

Санкт-Петербургский государственный университет

Кафедра инфекционных болезней, эпидемиологии и дерматовенерологии

III курс



**Эпидемический процесс. Источник
инфекции, механизм передачи
возбудителя, факторы передачи,
восприимчивый организм.
Иммунитет.**

Профессор

д.м.н. Е.Н. Колосовская



Содержание лекции

- ▣ **Учение об эпидемическом процессе**
- ▣ **Теория Л.В. Громашевского**
- ▣ **Факторы эпидемического процесса:**
биологический, социальный, природный
- ▣ **Классификация болезней**
- ▣ **Популяционный иммунитет.**

● ● ●

причина заболевания - фактор **(свойство, поведение, явление и т.д.),** **вливающий на заболеваемость.**

- Увеличение (интенсификация) уровня воздействия фактора приводит к увеличению заболеваемости.
- Уменьшение воздействия фактора приводит к уменьшению заболеваемости.
- Если болезнь **не развивается в отсутствие фактора - этот фактор является "необходимым."**
- Если при наличии действия фактора заболевание возникает **всегда, этот причинный фактор является "достаточным"**.
- Чтобы развился туберкулез, необходимо попадание в организм *Mycobacterium tuberculosis*, но этого **недостаточно** (заболевание развивается не у всех инфицированных)
- доза вируса бешенства будет являться **достаточным** фактором (причиной) для восприимчивого человека, так как клиническое проявление бешенства, а затем и смерть произойдут практически неизбежно.



Модель

- Существует множество моделей, объясняющих причины возникновения заболеваний.
- **Модели - это намеренно упрощенные представления.**

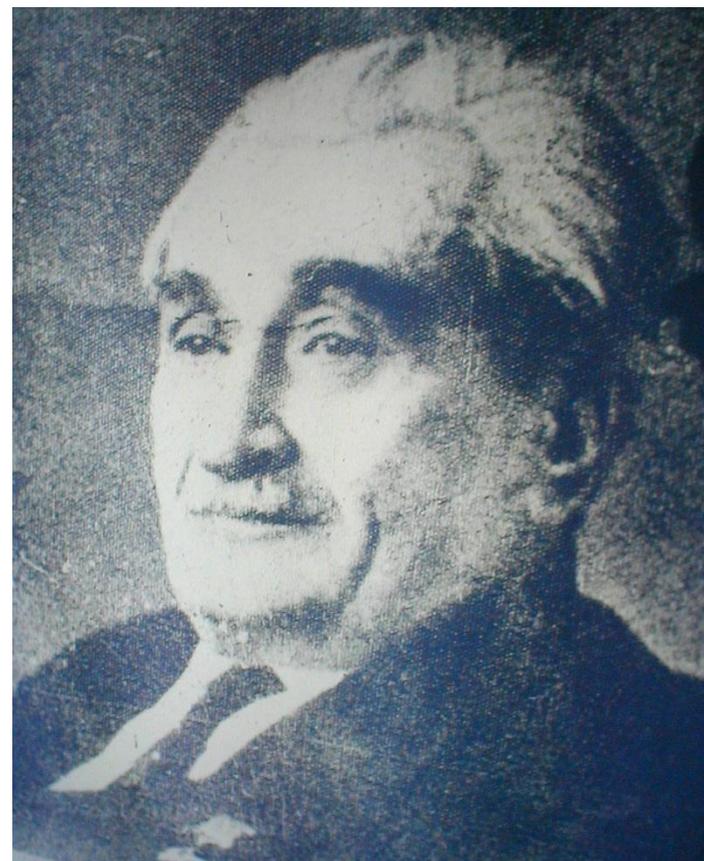


Модель распространения инфекционных заболеваний

▣ **Эпидемический процесс**

Л.В.Громашевский

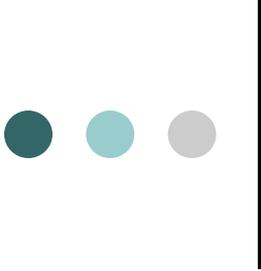
- ▣ **Эпидемический процесс**
представляет собой цепь связанных между собой инфекционных состояний





Эпидемиологическая триада: *возбудитель (фактор), хозяин (восприимчивый организм), внешняя среда*

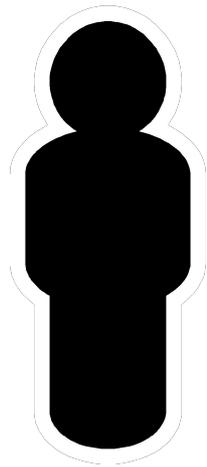
- **Эпидемиологический треугольник или триада** - традиционная модель возникновения связанных между собой инфекционных заболеваний.
- три составляющие: **возбудитель**, **восприимчивый организм хозяина**, **внешняя среда**,
- сводят вместе хозяина и возбудитель.
- В этой модели внешняя среда влияет на возбудитель, хозяина и путь передачи возбудителя от источника хозяину.



Эпидемиологическая триада

- возбудитель
- хозяин (восприимчивый организм)
- внешняя среда

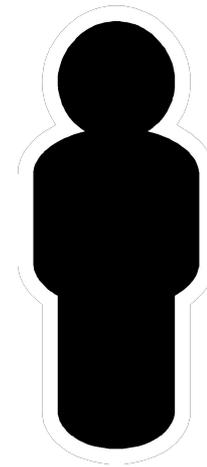
Звенья эпидемического процесса



Источник
инфекции



Механизм
передачи



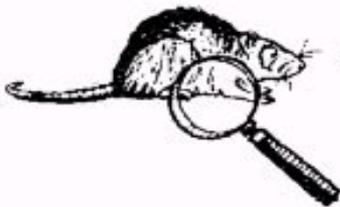
Восприимчивый
организм

Три звена - составляющих эпидемического процесса

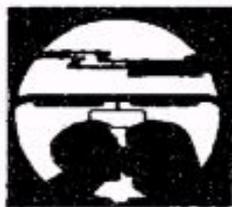
Источник инфекции



Возбудитель



СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ



Прямой контакт

Капельки

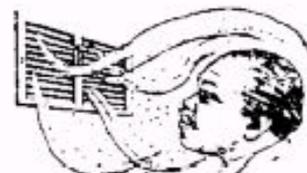


Переносчик

Фактор передачи



Аэрозоль



ВОСПРИИМЧИВЫЙ ХОЗЯИН

Входные ворота



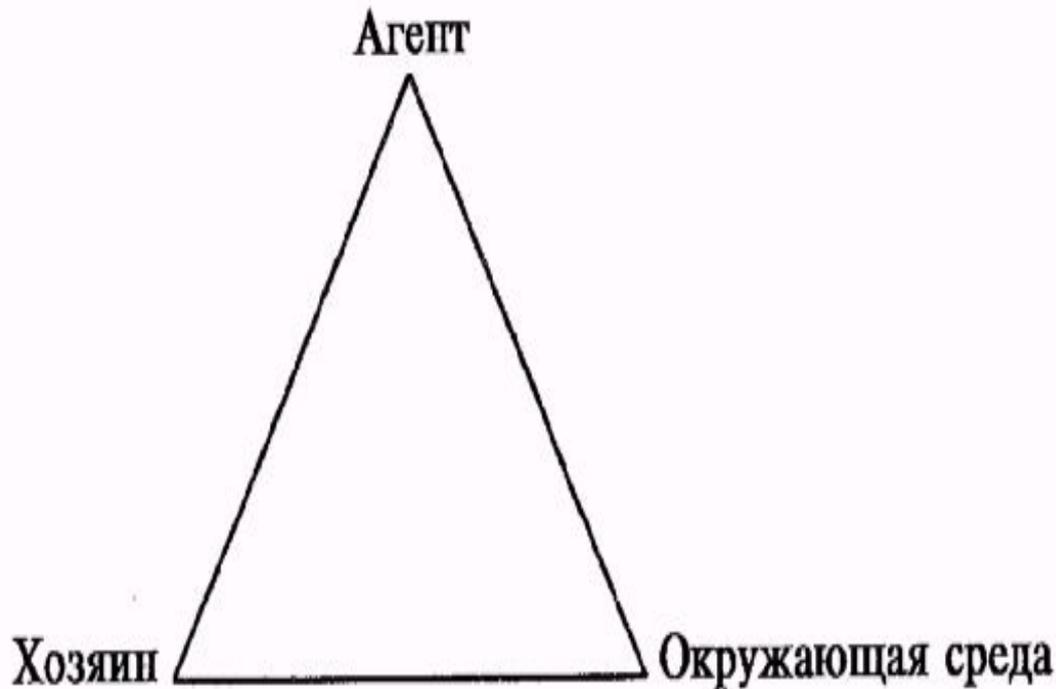
Зараженное лицо входит в воду. При соприкосновении пузыря (вызванного самкой червя) с водой, он быстро становится язвой, через которую самка червя выпускает личинок в первой стадии развития. Личинки поглощаются микроаракообразными

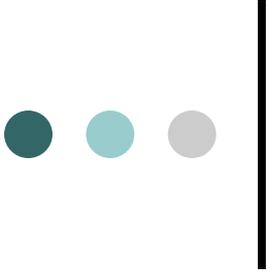
В течение 10-14 дней личинки, поглощенные микроаракообразными, становятся инфекционными личинками в третьей стадии.

жизненный цикл *Dracunculus medmeusis* (ришта)



Эпидемический треугольник или триада (балансир)

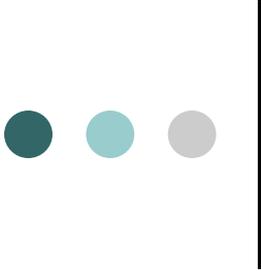


- 
- Эта модель не срабатывает в случае некоторых заболеваний, так как не всегда ясно, может ли конкретный фактор считаться этиологическим или фактором окружающей среды.



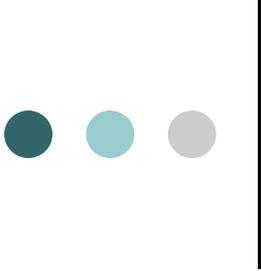
источник инфекции
первое звено элементарной
ячейки

- ▣ – **естественная среда обитания паразита, где происходит его питание (включение метаболических процессов), размножение**
- ▣ **и осуществляется затем выход, выброс за пределы источника.**



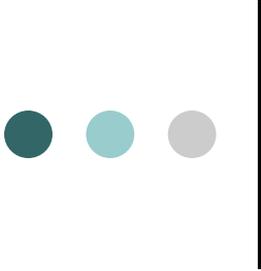
Первое звено – источник инфекции

- донор паразита, который с помощью механизма передачи (второе звено) осуществляет заражение восприимчивого человека (реципиента паразита).
- *естественная среда обитания паразита, где происходит его питание (включение метаболических процессов), размножение и осуществляется затем выход, выброс за пределы источника.*



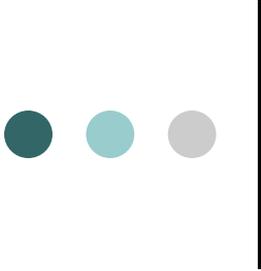
ВОЗБУДИТЕЛЬ ИЛИ ЭТИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

- **Возбудитель** - микроорганизм, способный вызывать заражение:
 - вирус,
 - бактерии,
 - простейшие
 - другие микроорганизмы.
- присутствие возбудителя обязательно для возникновения заболевания.
- Наличие возбудителя является необходимой, но не всегда достаточной причиной возникновения инфекционного заболевания.



паразиты (живущие внутри или на поверхностях других живых существ) находятся в условиях экологических взаимоотношений с организмом хозяина

- организм хозяина представляет собой своеобразную автономную с достаточно устойчивыми биологическими характеристиками систему, принципиально отличную от окружающих внешних условий.



Концепция экологической паразитологии:

- жизнь в организме хозяина, который эволюционно стал средой обитания.

Две точки зрения на сущность паразитизма

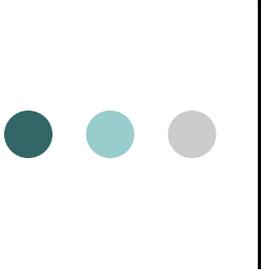


Паразитизм – жизнь за счет хозяина

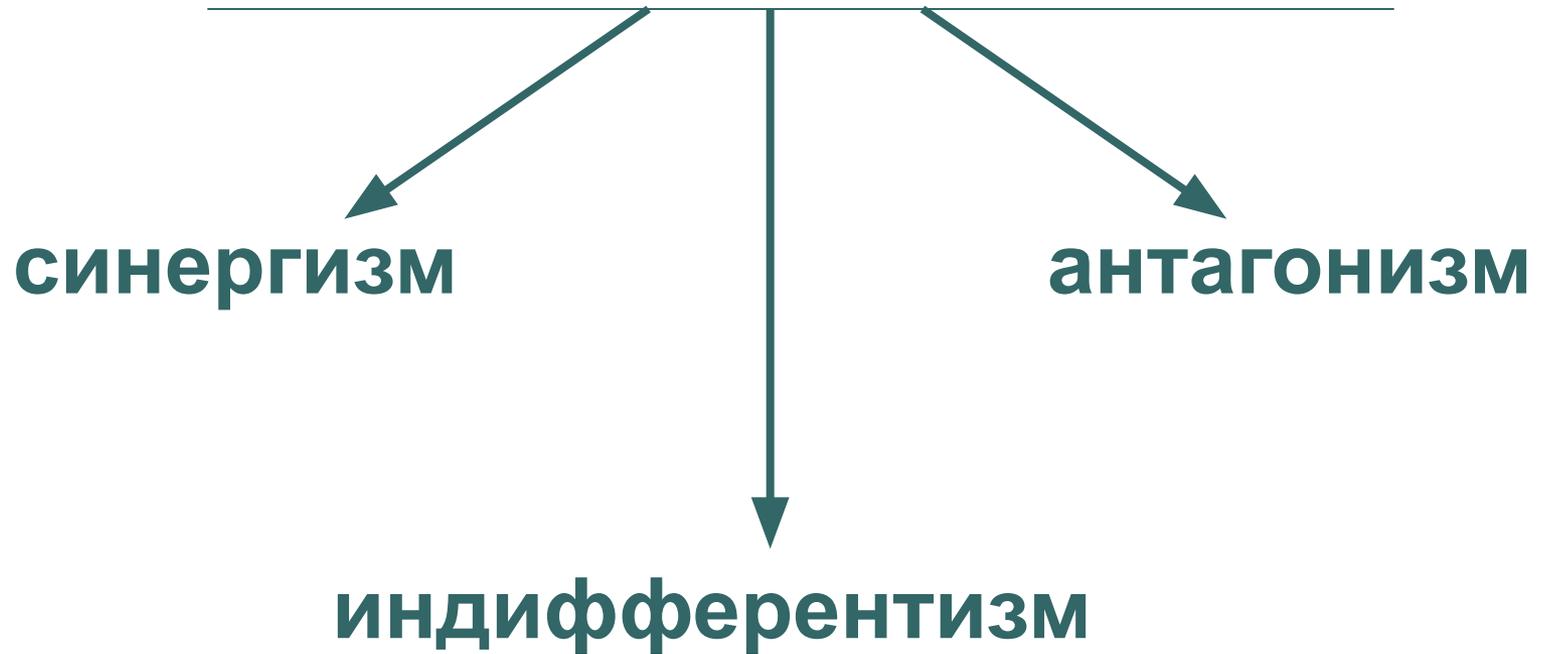
Комменсализм – совместное проживание без вреда для хозяина

Мутуализм – совместное проживание с пользой для хозяина

Патогенизм – совместное проживание с вредом для хозяина



Симбиоз, в том числе, паразитических видов





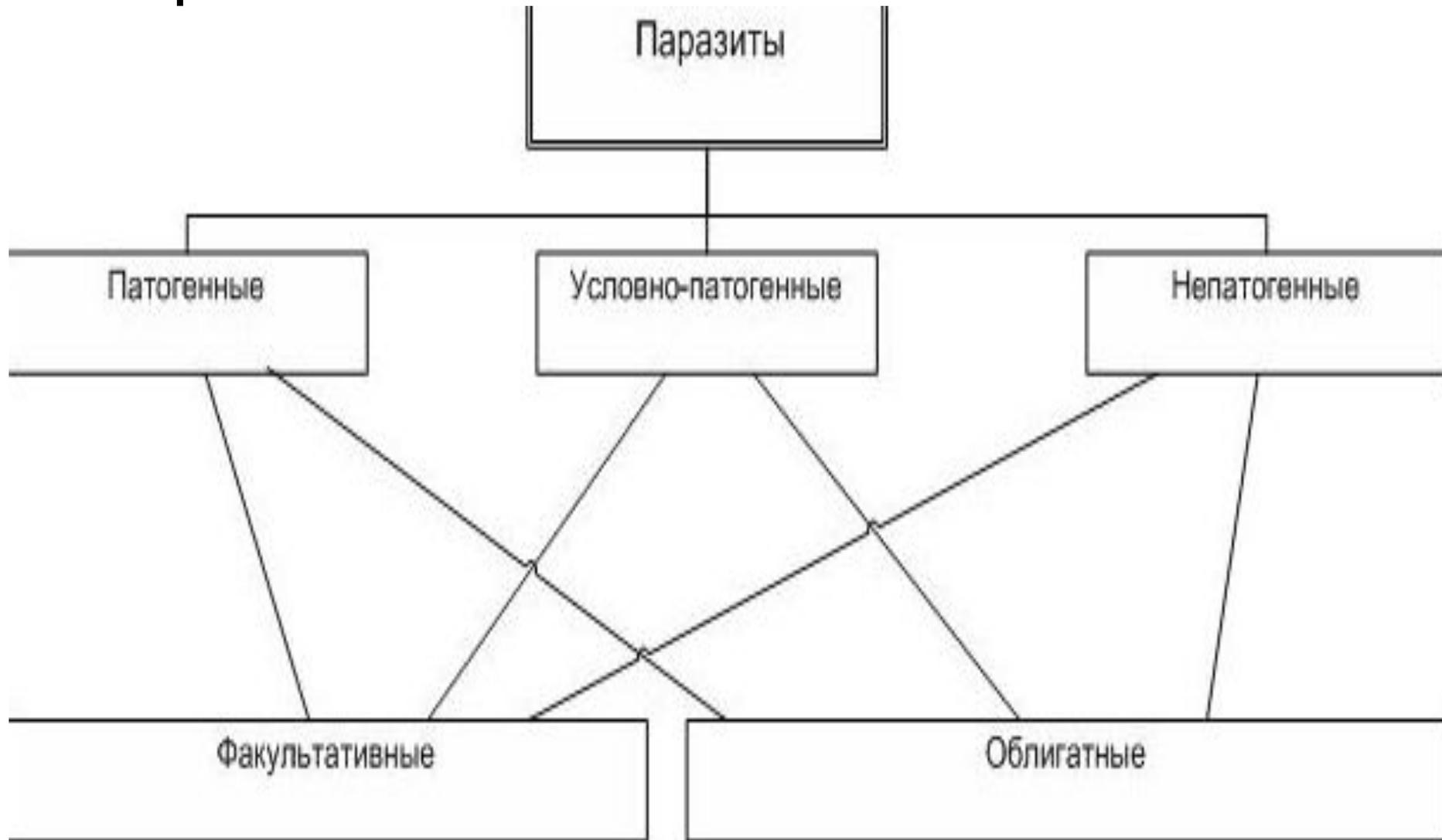
Паразиты по генетически
детерминированной
патогенности делятся на

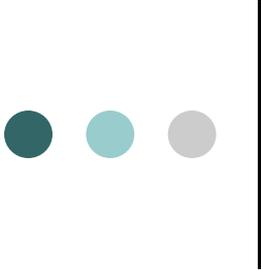
▣ ***патогенные***

▣ ***условно-патогенные***

▣ ***непатогенные***

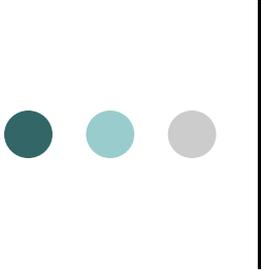
Разновидности паразитов





патогенные

- те паразиты, которые в организме хозяина, *(если включаются процессы метаболизма, ведущие к размножению)*, **обязательно вызывают заболевание.**
- **вирус кори**
- **не исключено – вирус натуральной оспы**



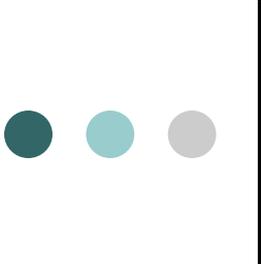
Переменные характеристики, влияющие на развитие и проявления эпидемического процесса

▣ *Популяция паразита*

- Вирулентность
- Инфицирующая доза

▣ *Популяция хозяина*

- **Общая восприимчивость (резистентность)**
- **иммунитет**



Зависимость характера инфекционного процесса брюшного тифа от вирулентности возбудителя (инфицирующая доза 10^7) (R.V.Hornick et al. 1970)

Инфицирующая доза	Общее число добровольцев	Число заболевших (абс./ %)	Инкубационный период в днях	
			средний	колебания
10^9	42	40 (95%)	5	3-32
10^8	9	8 (89%)		4-56
10^7	32	16 (50%)	7	6-33
10^5	116	32 (28%)	9	
10^3	14	0		

