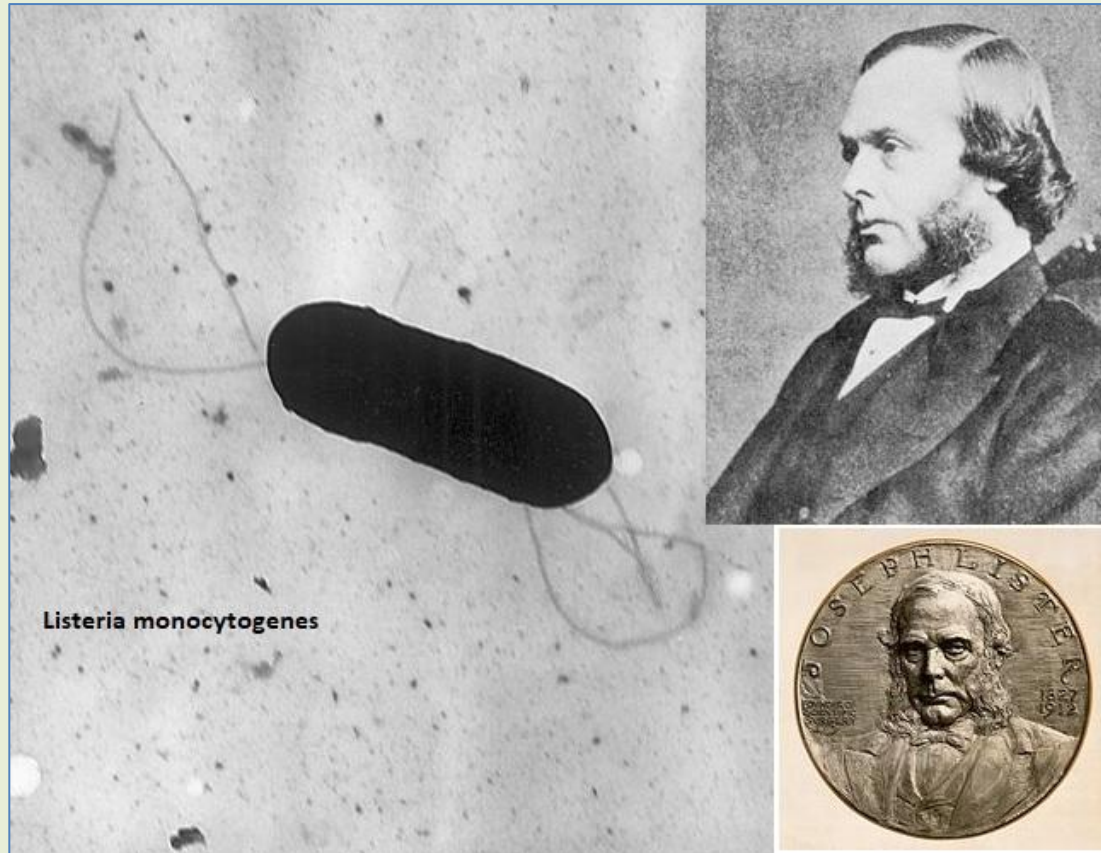


**Игнац Филипп Земмельвейс**  
(1818-1865) венгерский врач-акушер, профессор, один из основоположников асептики.



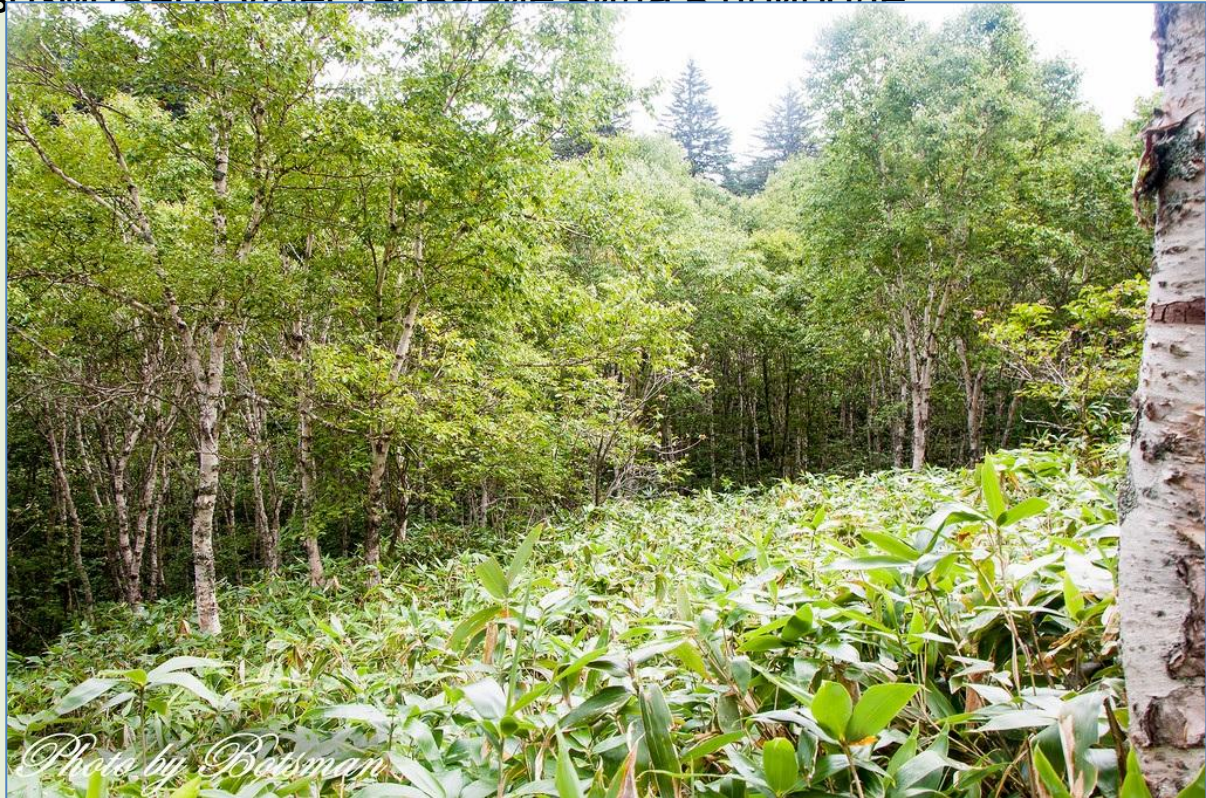
**Могила Земмельвейса в Будапеште**

Дезинфекция очевидна! В 1860-х гг. английский хирург Джозеф Листер обнаружил, что стерилизация инструментов и дезинфекция прочих поверхностей фенолом существенно снижали число инфекционных заражений при хирургических операциях. Джозеф Листер (1827-1912) – создатель хирургической антисептики. Учитывая, что аналогичные идеи И.Ф. Земмельвайса, высказанные на 20 лет раньше, не встретили понимания, именно к Листеру фактически восходит современная антисептика. В честь Джозефа Листера был назван род бактерий листерия (*Listeria*), включающий патогенный для человека вид *Listeria monocytogenes*. Благодарные потомки, помоем руки в





О святости экологических ниш. Свято место пусто не бывает или правило обязательности заполнения экологических ниш: пустующая экологическая ниша постепенно естественно заполняется. Пример: возникновение новых заболеваний, например, СПИДа. Так, СПИД гипотетически предсказан за 10 лет до выявления как гриппоподобный вирус с высокой летальностью заболевших, так как победа над многими инфекциями человека высвободила экологические ниши. И заполняются они вирусами со значительной степенью изменчивости. Еще пример – в бамбучниках о. Сахалин (см. фото) нет мелких хищников, и их экологическую нишу заполнили серые крысы с повадками хищников. Для справки, экологическая ниша – это совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможно существование вида в природе.



Инструменты ликвидации инфекции:

1. Воздействие на уровне инфицированных людей. Массовая антибиотикотерапия поставила на грань ликвидации тропическую болезнь фрамбезию. В планах ВОЗ было ее уничтожение к 2020 г. Во многих странах, включая Индию, она действительно элиминирована.
2. Воздействие на уровне передачи возбудителя. Борьба с переносчиками патогенов – важная составляющая кампании против малярии. В 2016 г. ВОЗ сообщала, что малярию элиминировали 33 страны. Пресечение передачи гельминта *Dracunculus medinensis* почти уничтожило дракункулез путем раздачи простых и дешевых фильтров, не пропускавших паразитов, доступа к чистой воде, повышения санитарной грамотности населения и улучшения гигиенических условий.