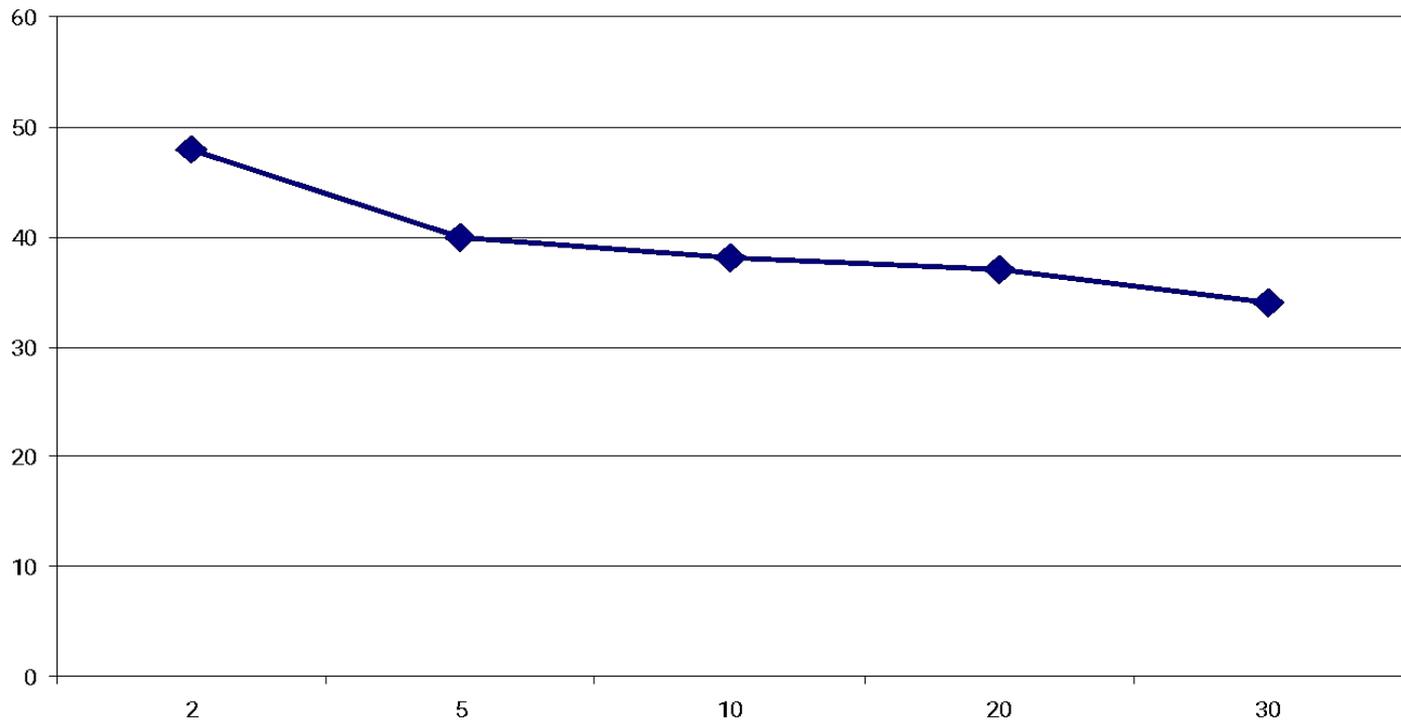
Зависимость вероятности возникновения заболевания

брюшным тифом от инфицирующей дозы вирулентного штамма Quaiies - **инфицирующая доза 10^7**
(R.B.Hornick et al. 1970)

штаммы	Всего заражено	Заболели	Перенесли инфекцию	Не инфицировались
Штаммы с Vi – антигеном	47	24 (51%)	19 (40%)	4 (9%)
Штаммы без Vi - антигена	39	10 (26%)	10 (41%)	13 (33%)
		$p < 0,05$		$p < 0,05$

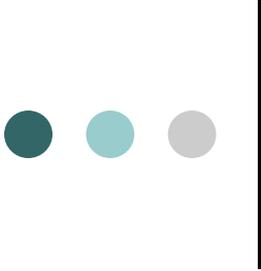
Снижение вирулентности стрептококка группы А в ходе инфекционного процесса

Беляков В.Д., Ходырев А.П.



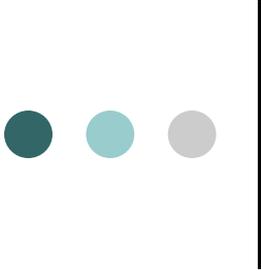
По оси абсцисс – день болезни (ангина)

По оси ординат – содержание М-белка в мкг на 10^9 стрептококков,
отражающее их вирулентность



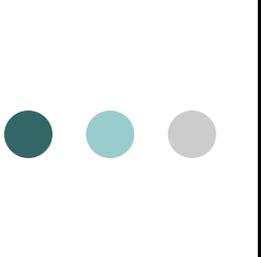
непатогенные паразиты

- большая группа микроорганизмов
- чаще всего – это **постоянные обитатели** кожи и слизистых покровов, а также просвета кишечника.
- для них характерен сапрофитический способ питания (утилизация неживых органических субстратов).
- Эти паразиты могут иметь определенное значение в процессах метаболизма организма хозяина, причем **нередко с пользой для последнего.**



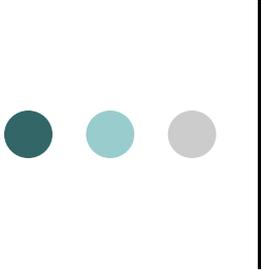
условно-патогенные

- множество микроорганизмов, постоянных обитателей организма хозяина или свободно живущих - **для которых организм хозяина не является обязательной средой обитания**



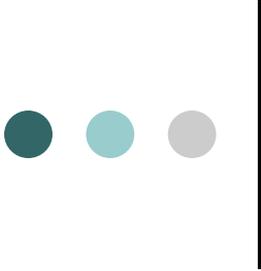
условно-патогенные

- ▣ **заражение необычно большими дозами;**
- ▣ **повышение вирулентности паразита;** (наблюдается при многократных пассажах и селекции, которая реализуется чаще всего под воздействием макроорганизма, повышение вирулентности происходит также при попадании дополнительного генетического материала из вне (например, у бактерий – плазмид);
- ▣ **существенное ослабление защитных функций организма хозяина:** местной защиты (нарушение целостности кожных и слизистых покровов, а также снижение защитных возможностей местной лимфоидной ткани) и общей резистентности
- ▣ **необычные, т.е. эволюционно не обусловленные, способы заражения (необычные «входные ворота»),** которые ведут к проникновению возбудителя в ткани, не имеющих достаточных местных ресурсов защиты (ведущее к развитию гнойной патологии попадание возбудителя после травм, сопровождающихся повреждением кожных покровов, в подкожную ткань, в суставы, в кости и т.д.).



Условия развития патологии при заражении условно-патогенными паразитами

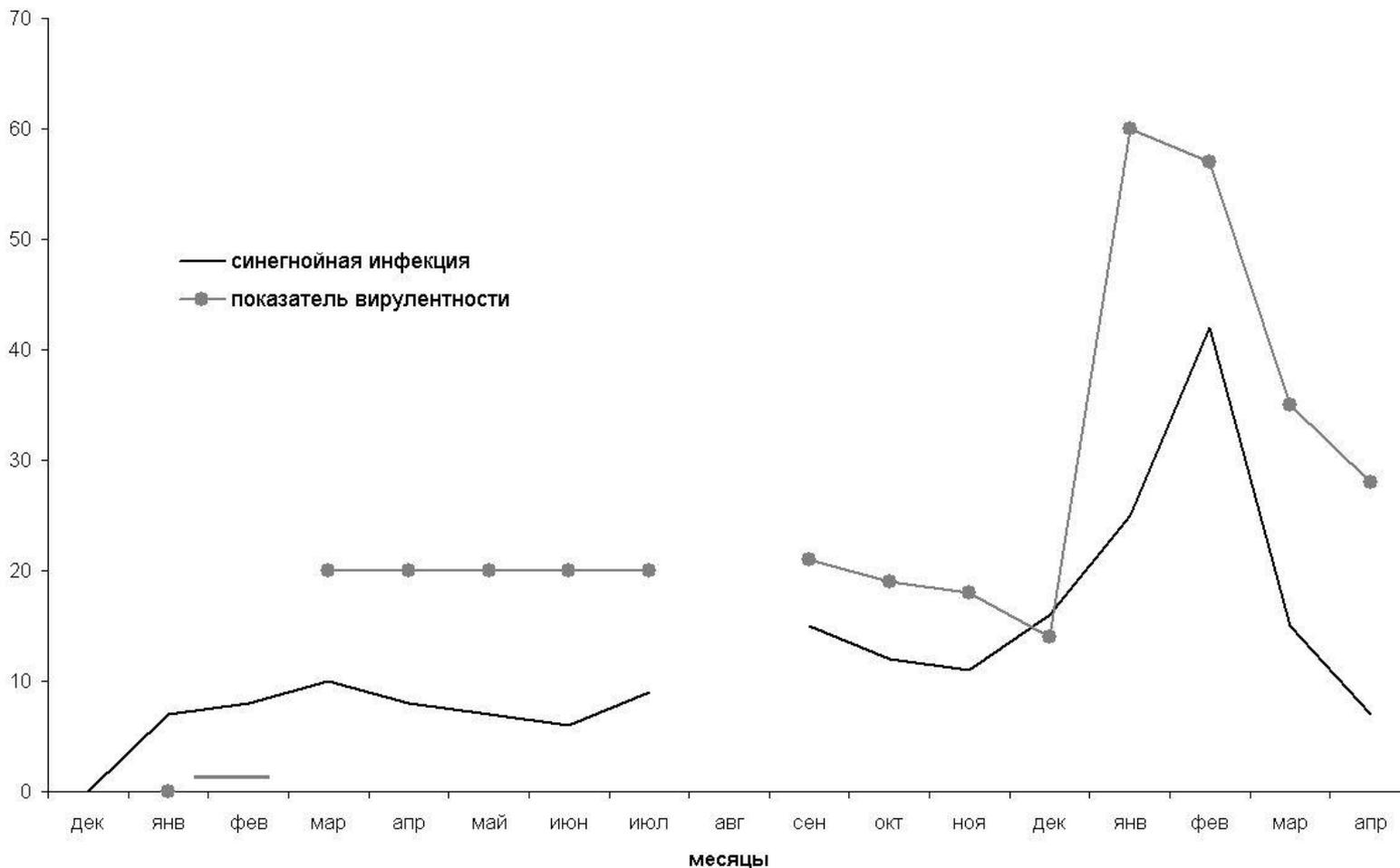
- 1. Заражение большой дозой возбудителя**
- 2. Повышение вирулентности возбудителя**
- 3. Снижение резистентности организма хозяина**
- 4. Необычные пути заражения (необычные входные ворота инфицирования)**



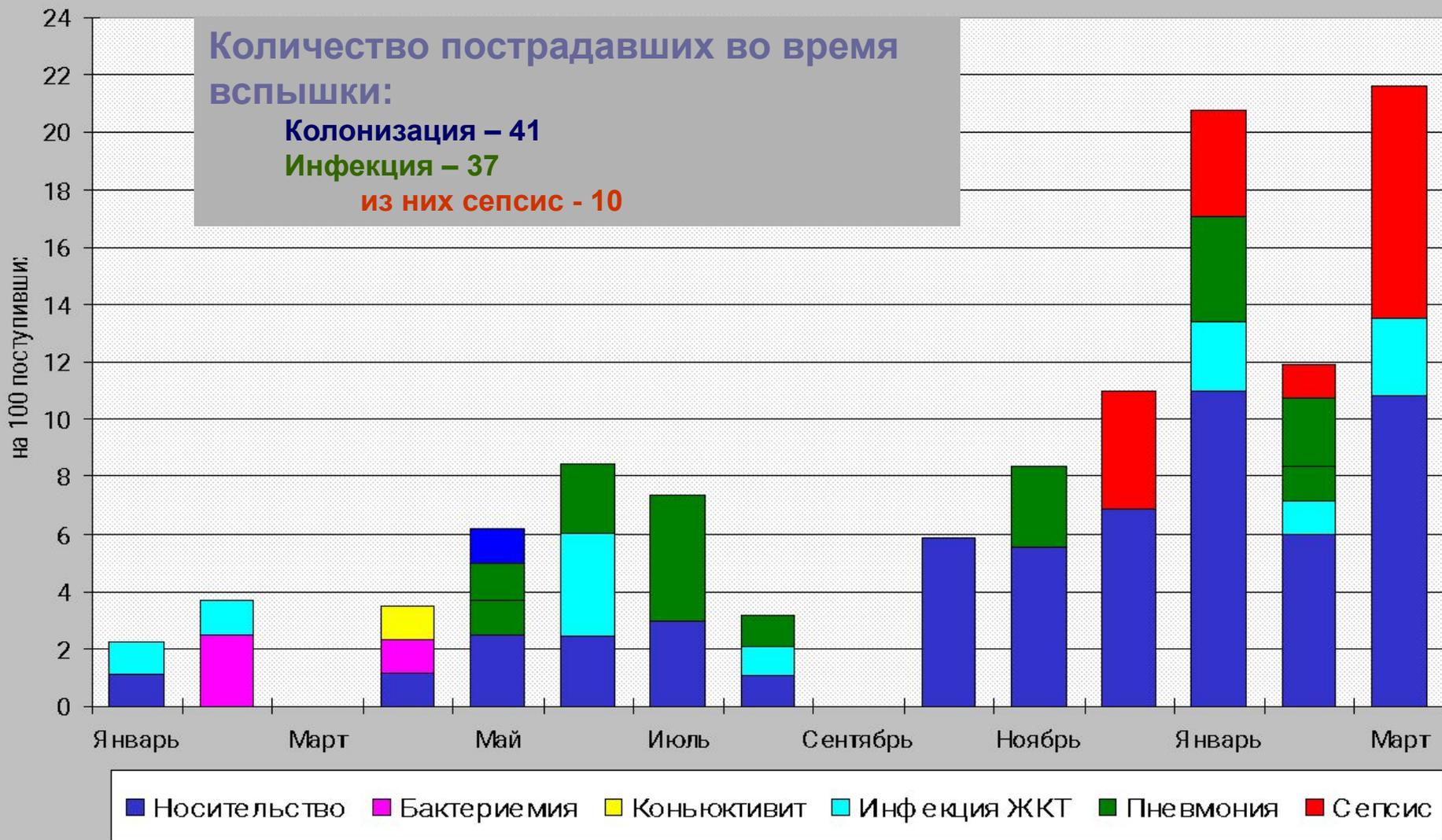
*Некоторые заболевания,
вызываемые условно-патогенными
возбудителями*

- Гнойно-септические инфекции (инфекционные осложнения)
- Герпес
- Цитомегаловирусная инфекция
- Токсоплазмоз
- Криптоспоридиоз
- микоплазмозы

Заболееваемость синегнойной инфекцией в урологическом стационаре и вирулентность выделенных штаммов



Помесячная динамика выявления различных форм инфекции, вызванной *S.marcescens* с января 1996 г. по март 1997 г.



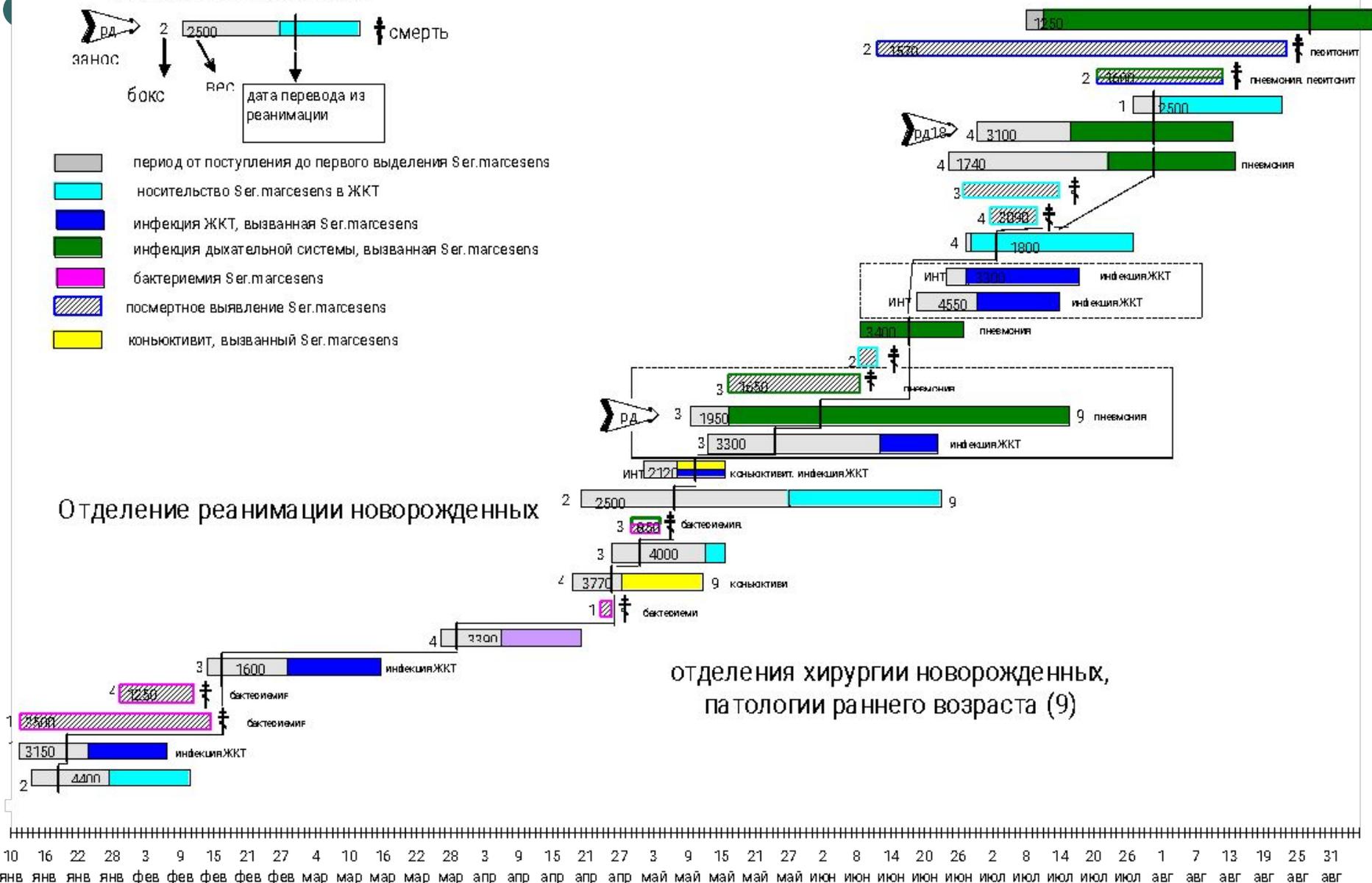
Движение эпидемии *Serratia marcescens* с 1 января по 1 сентября 1996 г

Условные обозначения

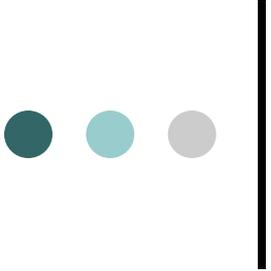


- период от поступления до первого выделения *Ser.marcescens*
- носительство *Ser.marcescens* в ЖКТ
- инфекция ЖКТ, вызванная *Ser.marcescens*
- инфекция дыхательной системы, вызванная *Ser.marcescens*
- бактериемия *Ser.marcescens*
- посмертное выявление *Ser.marcescens*
- конъюнктивит, вызванный *Ser.marcescens*

Отделение реанимации новорожденных



отделения хирургии новорожденных, патологии раннего возраста (9)



Специфика процесса

□ Инфекционного:

зависит от генетических характеристик паразита.

□ Эпидемического

(характер проявления паразитизма) определяется:

- генетически детерминированными особенностями паразита (*степень патогенности или даже безвредность, либо даже некоторая полезность*),
- состоянием взаимодействующих сторон:
 - *инфицирующая доза*
 - *вирулентность у паразита,*
 - *выраженная резистентность*
 - *иммунодефицит у хозяина*

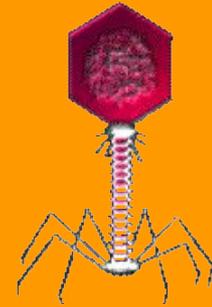
● ● ● | **тройственная паразитарная
система**



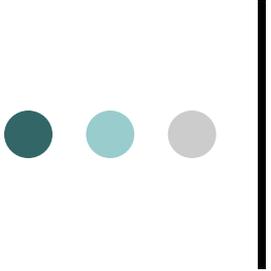
пациент



микроорганизм



фаг

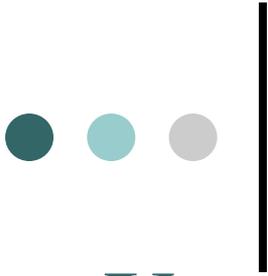


Сосуществование фагов и *P.aeruginosa*

(Центр по лечению хронических остеомиелитов)

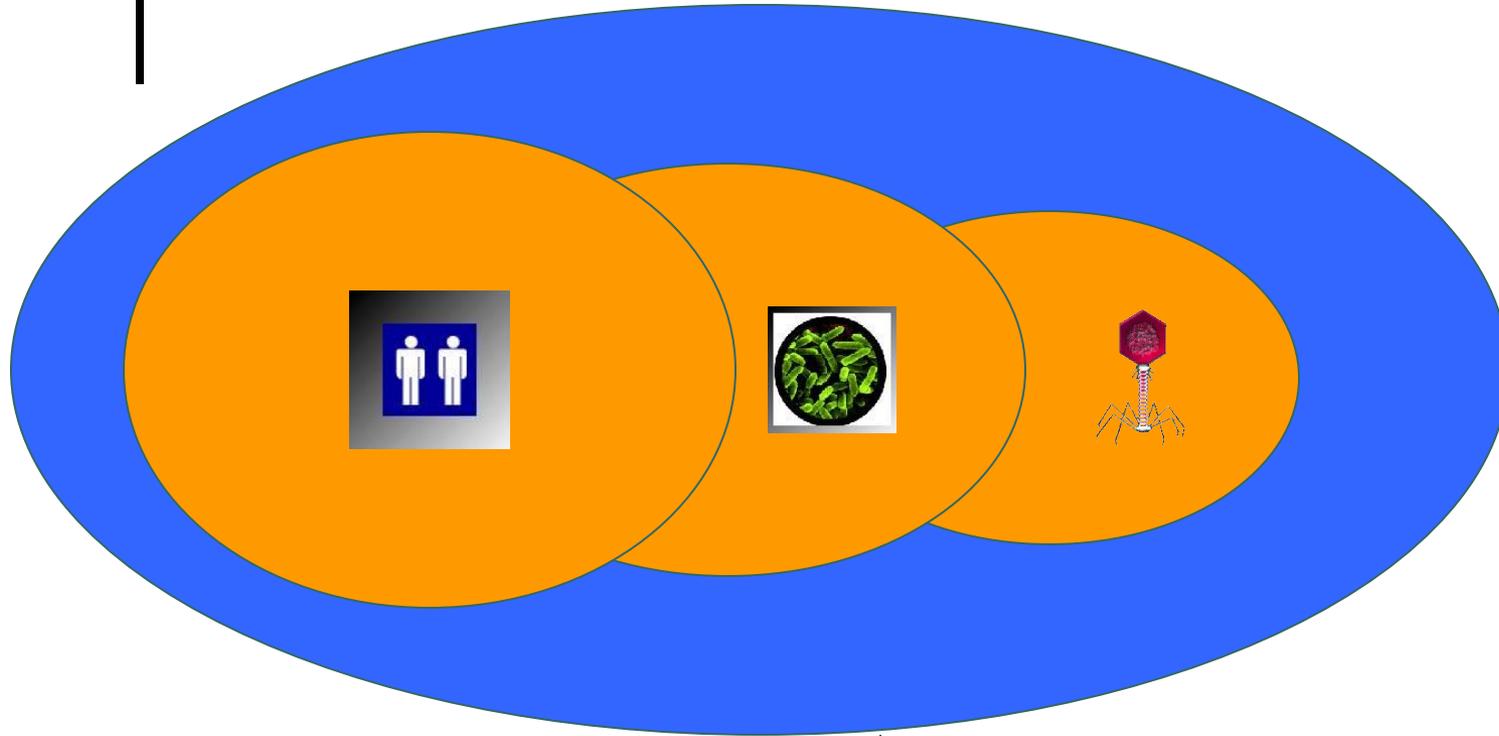
В **43** случаях из 101 – одновременное выделение фага и *P.aeruginosa* из раны

85,3% фагов обладали низкой вирулентностью



Указанное явление может способствовать образованию устойчивых саморегулирующихся тройственных паразитарных экосистем, имеющих определенное значение в формировании госпитальных штаммов

Влияние формирования тройственных ПС на свойства возбудителей ГСИ



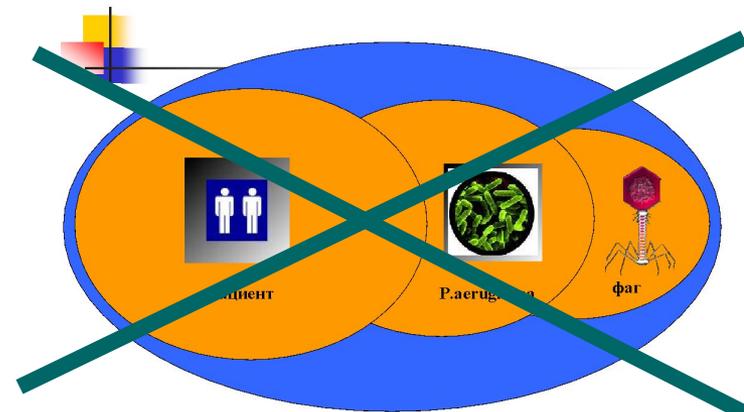
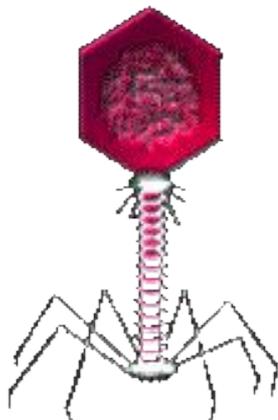
микроорганизм

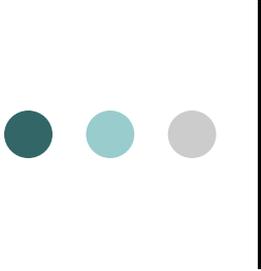
формирование
антибиотикорезистентности

Принципы использования фагов с лечебной или профилактической целью :

Использование **только высоковирулентных** адаптированных фагов

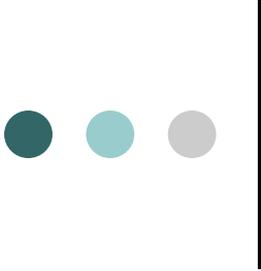
- исключение формирования новых ПС
- разрушение уже сложившихся ПС





Эпидемический процесс

- Цепь связанных между собой инфекционных состояний
- Процесс возникновения и распространения заболеваний в популяции людей
- Процесс взаимодействия микро- и макроорганизмов на популяционном уровне

- 
- ▣ ***Сложившаяся в эволюции способность к перемещению отражает популяционные взаимоотношения между паразитом и хозяином и проявляется в виде эпидемического процесса***
 - ▣ В.Д.Беляков

I звено эпидемического процесса

□ Источник инфекции:

- **Человек (антропонозы)**



- **Животное (зоонозы)**



- **Внешняя (окружающая) среды (сапронозы)**



Категории источников инфекции

□ **Манифестные
формы инфекции:**
*болезнь разной
степени
выраженности*

□ **Бессимптомные
формы инфекции:**
носители



Формы заразноносительства

▣ Первичное

- Бессимптомная инфекция, возникающая при заражении впервые в жизни

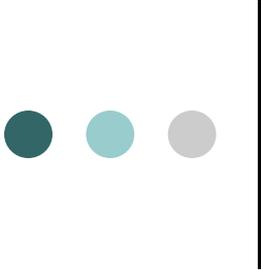
▣ Вторичное или иммунное, которое возникает:

- После перенесения манифестной формы инфекционного процесса разной степени выраженности
- После бессимптомной инфекции, как правило – многократной, - так называемое ***проэпидемичивание***
- После вакцинации



Течение инфекционного заболевания

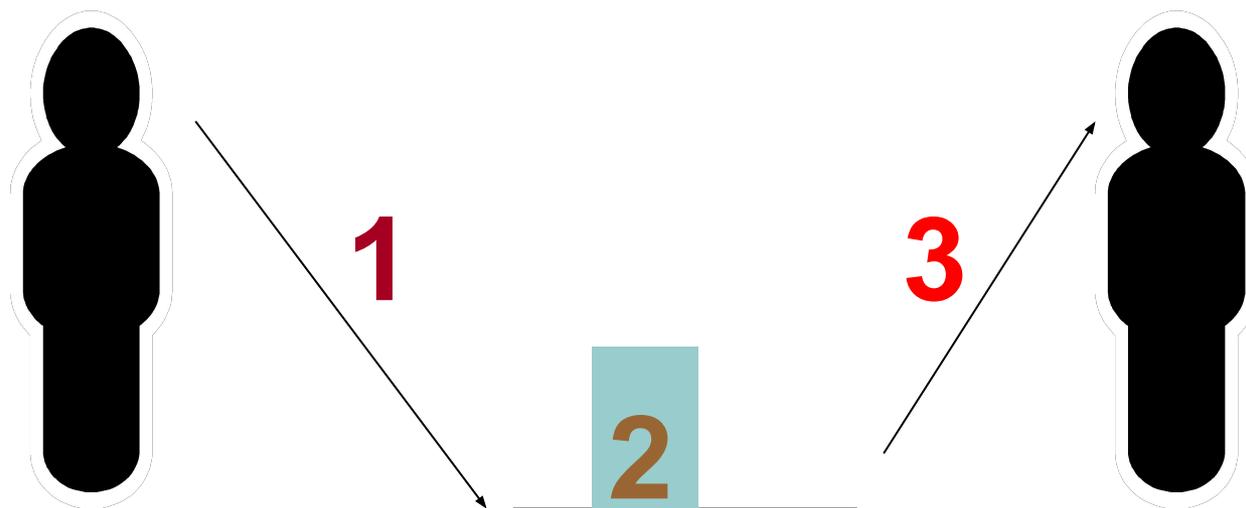




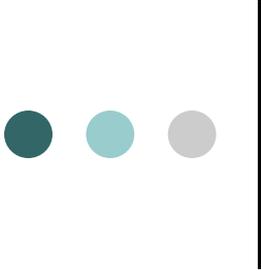
Второе звено: Механизм передачи

- ▣ *Второе звено – эволюционно сложившийся механизм передачи*
- ▣ обеспечивает распространение паразита в популяции тем быстрее, чем более он приспособлен к условиям жизни людей в обществе.

механизм передачи

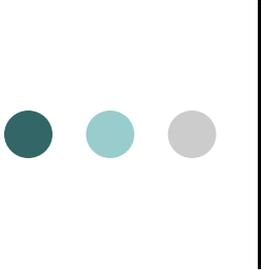


- 1 - фаза выведения возбудителя из зараженного организма**
- 2 - фаза пребывания возбудителя во внешней среде**
- 3 - фаза внедрения возбудителя в восприимчивый организм**



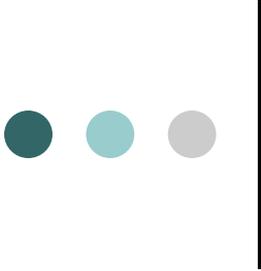
Теория механизма передачи

Эволюционно выработанный механизм, обеспечивающий паразиту смену индивидуальных организмов специфического хозяина и поддержание (сохранение) биологического вида



ЭВОЛЮЦИОННО СЛОЖИВШАЯСЯ СИСТЕМА

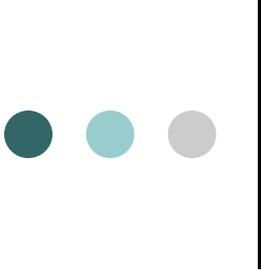
- ▣ - локализация возбудителя в организме и соответствующий ей механизм передачи,**
 - ▣ отражает популяционные взаимоотношения паразита и хозяина,**
 - ▣ обеспечивает сохранение (существование) паразитического вида.**
- Эти популяционные взаимоотношения реализуются (проявляются) в виде эпидемического процесса.**



механизм передачи

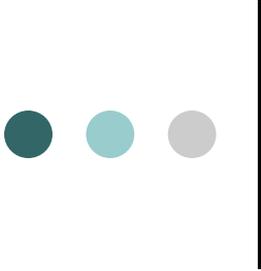
Все фазы механизма передачи носят четкий специфический характер:

- ▣ **1 фаза (выведение)** зависит от локализации возбудителя в организме,
- ▣ **2 фаза – это попадание и нахождение** паразита только в тех **объектах внешней среды**, которые могли быть контаминированы материалом 1 фазы
- ▣ **3 фаза** определяется спецификой объектов внешней среды, обеспечивающих проникновение паразита в ткани, к которым он адаптирован.



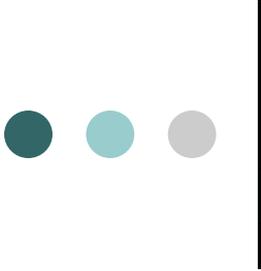
Эволюционно сформировавшиеся системы соответствия основной локализации возбудителя в организме и механизма передачи

Локализация в организме	Механизм передачи
Наружные покровы (кожа, некоторые открытые слизистые – конъюнктивы, наружные отделы половых органов)	Контактный (прямой и непрямой контакт)
Дыхательные пути	Воздушно-капельный
Желудочно-кишечный тракт	Фекально-оральный
Кровеносная система (кровь, эндотелий кровеносных сосудов)	Трансмиссивный (векторный) – за счет эктопаразитов-членистоногих



Механизмы передачи (известные)

- ▣ **Контактный** (прямой и непрямой контакт)
- ▣ **Воздушно-капельный**
- ▣ **Фекально-оральный**
- ▣ **Трансмиссивный** (векторный) – за счет эктопаразитов-членистоногих
- ▣ **Вертикальный**



Механизм передачи

путь передачи

□ Фекально-оральный

- Пищевой
- Водный
- Контактно-бытовой

□ Воздушно-капельный

- Воздушно-капельный
- Воздушно-пылевой

□ Трансмиссивный

- Трансмиссивный

□ Контактный

- Контактный (сексуальный)
- Контактно-бытовой

□ вертикальный

Схема эпидемического процесса

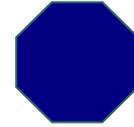
антропонозы



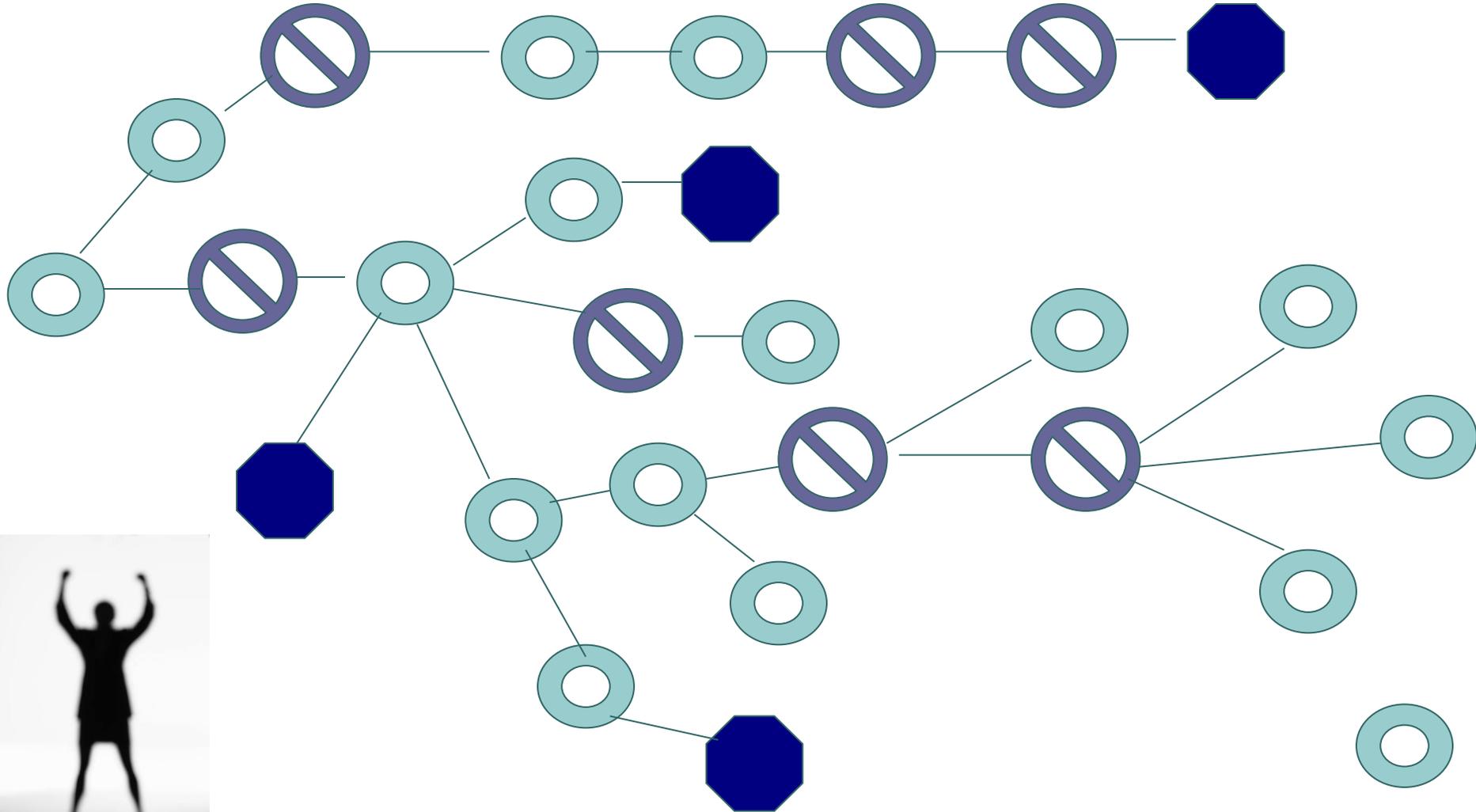
Больной



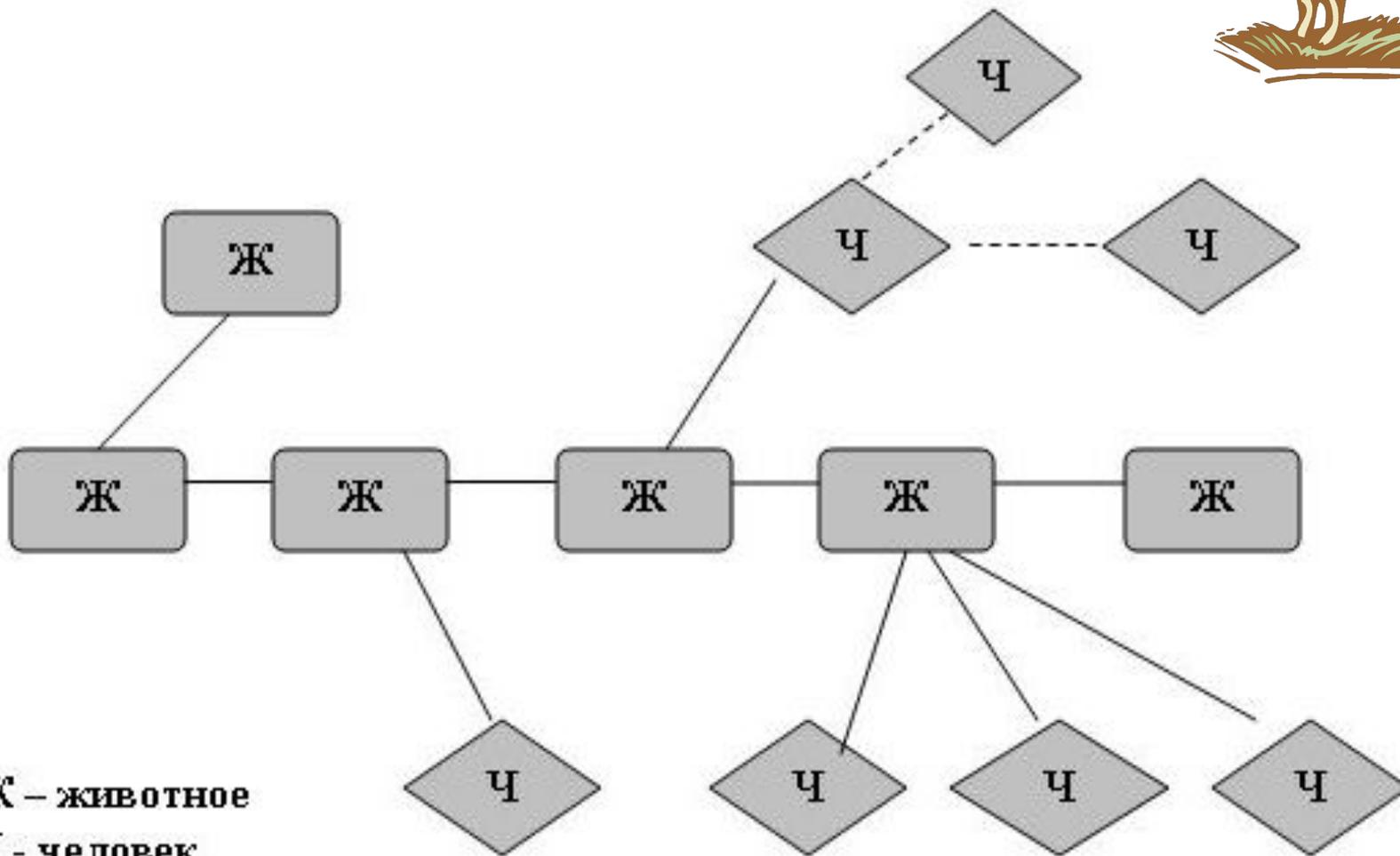
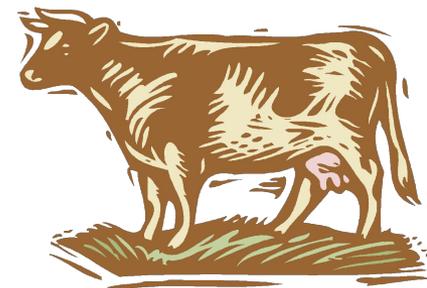
носитель