3. Воздействие на уровне здоровых людей путем вакцинации. Вакцина должна давать стойкий иммунитет; антигены патогена должны быть постоянными; болеть должны только люди. Одной из проблем элиминации дифтерии является то, что для получения 95 % иммунного ответа требуется введение 3-х доз. Вакцина должна быть максимально стойкой. Кампания по ликвидации чумы крупного рогатого скота стала успешной только после разработки вакцины, устойчивой к жаре. До этого попытки борьбы с этой инфекцией в Африке и Южной Азии проваливались.

Важные биологические вопросы по ликвидации инфекции.

1. Количество возбудителей или их штаммов. Вирус кори – хорошая мишень для вакцины. Несмотря на существование нескольких штаммов, существующая вакцина дает универсальный иммунитет против каждого из них, благодаря их сравнительному антигенному постоянству. Вирус гриппа - цель неблагоприятная из-за своей быстрой изменчивости. У некоторых болезней, которые часто называют инфекциями, нет специфического возбудителя. Так, острый бронхит может вызывать множество разных вирусов и бактерий. Конечно, об искоренении таких патологий речь не идет.

2. Резервуары инфекции. Вирусологу В. М. Жданову приписывают фразу: «Ликвидировать корь просто – для этого надо лишь убедить людей во всем мире не выходить из дома в течение трех недель». Возбудители, поражающие только человека, уязвимее. Если восприимчивые к нему люди исчезнут, то таким патогенам будет негде существовать. Возбудителей, которые могут долго или постоянно обходиться без человека, много, радикальная борьба с ними очень затруднена. Резервуаром для патогена могут быть животные (грипп, трипаносомоз, шистосомоз) или почва (она является неисчерпаемым источником возбудителя столбняка).

Если у них есть резервуар возбудителя в природе среди животных, как желтая лихорадка, чума, бешенство, лихорадки Ласа, Эбола и др., то при существующих технологиях они, по нашему мнению, имеют нулевой шанс для ликвидации.

Переносчики инфекций не являются для патогенов альтернативным хозяином, например, птица для вируса гриппа. Они могут затруднять борьбу с

3. Яркость проявления болезни. Хронический гепатит С – длительно протекающее заболевание без симптомов с возможностью заражать других. При краснухе человек становится заразен за несколько дней до появления симптомов. Это замедляет обнаружение, лечение и изоляцию больных, способствует распространению болезни. Чем выразительнее проявления, чем меньше период бессимптомного выделения возбудителя, тем проще контроль.