прекращение
цепи

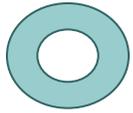


Формирование эпидемического процесса при зоонозах

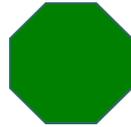


Ж – животное
Ч – человек

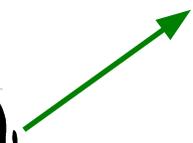
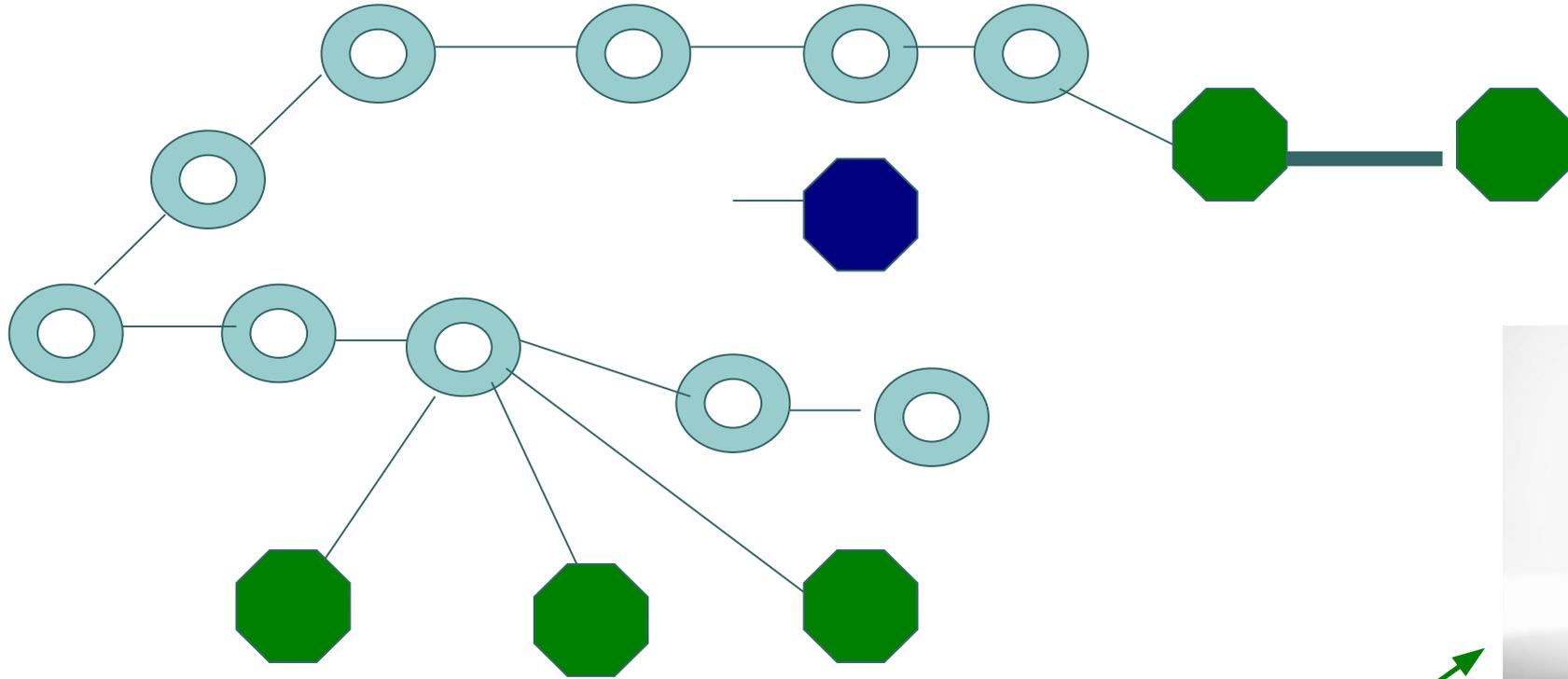
Формирование эпидемического процесса из эпизоотического



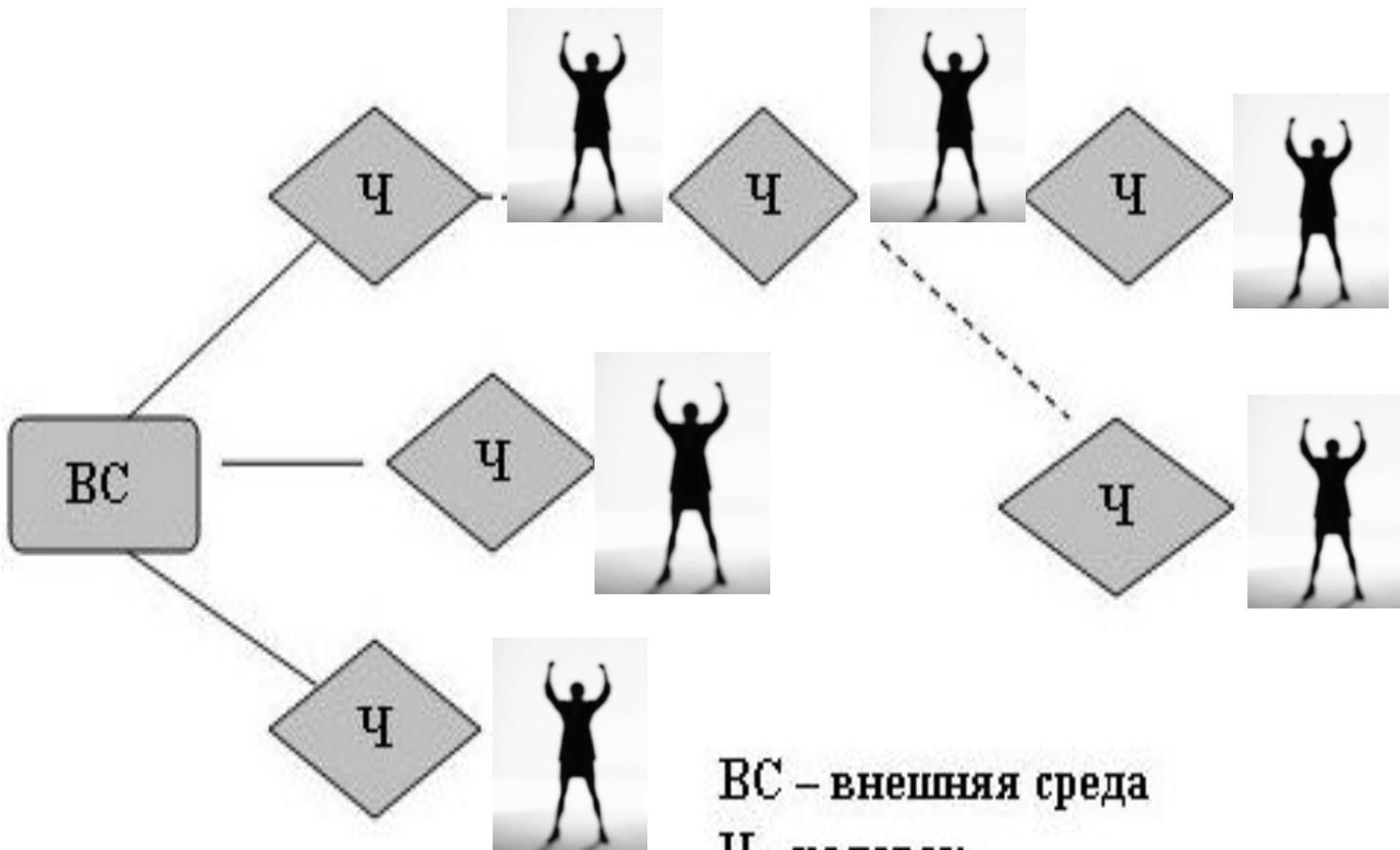
ЖИВОТНОЕ



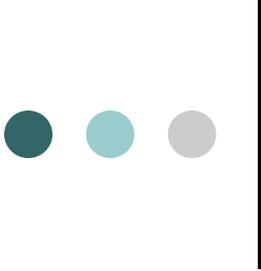
ЧЕЛОВЕК



Формирование эпидемического процесса при сапронозах

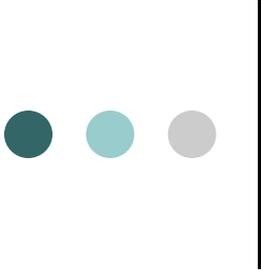


ВС – внешняя среда
Ч - человек



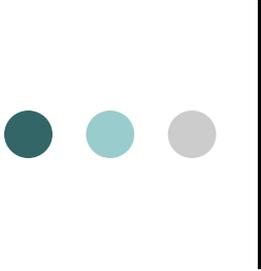
Третье звено: Восприимчивый организм

- ▣ *третье звено – реципиент или восприимчивого организма*
- ▣ его возникновение зависит как от состояния самого организма, так и от мощности источника инфекции и эффективности механизма передачи.
- ▣ вероятность образования третьего звена и завершения формирования элементарной ячейки эпидемического процесса – это интегральный показатель участия всех трех звеньев.



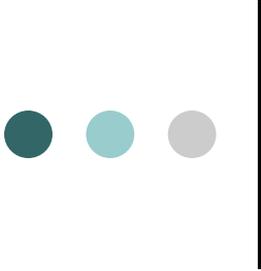
Восприимчивый организм хозяина

- Общие факторы, представляющие защиту против инфекции, включают в себя:
 - *кожу,*
 - *слизистые оболочки,*
 - *Желудочный сок,*
 - *реснитчатый эпителий дыхательных путей*
 - *кашлевой рефлекс*
 - *неспецифический иммунный ответ.*



Восприимчивый организм хозяина

- К общим факторам, увеличивающим восприимчивость, относятся:
 - недостаточное или неправильное питание,
 - алкоголизм,
 - сопутствующее заболевание
 - терапия, снижающая неспецифический иммунный ответ организма.



Восприимчивый организм хозяина

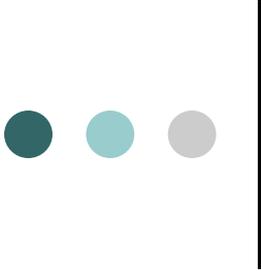
Специфический приобретенный иммунитет формируется за счет защитных антител, направленных против конкретного возбудителя.

Антитела приобретаются двумя способами:

- 1) в результате ответа на инфекцию, вакцину или анатоксин (иммунитет, полученный такими способами, называется активным);
- 2) от матери до рождения через плаценту или путем введения донорских иммунных препаратов (иммуноглобулина и т.п.). Иммуитет, приобретаемый таким способом, называется пассивным.

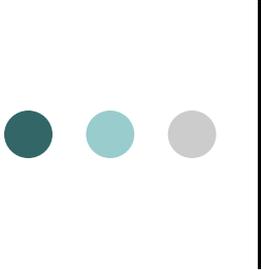
Схематическая характеристика восприимчивости





Восприимчивый организм хозяина

- Последним звеном в цепи распространения инфекции является **восприимчивый организм** (хозяин)
- Восприимчивость хозяина зависит от
 - генетических факторов,
 - приобретенного иммунитета
 - других факторов, которые изменяют способность лица противостоять инфекции
 - или ограничивать патогенность.
- Генетические особенности лица могут либо увеличить, либо уменьшить восприимчивость.

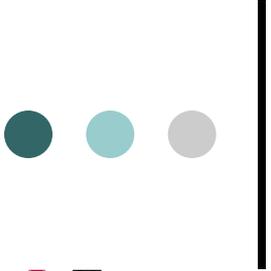


Две концепции причинности:

- 1. Концепция “единственной причины”, согласно которой каждая болезнь имеет одну причину, а отдельная причина вызывает одну болезнь.
- 2. Концепция “множественности (комплекса) и сочетанного действия причин”, согласно которой многие болезни имеют несколько причин, а отдельная причина может вызывать разные болезни.

ПАТОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

<p>Моногенные (монофакторные) болезни 10%</p> 		<p>Полигенные (мультифакториальные) болезни 90%</p>
<p>генные</p>	<p>хромосомные</p>	
<p>Фактор патологии - патологические мутантные гены (генные мутации) мутации в единичном локусе хромосом примеры: 1. фенилкетонурия 2. гликогенозы 3. муковисцидоз</p>	<p>Патология является результатом изменения числа хромосом (геномные мутации) или нарушение их строения (транслокация, деление, дупликация, инверсия) Примеры: 1. болезнь Дауна 2. синдром Шерешевского-Тернера 3. синдром Кляйенфельтера 4. синдром Эдвардса 5. синдром Корнелии де Ланге</p>	<p>Результат совокупных действий мутаций в нескольких локусах хромосом. Генетические дефекты вызывают предрасположение к болезни. Патология является следствием сложного взаимодействия генетических и средовых факторов. Предрасположение к возникновению патологии определяется полиморфизмом систем - аллелизмом. Полиморфизм признаков в популяции - это норма (ABO, HLA). Различный набор аллелей создает разную ответную реакцию у отдельных индивидов. Примеры: 1. сахарный диабет: 1-6% населения 2. цветовая слепота: 0,5% женщин, 8% мужчин 3. гипертоническая болезнь: 30% населения 4. шизофрения: 1% населения 5. атеросклероз</p>



Эволюция взглядов на причинность

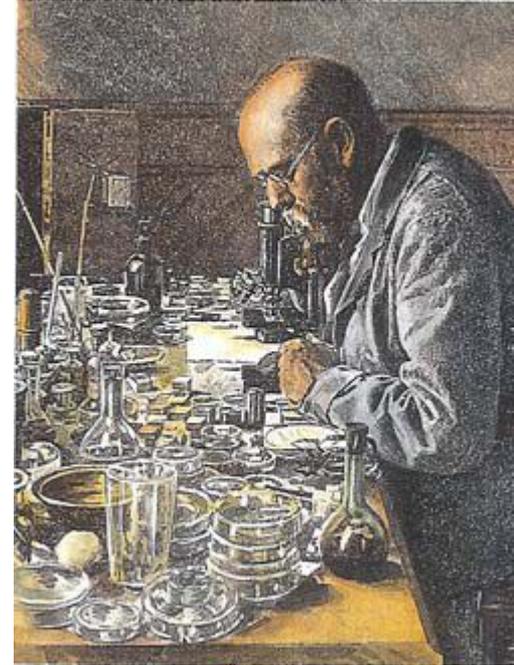
I. Теория «эпидемической конституции (миазматическая)» (Гиппократ, 460-377 гг. до н.э., ввел в медицину термин «эпидемиология»). **Причины** эпидемии связаны с климатическими, почвенными, атмосферными и прочими влияниями (*извержение вулканов, засух, наводнений и т.д.*), возможность заражения пострадавших от других больных проследить не удавалось («Семь книг об эпидемиях», «О воздухе, водах и местностях» и др.)

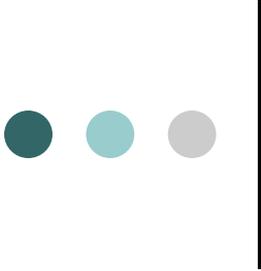
II. **Причина** эпидемических болезней – распространение живого болезнетворного агента (*contagium vivum*) – (Аристотель, IV в. до н.э.); сторонники контагия считали, что последний передается от больных здоровым. Эти указания можно найти при описании “морowego заболевания” 430 г. до н.э.!!!

Фракасторо (1478—1553) опубликовал книгу «*Siphilides Libris III*» (откуда и название болезни — сифилис), в которой сформулировал положение о заразности больного для других.

ПОСТУЛАТЫ КОХА (1884)

- Микроорганизм **постоянно** встречается в организме больных людей (или животных) и отсутствует у здоровых;
- Микроорганизм должен быть изолирован от больного человека или животного и его **штамм** должен быть выращен в чистой культуре;
- При заражении чистой культурой микроорганизма здоровый человек (или животное) **заболеет**;
- Микроорганизм должен быть повторно изолирован от экспериментально заражённого животного или человека.





ОГРАНИЧЕНИЯ ПОСТУЛАТОВ КОХА

- **Бессимптомное носительство (напр., тиф)**
- **Вирусы и некоторые бактерии (напр., возбудители проказы) не могут быть получены в чистой культуре на искусственной питательной среде**
- **Врожденная или приобретенная невосприимчивость, связанная с иммунным статусом или особенностями генотипа**



Заболелвания, вызванные условно-патогенными возбудителями:

Не подчиняются всем постулатам Р.Коха, а именно:

- ▣ Один и тот же микроорганизм определяет различные клинические проявления (стафилококк мог вызвать цистит, эндометрит, перикардит и т.п.)
- ▣ Одна и та же клиника может быть обусловлена различными возбудителями (эндометрит может быть вызван стафилококком, энтерококком и другими)



Другие устойчивые взгляды на причинность болезней

Гален (131-201 г. н.э.):

- Болезнь развивается от воздействия причинных факторов на соответствующее *предрасполагающее состояние организма больного*
- Внутренние болезнетворные факторы Гален называл “*приготавливающими*” организм для развития болезни
- Разделял болезни на *внешние и внутренние*, а их причины болезней - на *непосредственного и отдаленного действия*

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЧИН

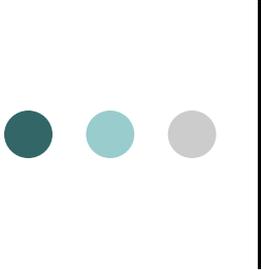
Достаточной причиной является та, которая неизбежно приводит к определенным последствиям

Причина, не являющаяся достаточной сама по себе, называется дополнительной причиной

ГИПЕРЛИПИДЕМИЯ, АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ, КУРЕНИЕ И ПОВЫШЕННАЯ СКЛОННОСТЬ К ТРОМБООБРАЗОВАНИЮ СЧИТАЮТСЯ, НАПРИМЕР, ФАКТОРАМИ, СПОСОБСТВУЮЩИМИ РАЗВИТИЮ ИНФАРКТА МИОКАРДА

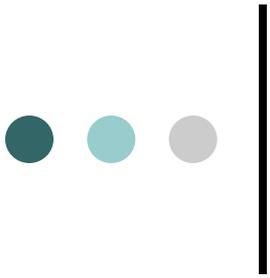
Необходимая причина - наличие которой для возникновения заболевания обязательно

ЭКСПОЗИЦИЯ К ТУБЕРКУЛЕЗНОЙ ПАЛОЧКЕ, ВИЧ-ИНФЕКЦИЯ



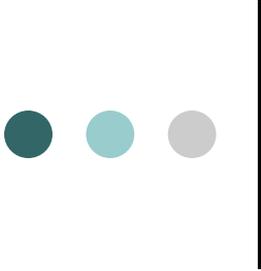
Факторы эпидемического процесса *(причины)*

- ▣ **Биологический**
- ▣ **Природный**
- ▣ **социальный**



Причины болезни достаточные

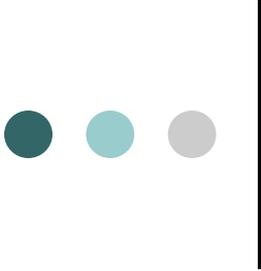
- Комплекс причин, в присутствии которых неизбежно происходит возникновение или распространение болезней.



Факторы эпидемического процесса

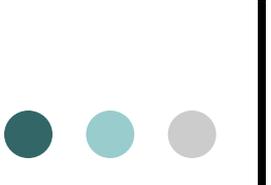
▣ Биологический:

- Эволюционно сложившийся характер взаимоотношений паразита с хозяином и внешней средой
- Определяет специфику эпидемического процесса



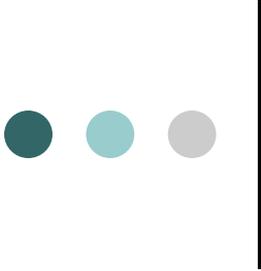
Биологический фактор: ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ХОЗЯИНА

- факторы, определяющие восприимчивость организма к воздействию на него возбудителя или вредного фактора:
 - возраст,
 - раса,
 - пол,
 - социально-экономическое положение,
 - особенности поведения (курение, употребление наркотиков или малоподвижный образ жизни),
 - особенности половой жизни, использование тех или иных противозачаточных средств, привычки питания
- Возраст, генетическая предрасположенность, состояние иммунитета, тип питания, анатомические особенности, наличие фонового заболевания, прохождение лечения и т.п. являются факторами, влияющими на восприимчивость организма хозяина и его реакцию на возбудитель



Причины болезни необходимые

- Одна или несколько причин, в отсутствие которых невозможно возникновение и/или распространение болезни.



Факторы эпидемического процесса

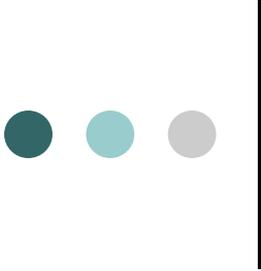
▣ Социальный:

- различные формы общения людей в процессе производства и в быту, способствующие или препятствующие проявлению паразитизма возбудителей болезни:
 - степень концентрации людей
 - санитарно-гигиенические условия труда и быта
 - уровень культуры
 - состояние системы здравоохранения
- Определяет возможность и масштабы развития эпидемического процесса и оказывает влияние на эволюцию паразита

Модель «причинного порога»



- Заболевание имеет более 1 причины
- Достаточная причина обязательно приводит к развитию заболевания
- В состав достаточной причины входят дополнительные
- Необходимая причина является частью всех причинных механизмов



НЕОБХОДИМАЯ ПРИЧИНА

Пример (tbc палочка и туберкулез)

	Развитие заболевания	Отсутствие заболевания
Экспозиция	Да	Да
Отсутствие экспозиции	Нет	Да

ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОЛЯ



Степень участия дополнительной причины в развитии заболевания зависит от присутствия в соответствующей достаточной причине остальных элементов

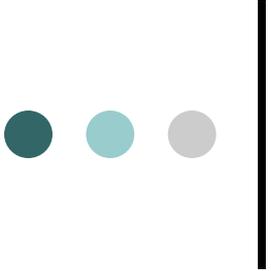
- Если, напр., дополнительная причина E присутствует у 50% лиц, а комбинация A + B + C + D - у 40%, присутствие E приведет к заболеванию у 20% лиц:

$$50/100 * 40/100 = 20/100$$

- Если E присутствует у 50%, а комбинация A + B + C + D - только у 2%, то E приведет к заболеванию у 1% лиц:

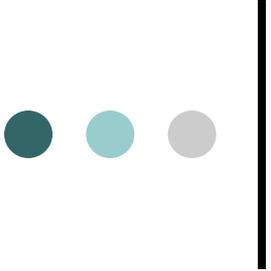
$$50/100 * 2/100 = 1/100$$

(В примере предполагается, что A + B + C + D случается независимо от E)



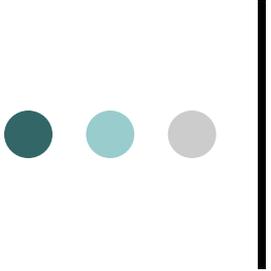
Факторы риска (причины)

- Фактор любой природы (наследственной, экологической, производственной, фактор образа жизни и др.), который при определенных условиях может провоцировать или увеличивать риск развития нарушений состояния здоровья.



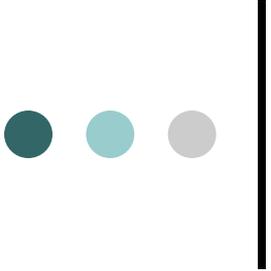
Группы факторов риска

- 1. Биологические
- 2. Социальные
- 3. Природно-климатические



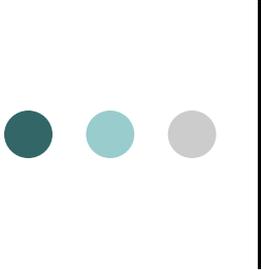
Биологические факторы:

- Любые врожденные, наследственные и приобретенные индивидуальные особенности организма человека
- Возбудители различных инфекций и их отдельные характеристики
- Животные как резервуар возбудителей зоонозных инфекций, переносчики этих возбудителей.



Социальные факторы

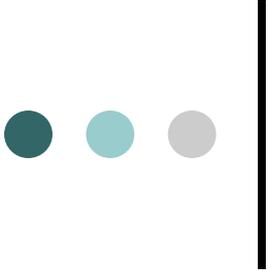
- Интенсивная миграция населения
- Вредные привычки
- Социальная распущенность
- Гиподинамия и др.



Факторы эпидемического процесса

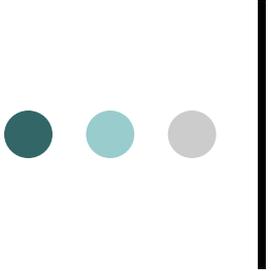
▣ Природный:

- Климатические и ландшафтные условия, которые наряду с социальным фактором способствуют или препятствуют развитию эпидемического процесса
- Особенно большое значение имеют при природно-очаговых заболеваниях и при некоторых трансмиссивных антропонозах (малярия)



Природно-климатические факторы:

- Температура
- Радиоактивное излучение
- Инсоляция
- Рельеф местности
- Состав воды
- Влажность воздуха и др.



Четвертая группа факторов (эксперты ВОЗ)

- Факторы, характеризующие качество здравоохранения,
- качество оказания медико-санитарной помощи.

Группировка факторов риска

(Лисицын Ю.П., 1987)

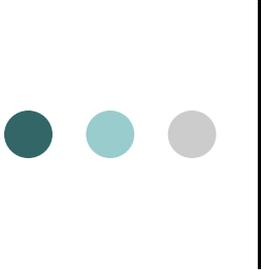
Группы факторов риска	Примерный вклад (удельный вес) группы в общую заболеваемость, %	Некоторые составляющие данной группы
Образ жизни	49 - 53	Курение, потребление табака Несбалансированное питание Употребление алкоголя Вредные условия труда Стрессовые ситуации Адинамия, гиподинамия Плохие материально-бытовые условия Потребление наркотиков, злоупотребление лекарствами; Непрочность семей, одиночество Низкие образовательный и культурный уровни Чрезмерно высокий уровень урбанизации
Внешняя среда, природно-климатические условия	17 - 20	Загрязнение воздуха, воды и почвы канцерогенами и другими веществами Резкие смены атмосферных явлений Повышенные гелиокосмические, магнитные и другие излучения
Генетика человека	18 - 22	Предрасположенность к наследственным болезням Предрасположенность к дегенеративным болезням.
Здравоохранение	8 - 10	Неэффективность профилактических мероприятий; низкое качество медицинской помощи и ее несвоевременность



Причина и условия

=

Факторы риска (комплекс)



Теоретическая база инфекционной эпидемиологии

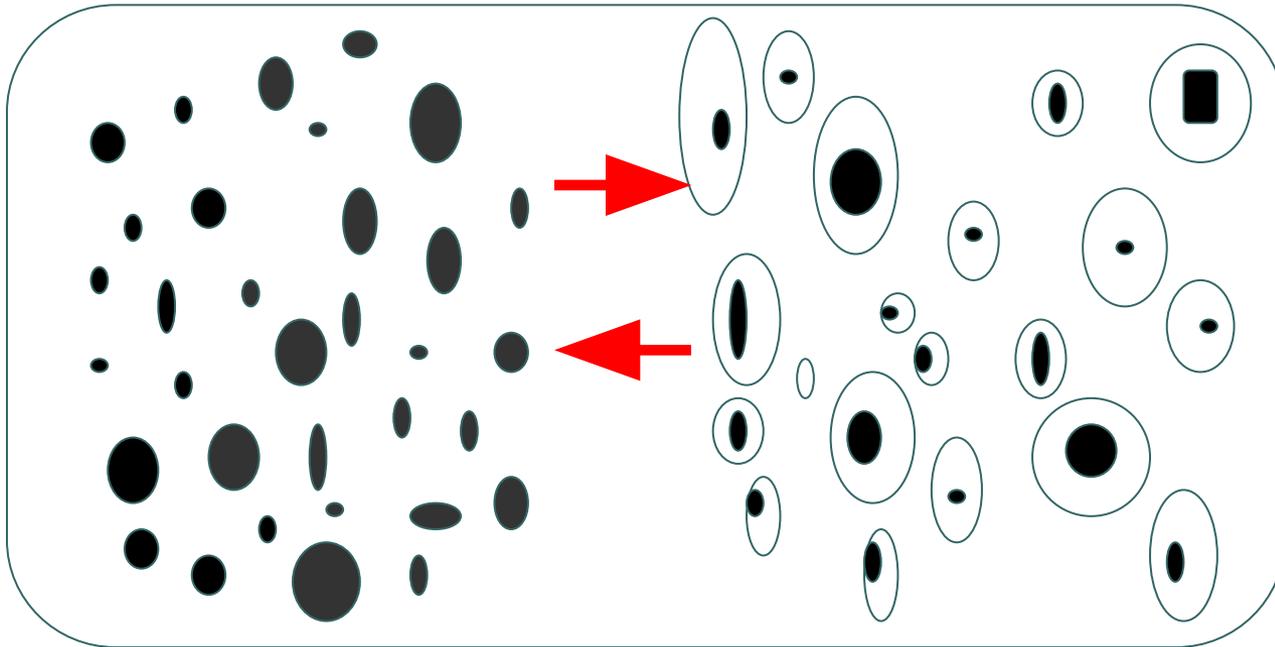
Теория о механизме
передачи Л.В.
Громашевского
1941 г.

Теория природной
очаговости Е.Н.
Павловского 1938 г.

Теория
саморегуляции
и
паразитарных
систем В.Д.
Белякова 1986
г.

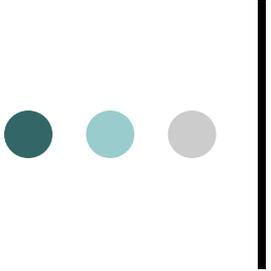
Паразитарная система

Природные факторы



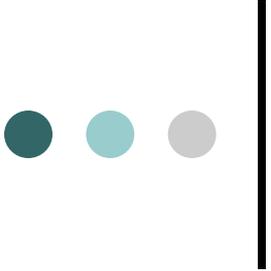
Социальные факторы

Эволюционно выработанная система взаимодействия популяций паразита и хозяина



Теория саморегуляции

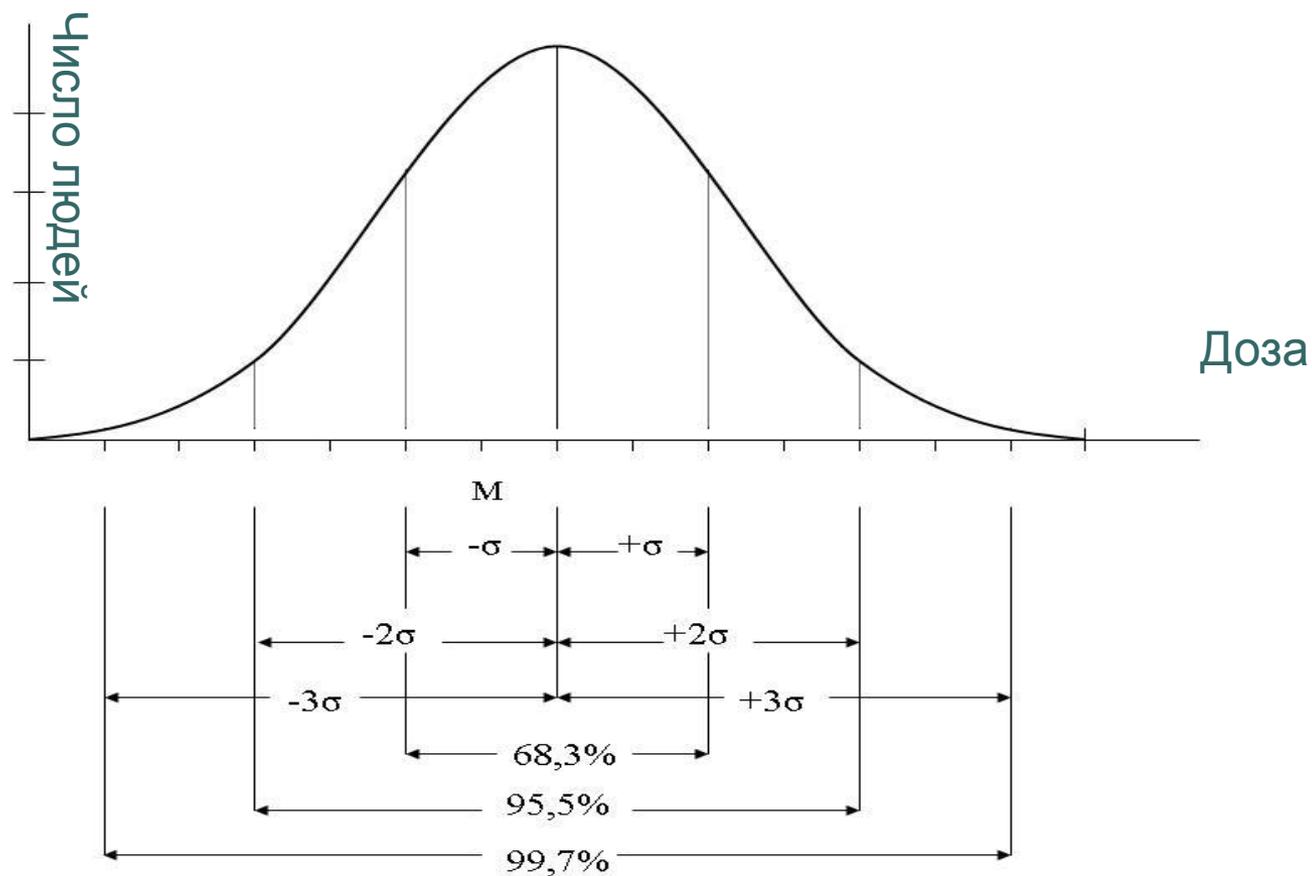
- Приведение паразитарной системы в соответствие с изменяющимися условиями внешней среды за счет ***внутренних свойств*** взаимодействующих популяций паразита и хозяина

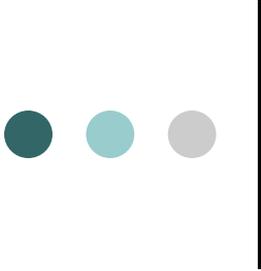


Теория саморегуляции ЭП (Беляков В.Д.)

- Гетерогенность (разнородность) популяций паразита и хозяина
- Взаимообусловленная изменчивость свойств взаимодействующих популяций
- Фазовая самоперестройка популяций, определяющая неравномерность ЭП
- Регулирующая роль природный и социальных условий

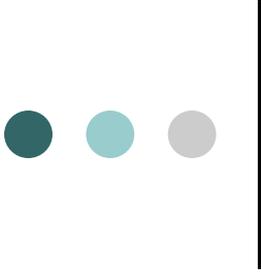
Характеристика восприимчивости людей в однородной популяции





Популяции хозяина и паразита неоднородны по генотипным и фенотипным свойствам, характеризующим их отношение друг к другу.

- любая составляющая материального мира не однородны
- этот феномен определен как основная причина (база) саморегуляторных процессов.
- В каждой популяции есть устойчивые и восприимчивые к инфекции люди, за счет последних обеспечивается существование паразита.
- в популяции паразита имеются вирулентные и невирулентные расы.



В эпидемическом процессе имеет место взаимообусловленная изменчивость биологических свойств обеих взаимодействующих популяций.

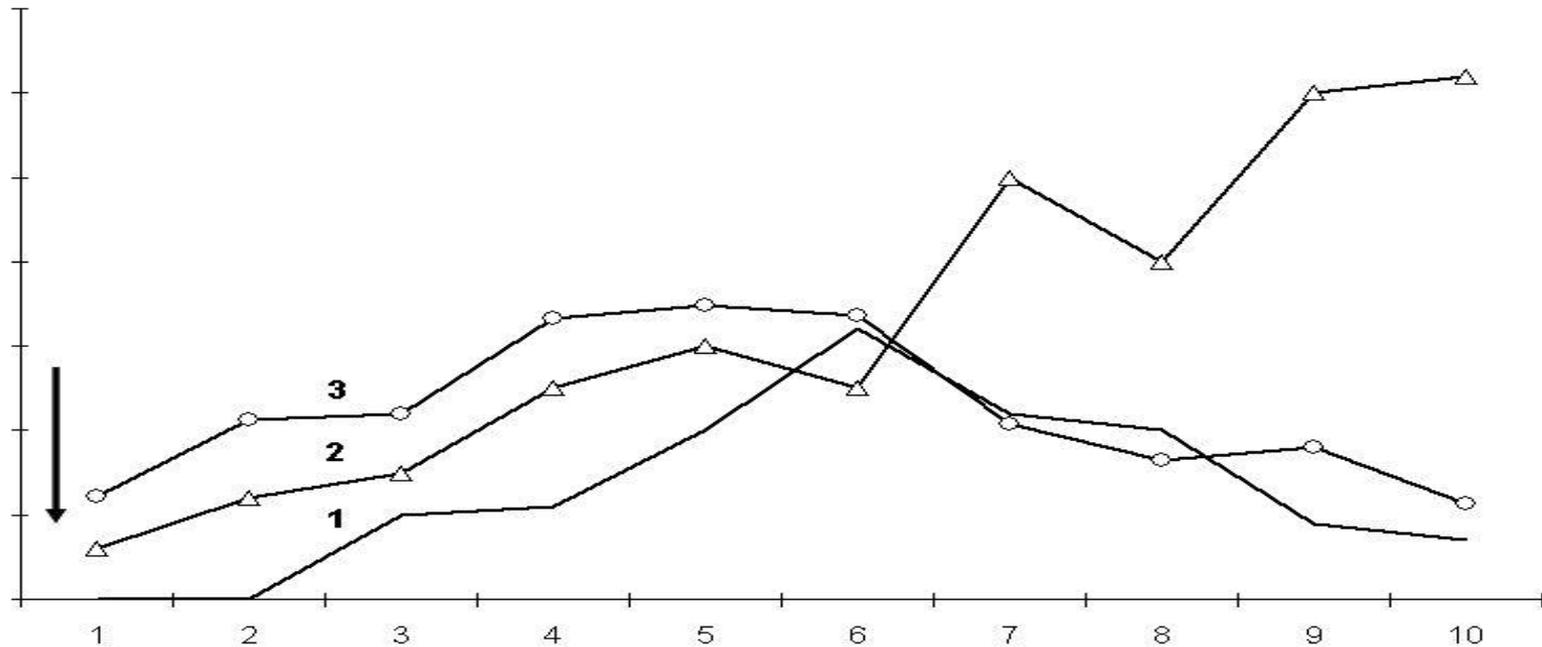
пример изменчивости в ходе эпидемического процесса вирулентности возбудителя:

- изменения среди населения при распространении заболеваний, передающихся воздушно – капельным путем -
- формирование популяционного иммунитета оказывает тормозящую роль в циркуляцию возбудителя.

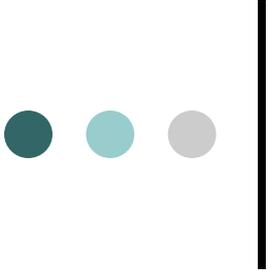
Изменение вирулентности стрептококка группы А в ходе эпидемического процесса

На оси абсцисс – очередность обследования людей в коллективе с 10.11 по 11.05 (стрелкой указано время формирования коллектива); на оси ординат – динамика в показателях наглядности:

- 1 – заболеваемость,
- 2 – носительство,
- 3 – вирулентность стрептококка группы А

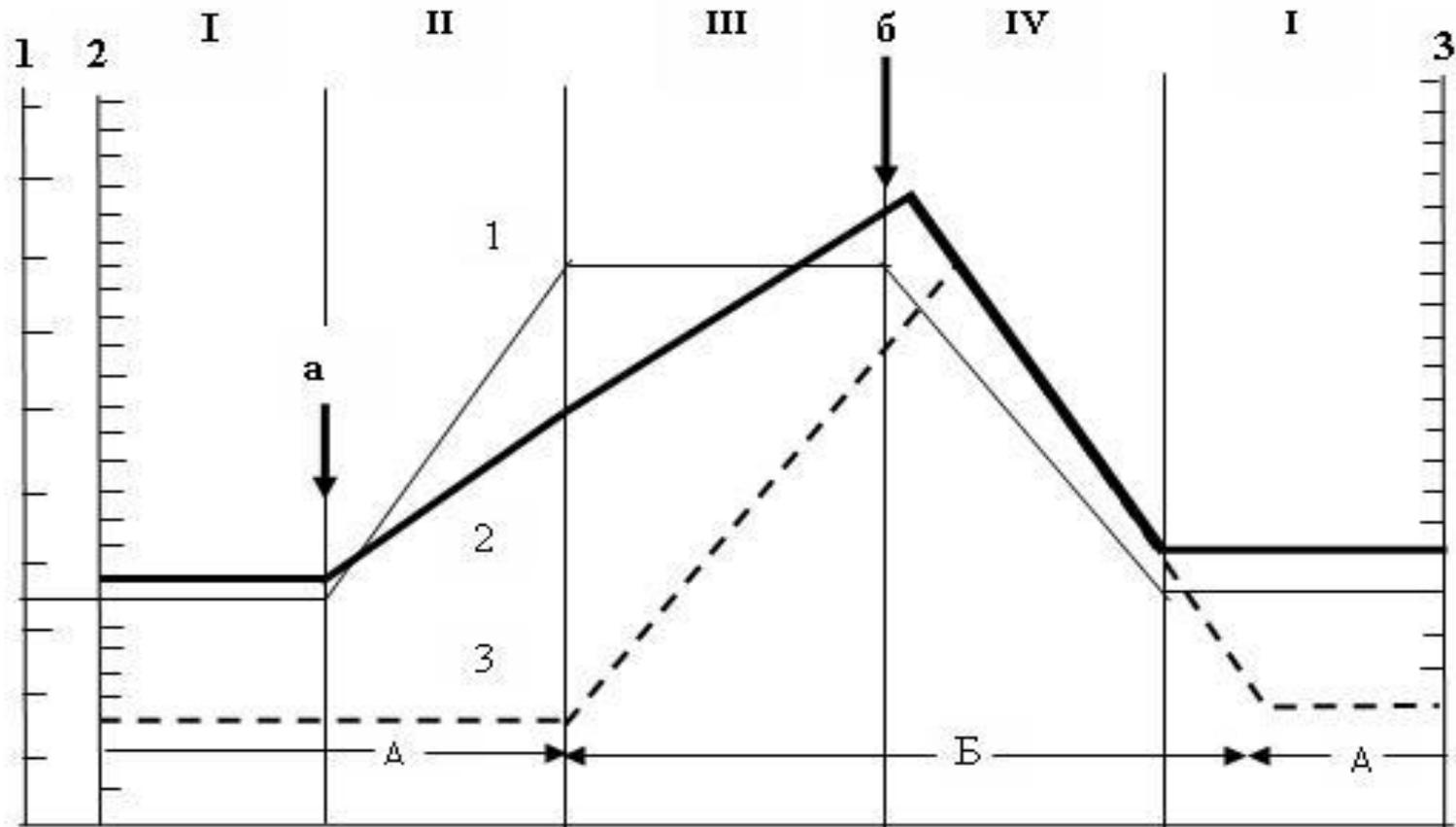


(Ходырев А.П., Беляков В.Д., 1988)

- 
- ▣ **Имеет место фазовая самоперестройка популяции паразита, которая определяет неравномерность развития эпидемического процесса.**

Фазовые изменения популяции возбудителя (схема)

(Беляков В.Д., Каминский Г.Д., 1987 г.)



- на оси абсцисс – временные периоды;
- на оси ординат слева – показатели вирулентности (1) и численности (2) популяции возбудителя в условных единицах,
- справа – показатели заболеваемости (3) в условных единицах.
- Стрелками указано начало изменения среды обитания возбудителя:
- а – достижение количественного порога восприимчивых;
- б – достижение количественного порога иммунных в цепи циркуляции возбудителя.

Фазы:

- I – резервация,
- II – эпидемическое преобразование,
- III – эпидемическое распространение,
- IV – резервационное преобразование.
- Периоды:
 - А – межсезонный (межэпидемический);
 - Б – сезонный (эпидемический).



Влияние социальных и природных факторов на формирование и развитие эпидемического процесса

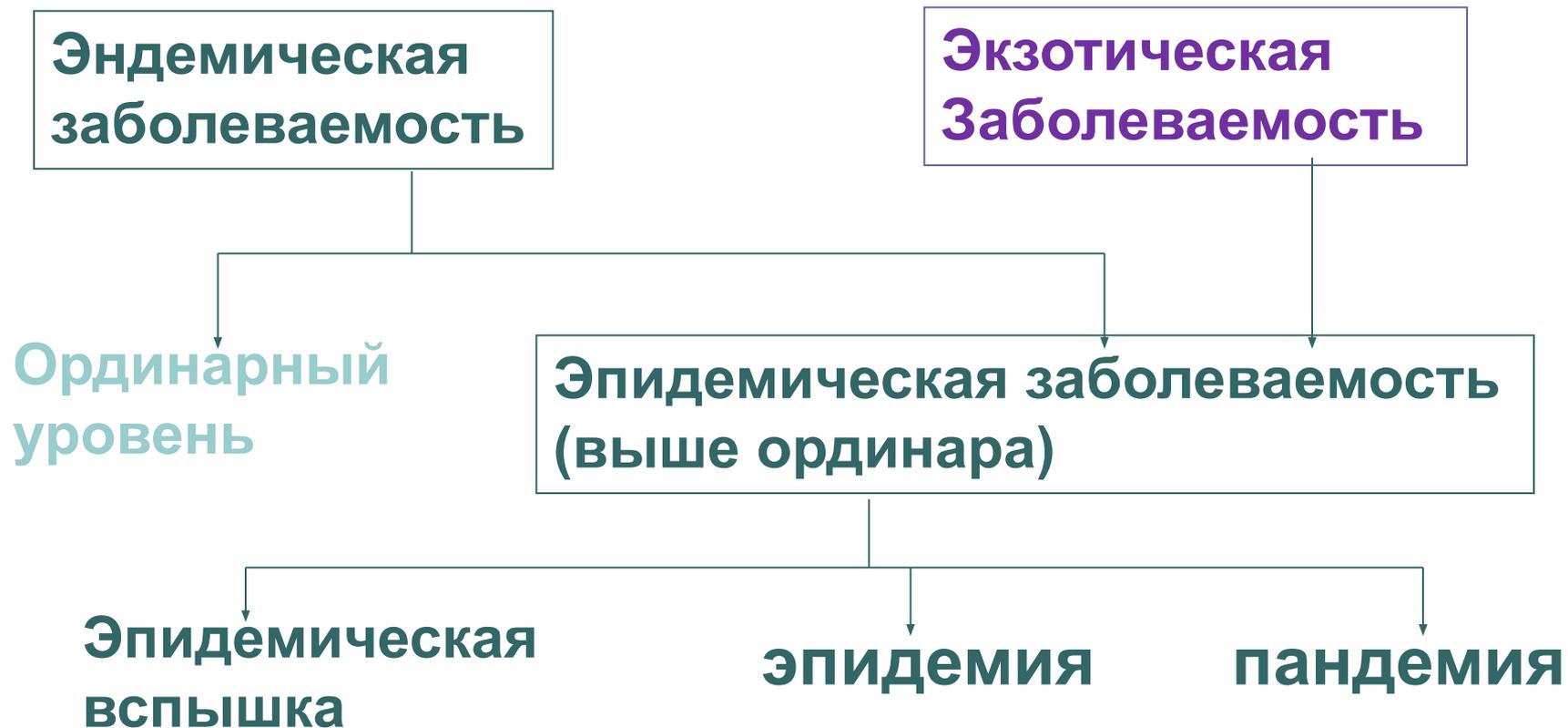
- Человек иногда болеет в результате заражения паразитами животных.
- Это возможно, т.к. ряд паразитов животных не имеет закрепленной в эволюции строгой адаптации к жизни в организме какого-то определенного вида хозяина, поскольку популяции многих животных достаточно разрежены, и существование паразитических видов за их счет практически не реально.
- Некоторое биологическое сходство с животными, прежде всего с теплокровными, привело к тому, что от подобных возбудителей может пострадать человек

● ● ● ● ●
Эпидемии возникают, если возбудитель и восприимчивые лица имеются в достаточных количествах и возбудитель может эффективно передаваться от источника к восприимчивым

лицам

- изменение антигенной структуры или вирулентности возбудителя;
- занос возбудителя в новые (восприимчивые) группы людей;
- интенсификация механизма передачи - больше восприимчивых лиц подвергается воздействию возбудителя;
- изменение степени восприимчивости хозяина к возбудителю;
- Наличие факторов, увеличивающих подверженность организма воздействию или способствующих проникновению возбудителя в организм хозяина через новые входные ворота

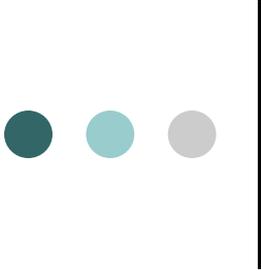
Проявления эпидемического процесса





Описательная эпидемиология

- В описательной эпидемиологии данные организуются в соответствии с принципом:
"кто, где и когда заболел или заразился".
- Эти три характеристики называют *эпидемиологическими переменными*.
- Группировка и анализ данных по принципу "кто, где, когда?" позволяет:
 - понять и описать состояние здоровья популяции,
 - выделить группы повышенного риска заболевания,
 - Выдвинуть гипотезу об этиологии и возможных факторах риска.
 - Выдвинутые гипотезы затем проверяются в аналитических и контролируемых исследованиях.

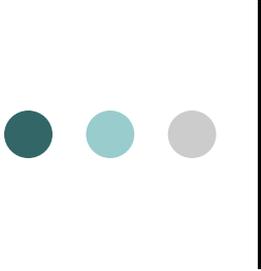


Проявления эпидемического процесса

▣ ***Интенсивность***

▣ **Динамика**

▣ **структура**



Абсолютное число случаев и показатели заболеваемости

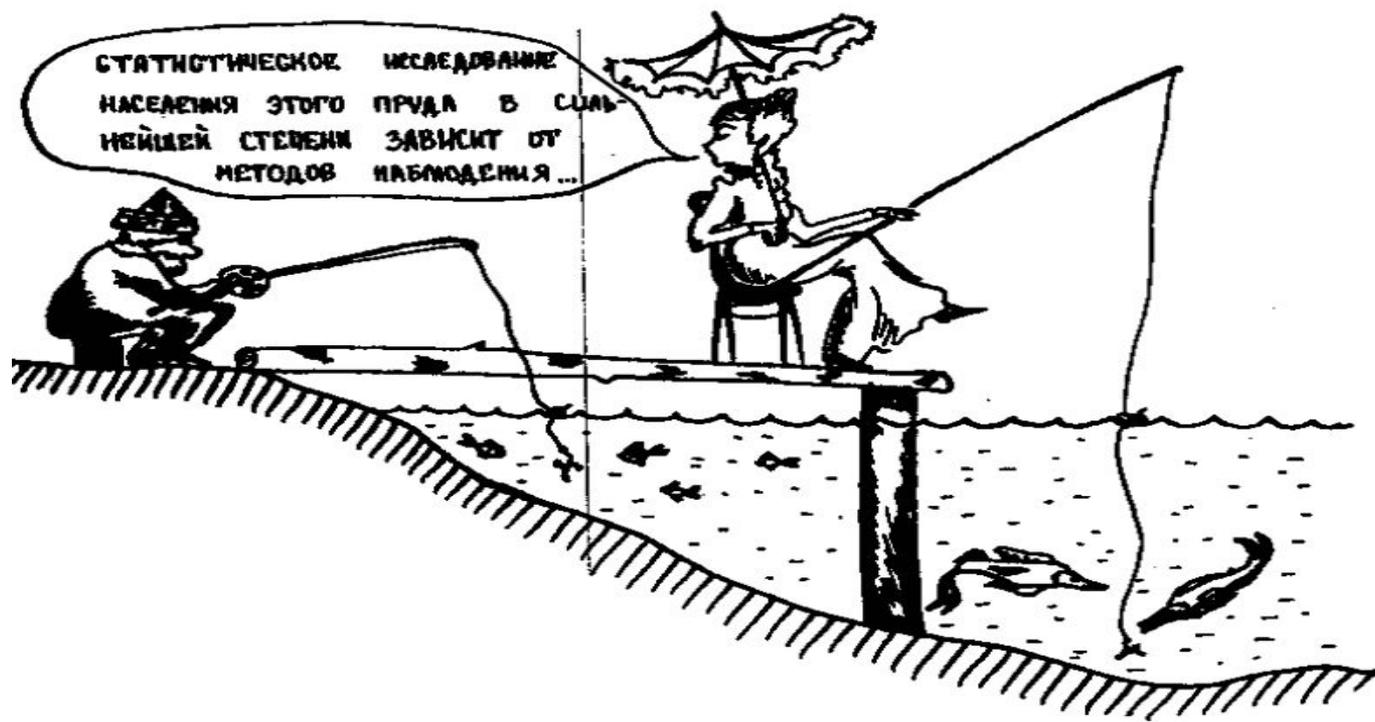
- учет количества заболеваний осуществляется с целью оценки заболеваемости.
- когда лечащий врач ставит диагноз заболевания, подлежащего регистрации, посылается извещение в эпидотдел.
- Извещения должны содержать данные о времени (когда возникло заболевание), месте (где произошло заболевание) и лице (возраст и пол больного).
- Данные извещений обобщаются их по принципу "кто, где, когда".
- Анализируя полученные сообщения, определяются масштаб и закономерности заболеваемости (на территории), выявляется групповая или вспышечная заболеваемость.
- Простой подсчет случаев не дает информации, необходимой для эпидемиологического анализа.



Абсолютное число случаев и показатели заболеваемости

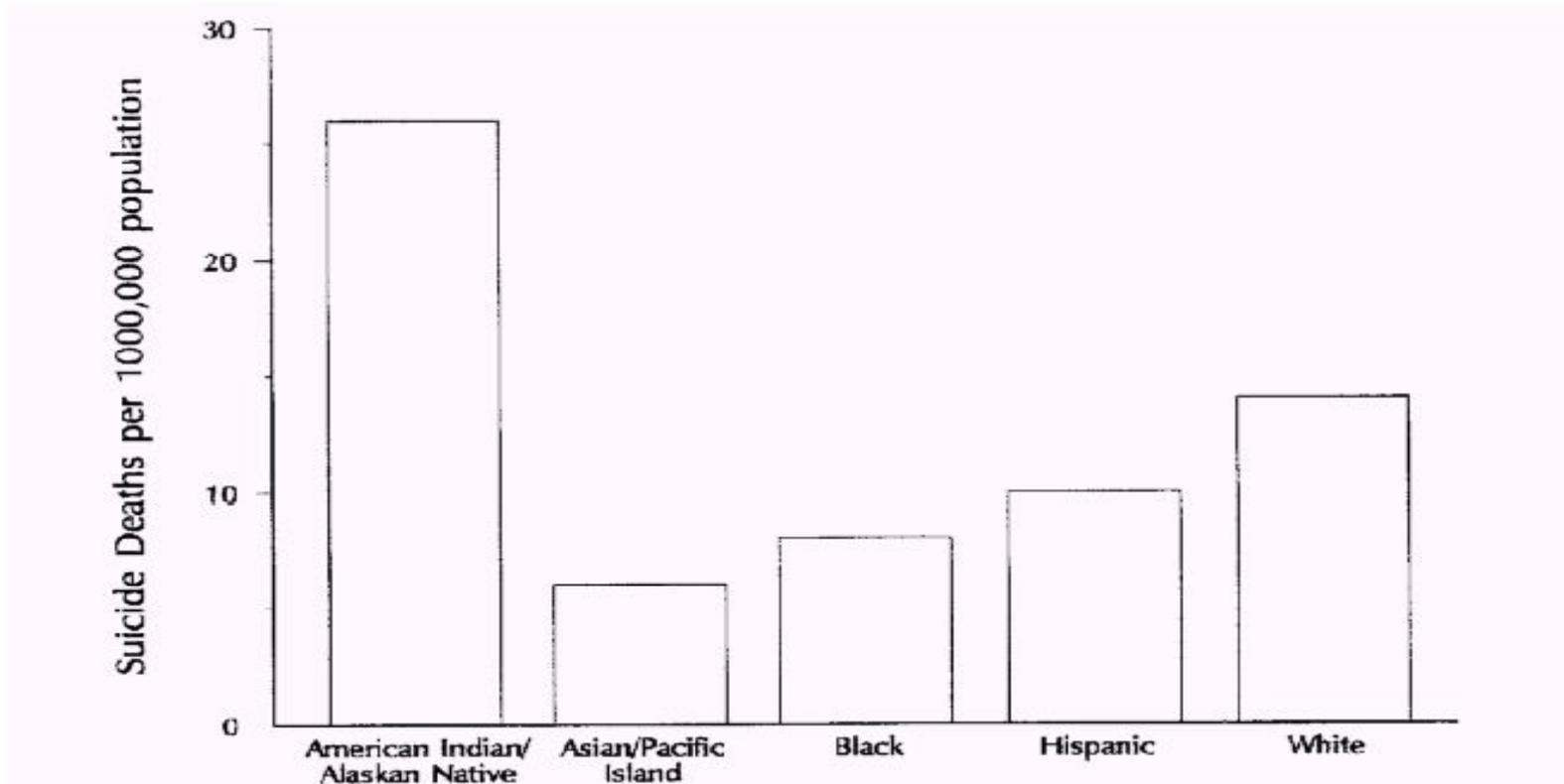
- абсолютное число случаев должны быть переведены в показатели, которые соотносят число случаев с **численностью населения места**, где они возникли.
- Рассчитав их, можно выявить **группы населения с повышенным риском** заболевания.
- В дальнейшем эти группы могут целенаправленно изучаться с целью определения факторов риска и организации профилактических мероприятий.
- На индивидуальном уровне используется знание выявленных эпидемиологами факторов риска с тем, чтобы корректировать поведение

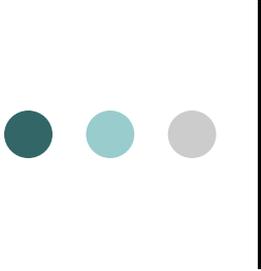
Результат зависит от метода



Показатели самоубийств для лиц в возрасте от 15 до 24 лет, в зависимости от их расовой или этнической принадлежности, США, 1988 г
Suicide Deaths per 100,000 population -

показатель самоубийств на 100000 населения



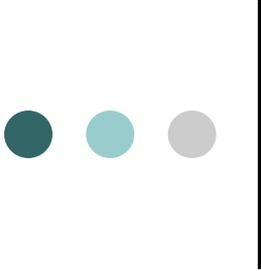


Проявления эпидемического процесса

▣ **Интенсивность**

▣ ***Динамика***

▣ **структура**



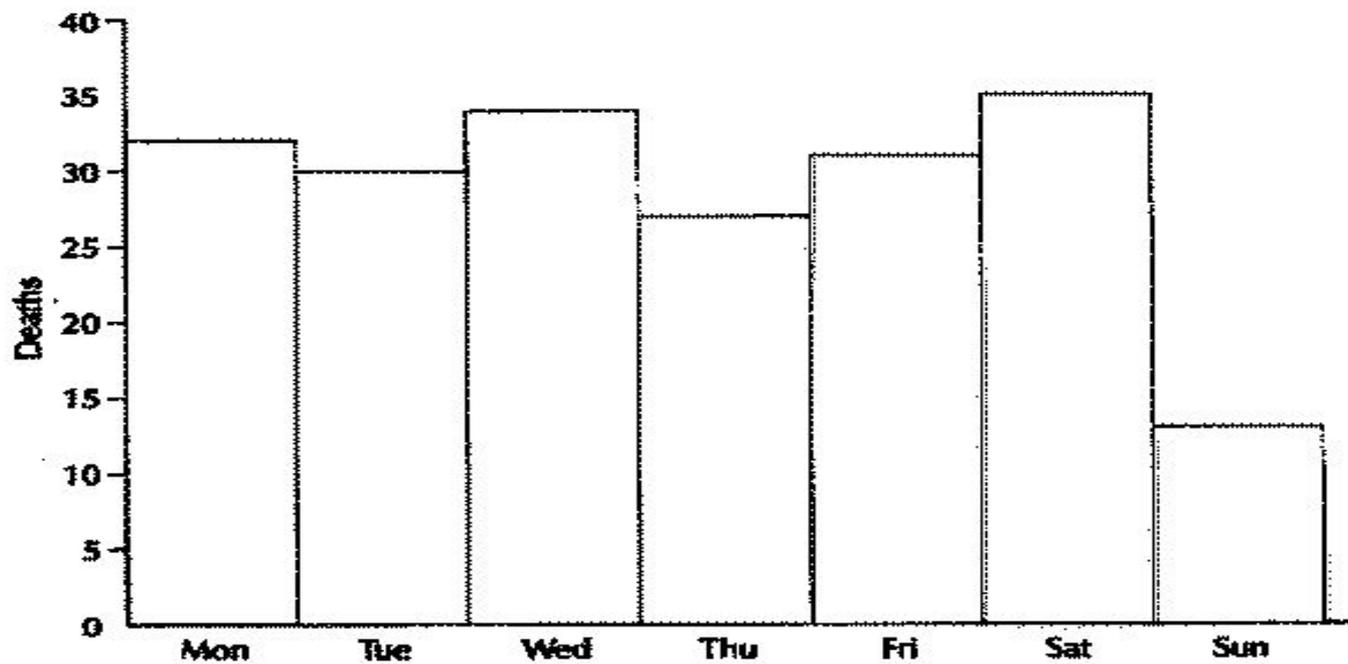
Время возникновения заболевания или заражения.

□ **«Когда?»**

Многолетняя динамика заболеваемости малярией, США, 1930-90 гг



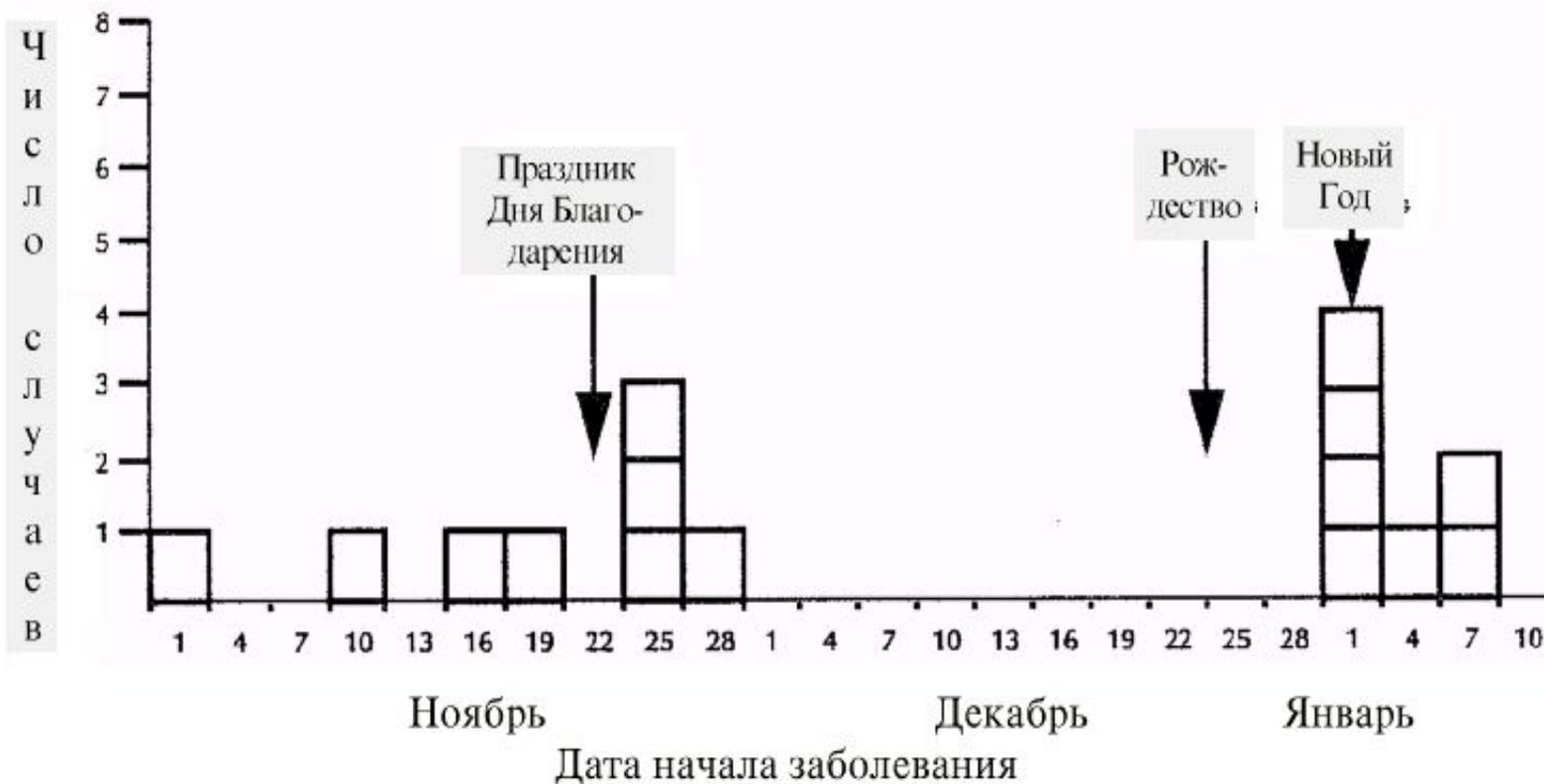
Динамика по дням



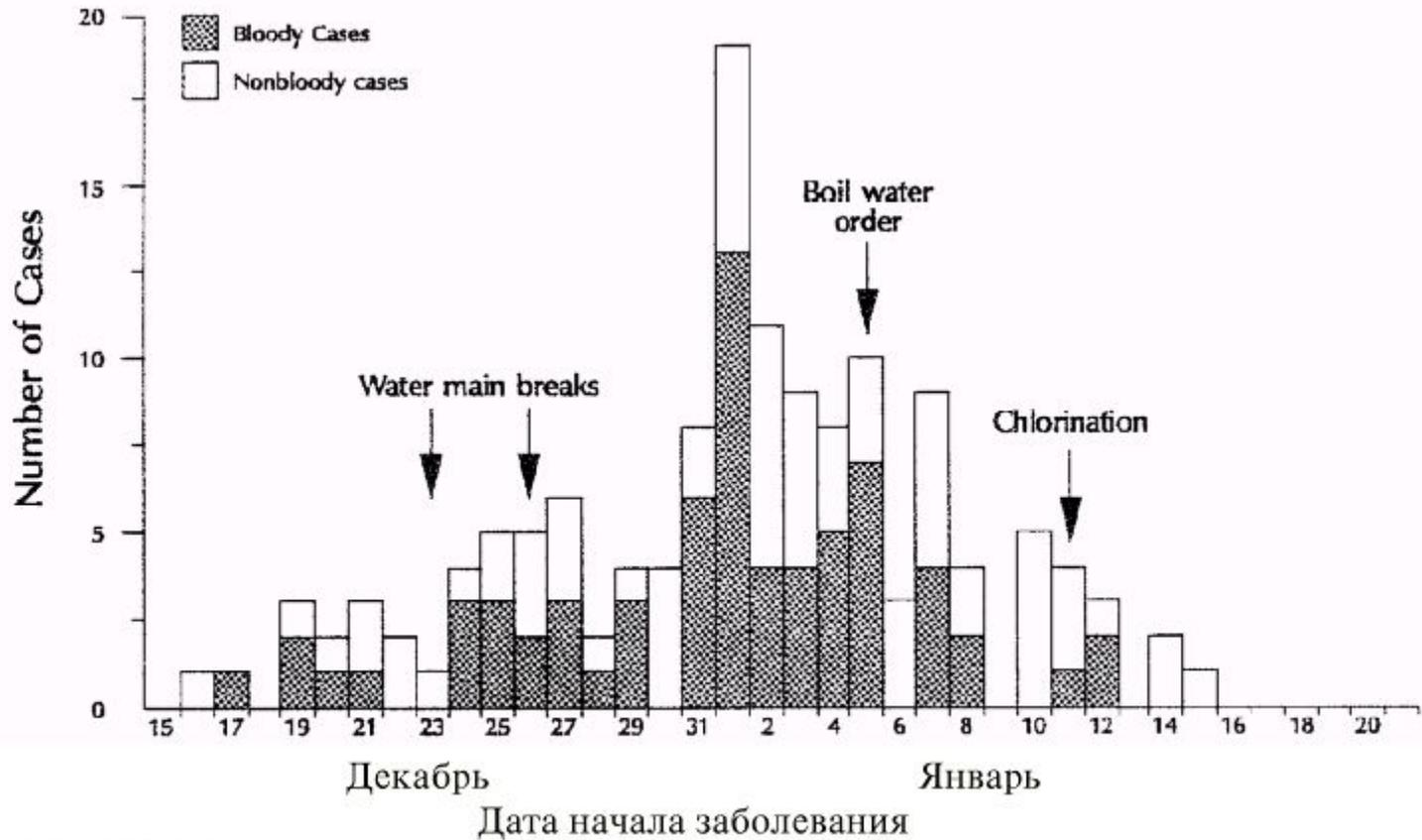
Deaths—число смертельных случаев

Динамика возникновения заболевания лиц с лабораторно подтвержденной инфекцией, вызванной

Yersnia enterocolitica, г.Атланта, США 01/11/88 - 10/01/89 г.



Динамика вспышки



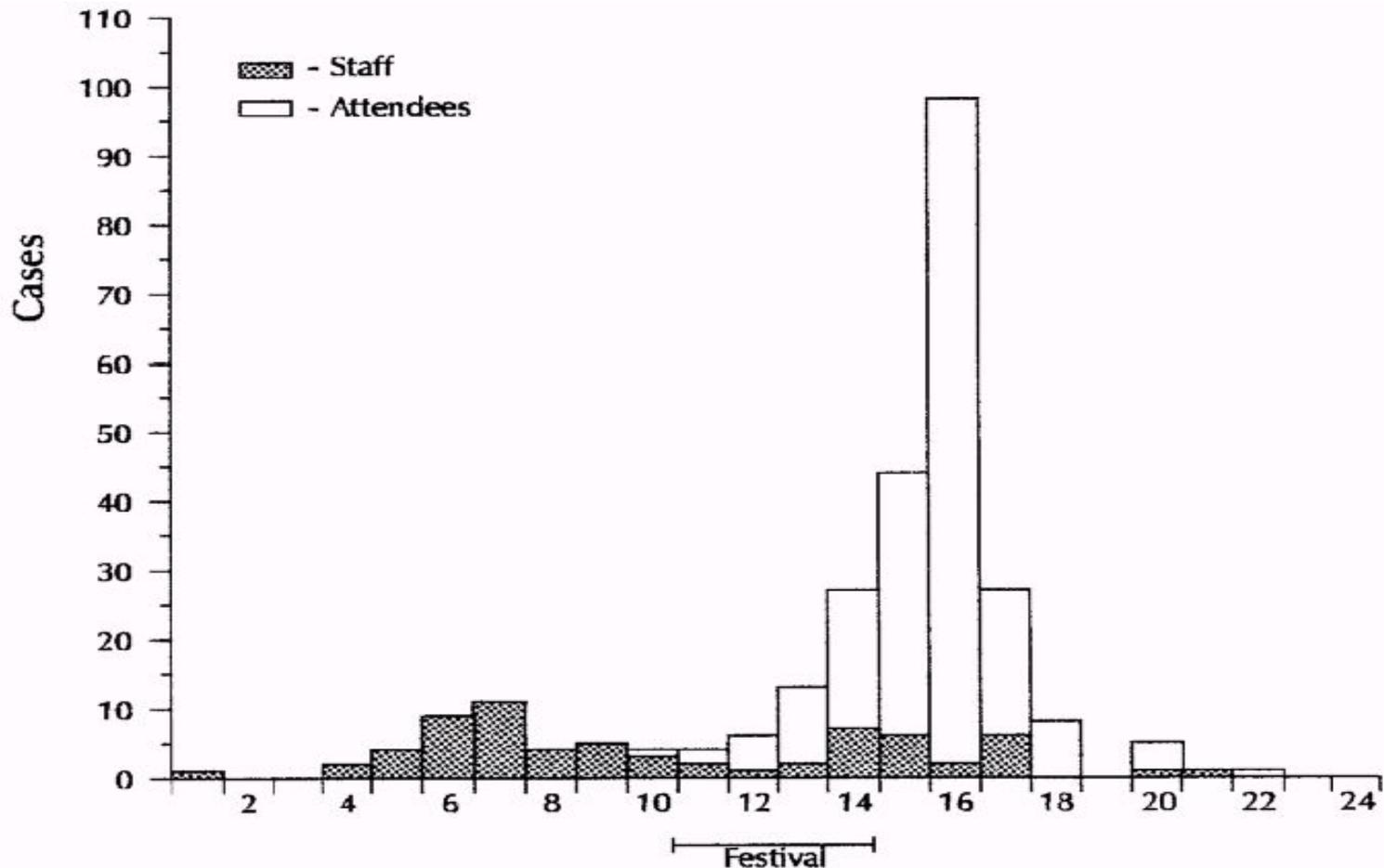
Number of cases=число случаев

Water main breaks=аварии водопровода

Boil water order=рекомендация кипятить питьевую воду

Срдцкипфеницт=введение хлорирования воды

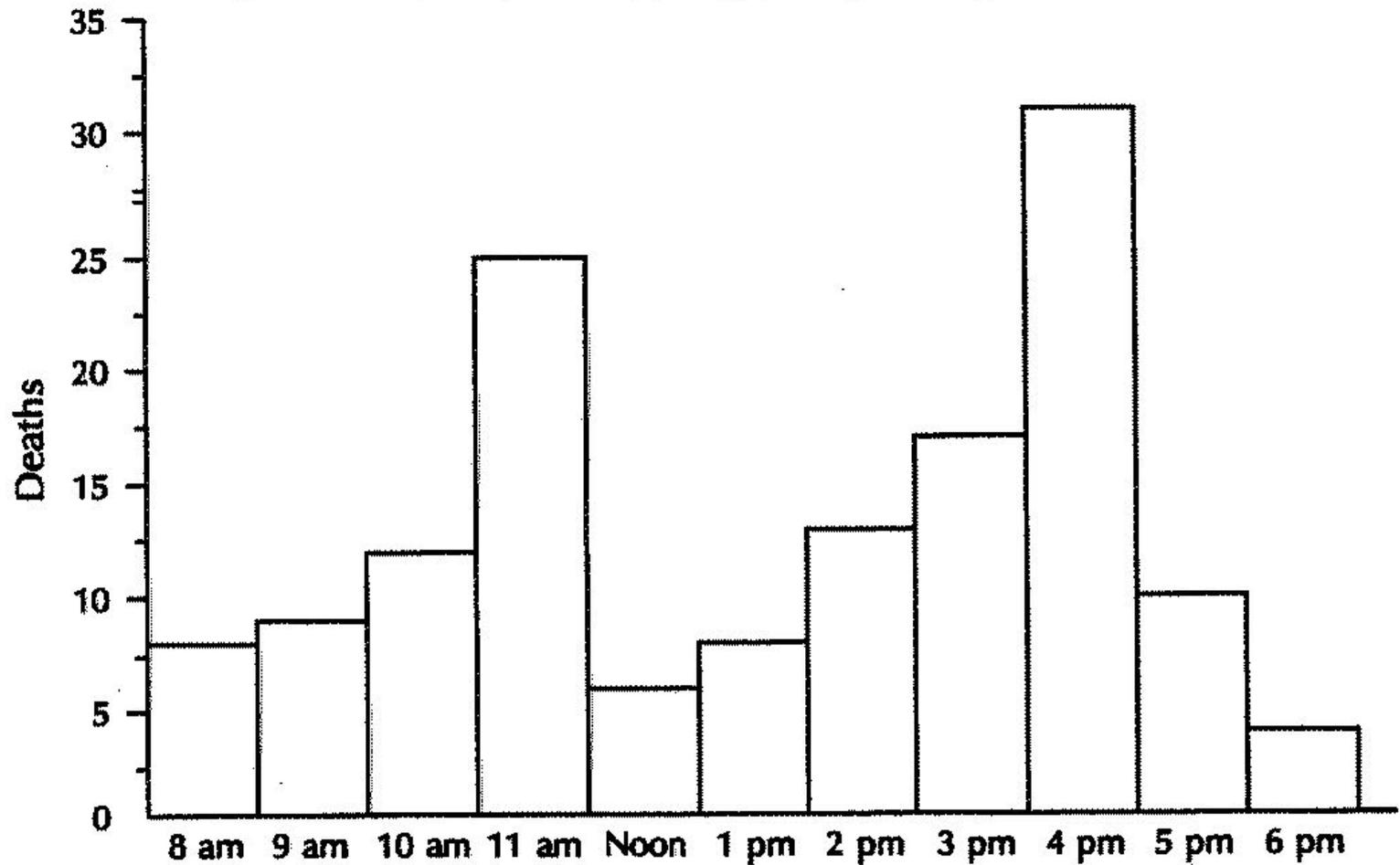
Динамика вспышки с учетом структуры заболевших

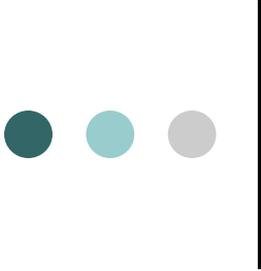


Дата начала заболевания

Festival=период фестиваля, Cases=число случаев, Staff=персонал, Attendees=гости

Динамика по часам





Проявления эпидемического процесса

▣ **Интенсивность**

▣ **Динамика**

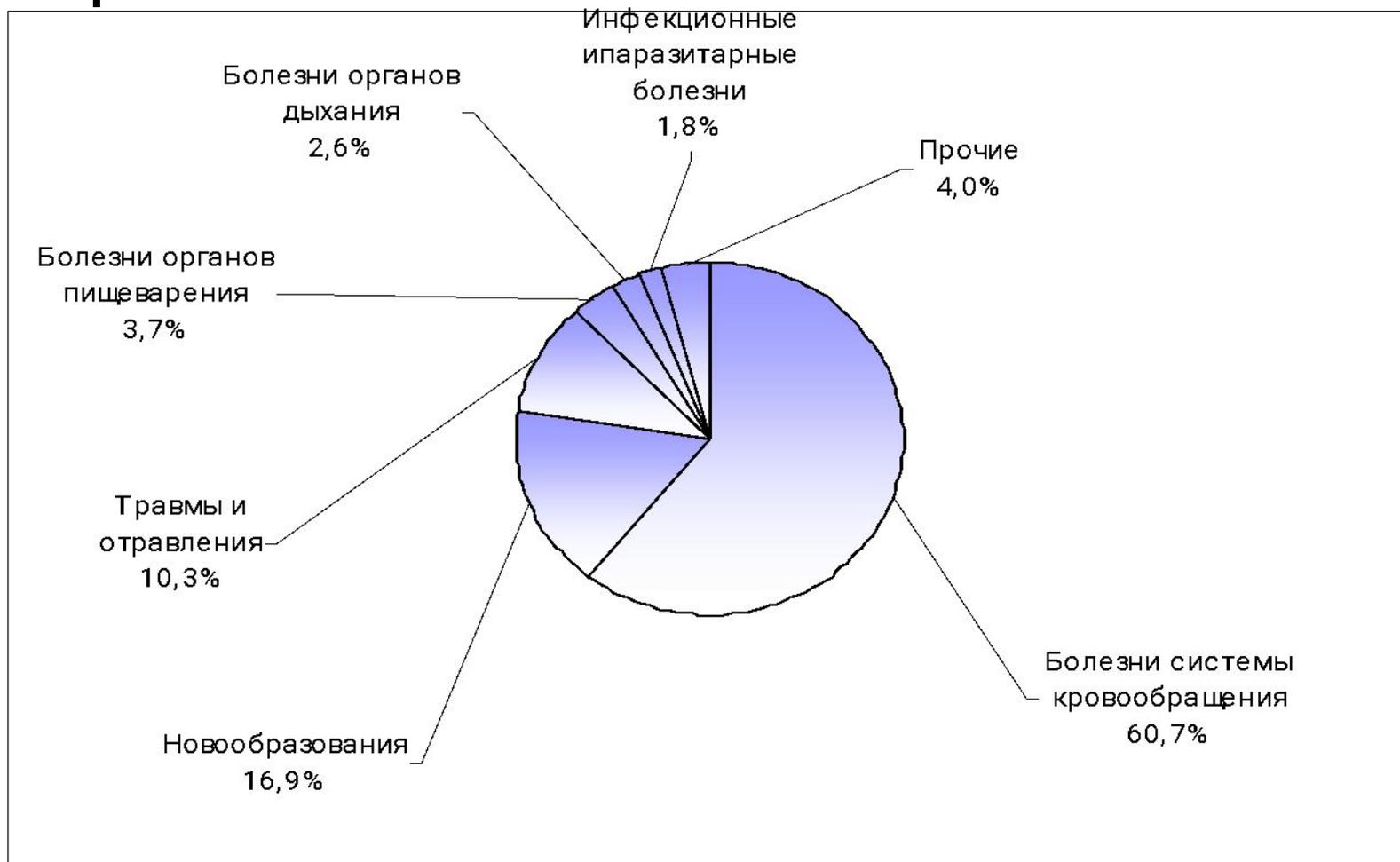
▣ ***структура***



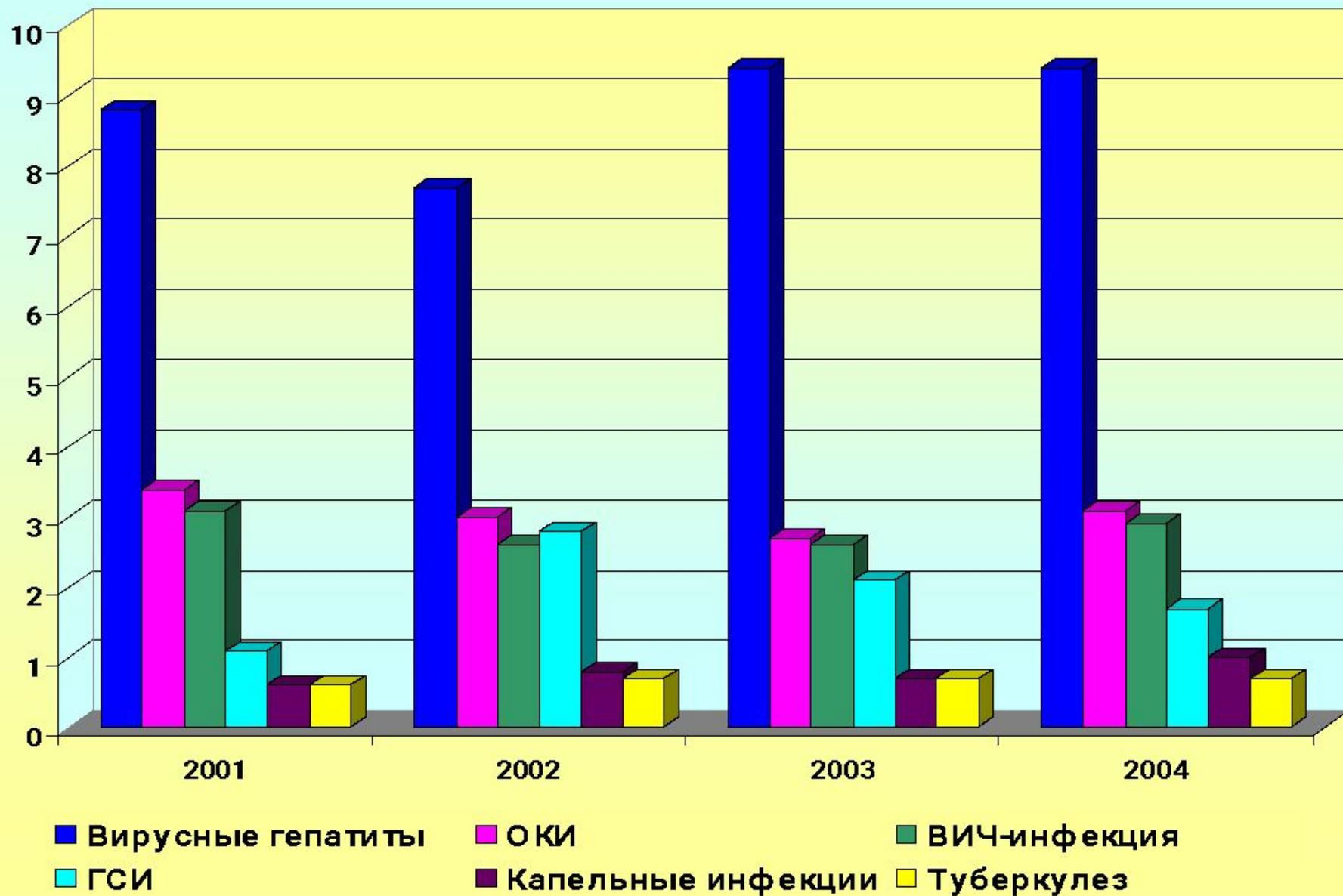
Больной "Кто?"

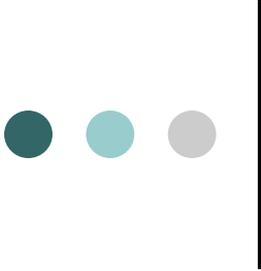
- В описательной эпидемиологии данные часто группируются и анализируются в зависимости от персональных особенностей больных.
- Используются:
 - демографические характеристики (возраст, раса, пол),
 - приобретенные характеристики (состояние иммунитета, социальный и семейный статус),
 - род занятий (профессия, употребление медикаментов, табака, наркотиков и т.п.)
 - Условия жизни (социально-экономическое положение, доступ к медицинским услугам).
 - Некоторые из перечисленных характеристик в значительной степени определяют принадлежность человека к той или иной группе риска возникновения заболевания.

Структура смертности населения Санкт-Петербурга в 2004 г.



Показатели госпитальных инфекций на 1000 выписанных пациентов (занос+ВБИ) в стационарах города 2001-2004гг.



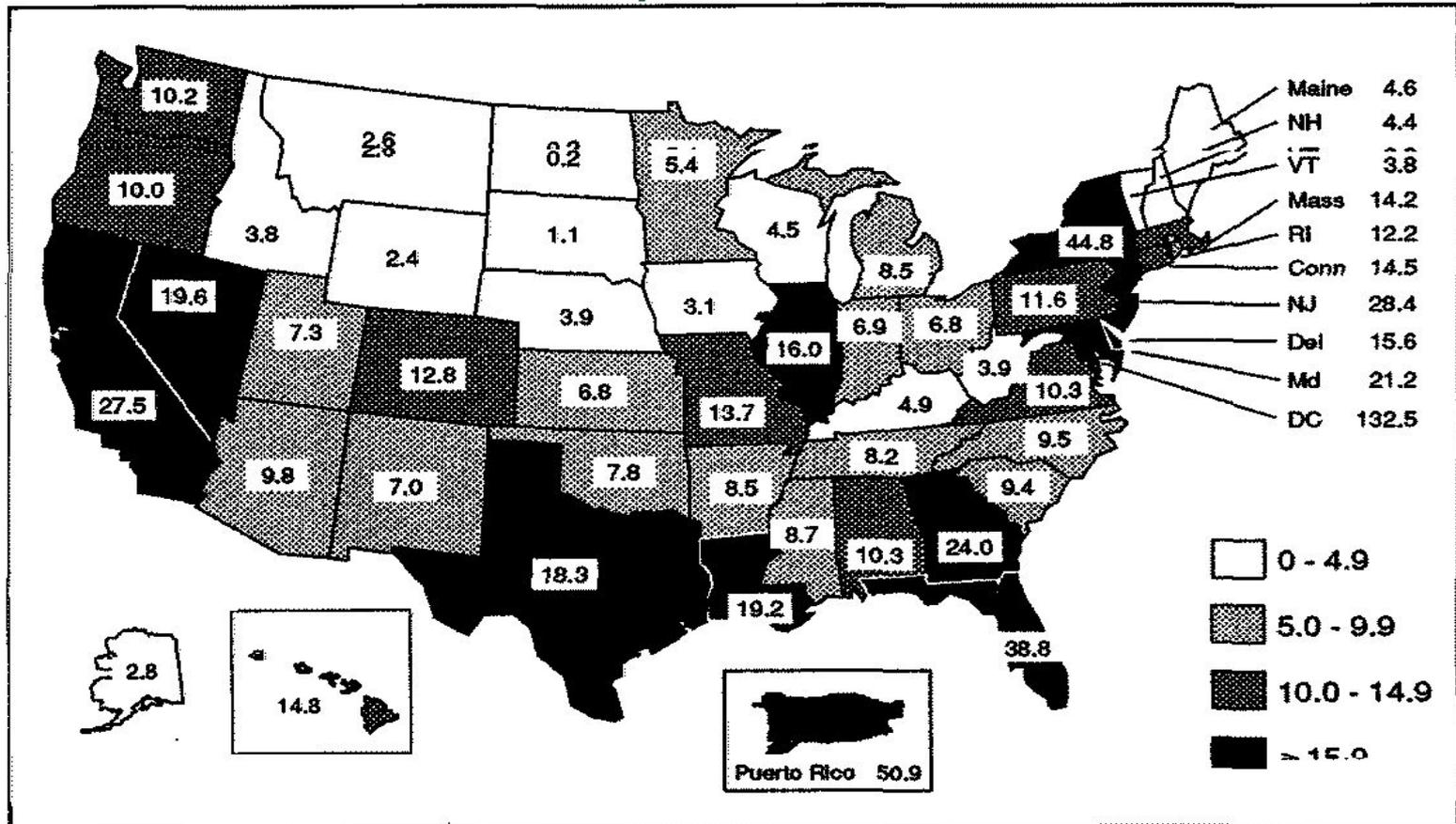


**Место возникновения
заболевания или заражения.**

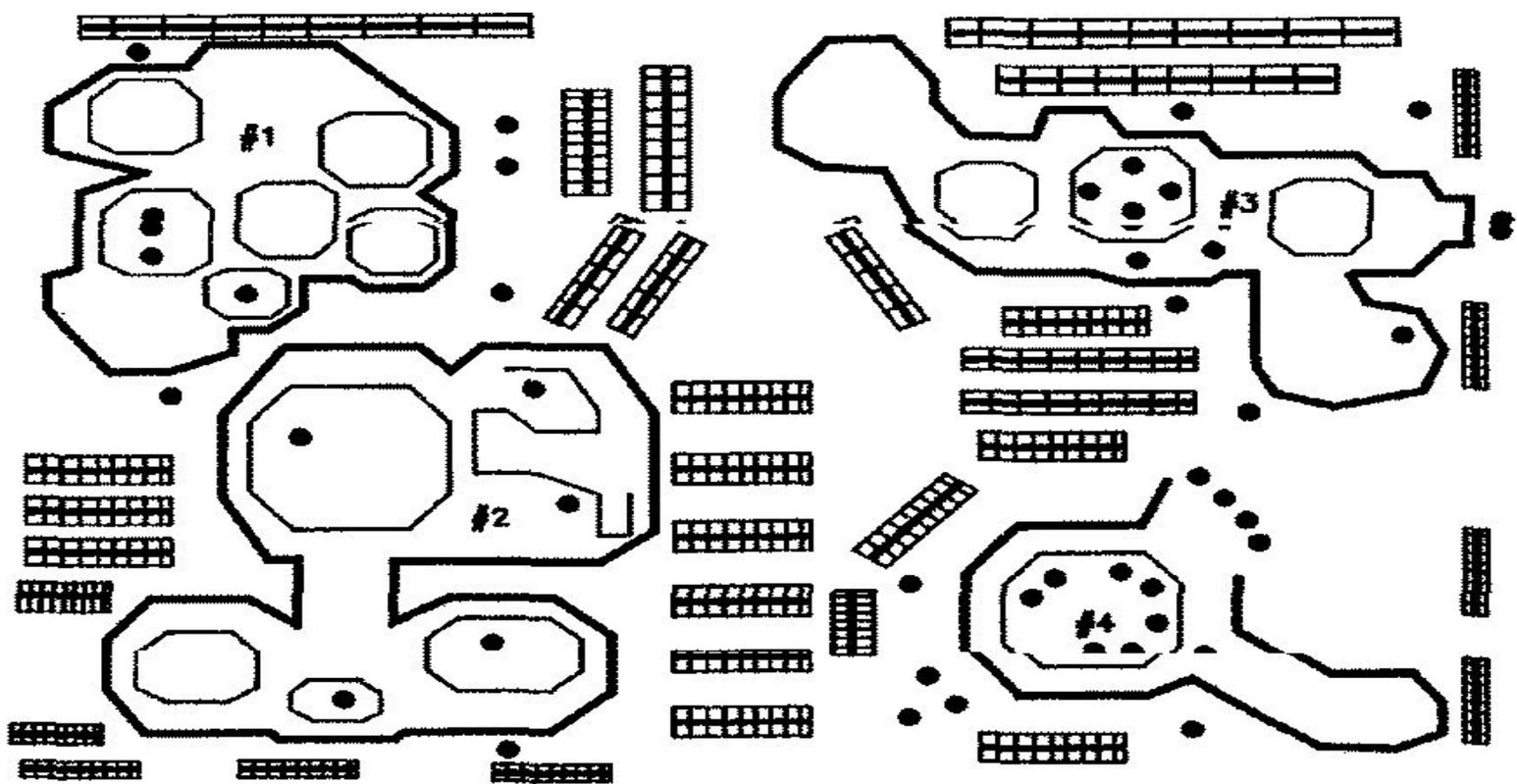
▣ "Где?"

Выявление пространственных закономерностей

● ● ● **Случаи СПИДа, распределенные по штатам США, июль 1991 - июнь 1992 г.**
(на 100000 населения)



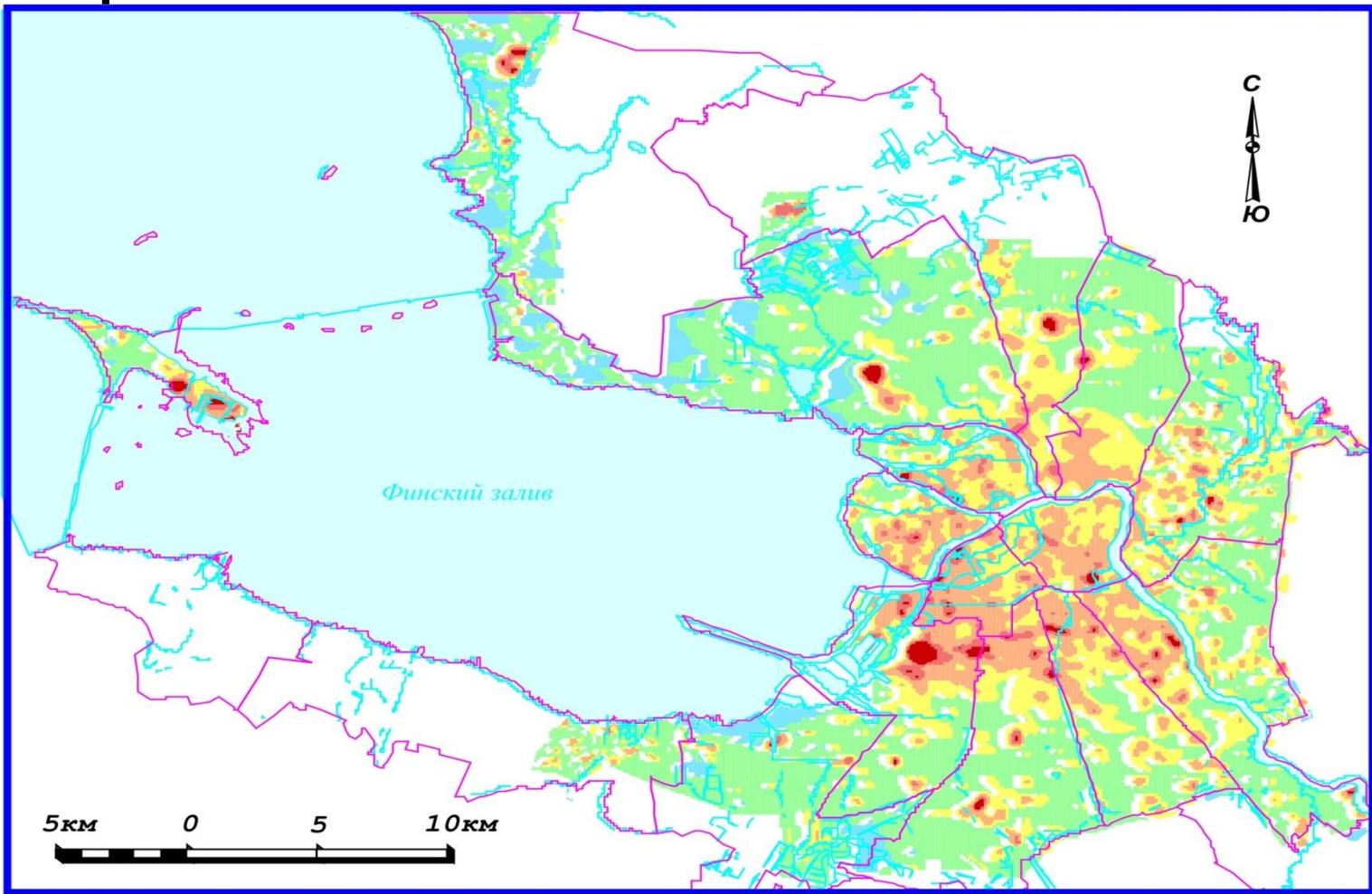
● ● ● **Распределение случаев паротита среди работников торговых отделов биржи А, Чикаго, штат Иллинойс, США, 18 августа - 25 декабря 1987 г. Точками обозначены рабочие места заболевших лиц - всего заболело 43 человека. (Неопубликованные данные CDC, 1988 г).**

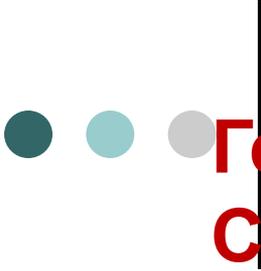


* Pit areas are numbered and delineated by heavy lines. Individual trading pits within pit areas are outlined by light lines.

Key:
 ● Affected person (N=43)
 ■■■■■ Desk areas

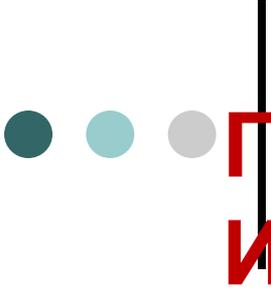
Карта загрязнения почв и грунтов Санкт-Петербурга свинцом





Географические Информационные Системы

- современная компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира,
- технология объединяет традиционные операции работы с базами данных - запрос и статистический анализ,
- Преимущества: полноценная визуализация и географический (пространственный) анализ, которые предоставляет карта.
- обеспечивают уникальные возможности для применения в широком спектре задач, связанных:
 - с анализом и прогнозом явлений и событий окружающего мира,
 - с осмыслением и выделением главных факторов и причин,
 - их возможных последствий,
 - с планированием стратегических решений и текущих последствий предпринимаемых действий.



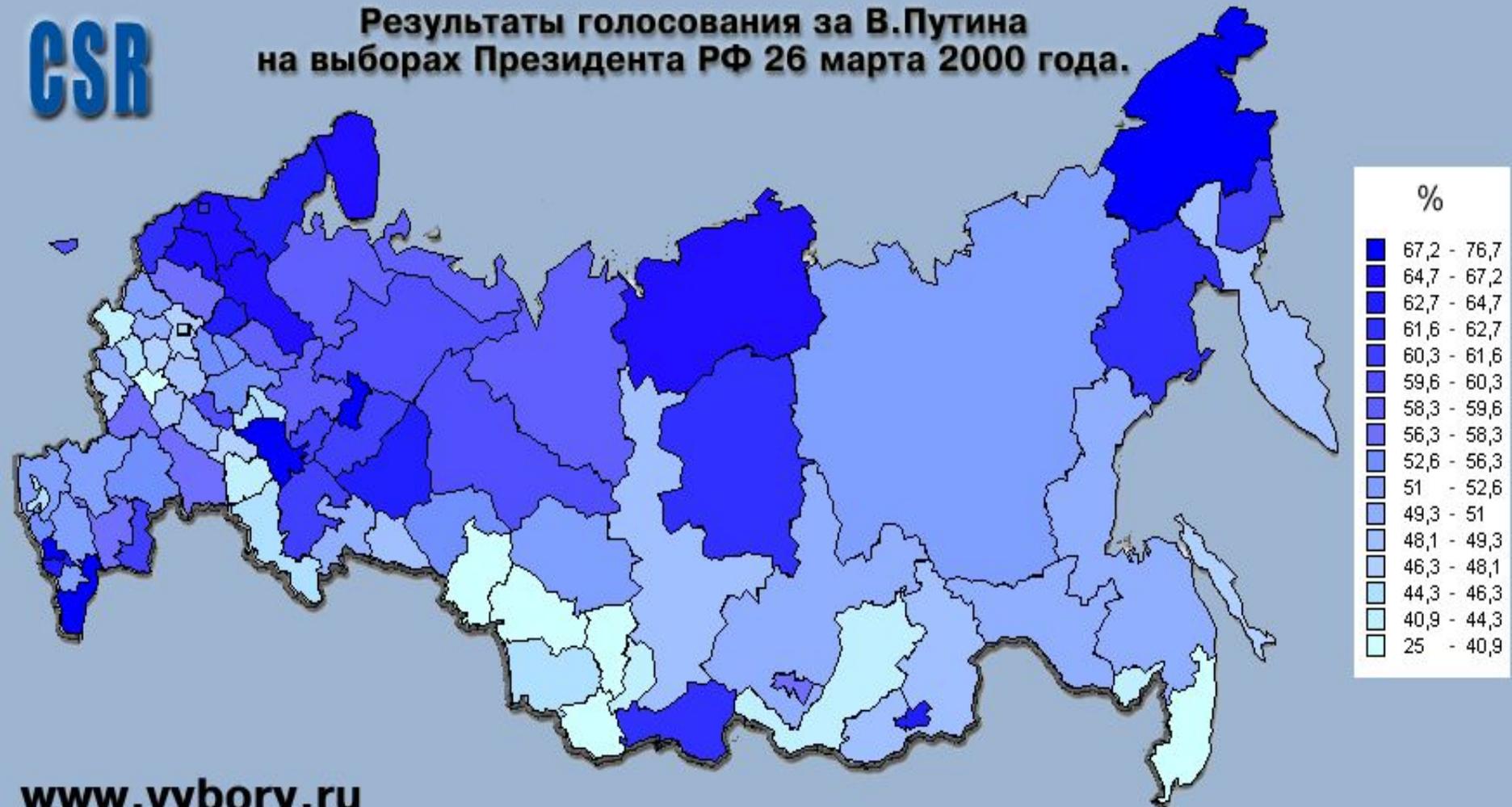
Географические Информационные Системы

- Создание карт и географический анализ не являются абсолютно новым приемом
- технология ГИС предоставляет новый, более соответствующий современности, более эффективный, удобный и быстрый подход к анализу проблем и решению задач, стоящих перед человечеством в целом, и конкретной организацией или группой людей, в частности.
- ГИС автоматизирует процедуру анализа и прогноза.
- ГИС хранит информацию о реальном мире в виде набора тематических слоев, которые объединены на основе географического положения.

Карта выборов. Избиратели В.В.Путина

CSR

Результаты голосования за В.Путина
на выборах Президента РФ 26 марта 2000 года.



www.vybory.ru

Карта выборов. Избиратели Г.Зюганова

CSR

Результаты голосования за Г.Зюганова
на выборах Президента РФ 26 марта 2000 года.



www.vybory.ru

● ● ● Что такое геоинформационная система?

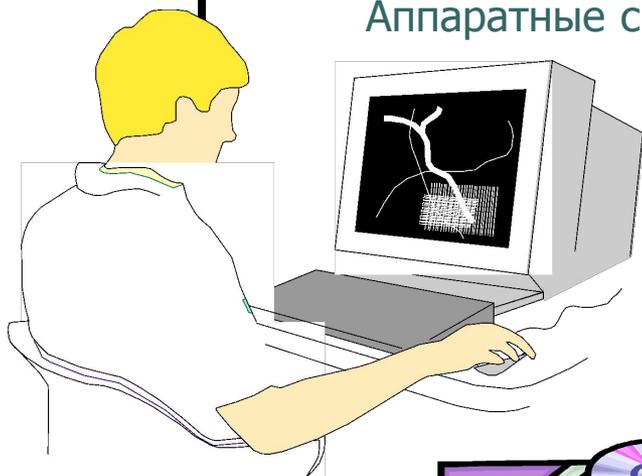
ГИС – это организованный набор аппаратуры, программного обеспечения, геоданных и персонала, предназначенный для эффективного:

- сбора,
- ввода,
- обновления,
- обработки,
- хранения,
- анализа,
- визуализации всех видов географически привязанной (пространственной, “картографируемой”) информации.

ГИС - это сочетание традиционных карт с базами данных. использование компьютеров позволяет получить принципиально новые качества такого сочетания.

Составные части ГИС

Аппаратные средства

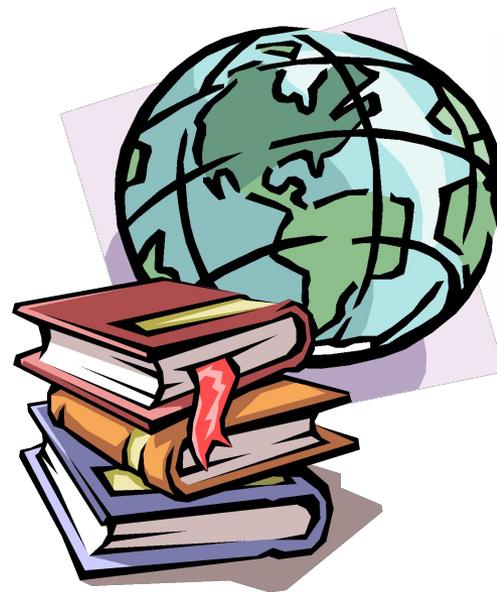


Исполнители



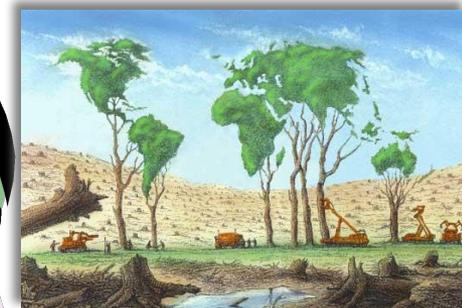
Программное обеспечение

(ArcINFO, ArcView, Intergraph, MapINFO и др)



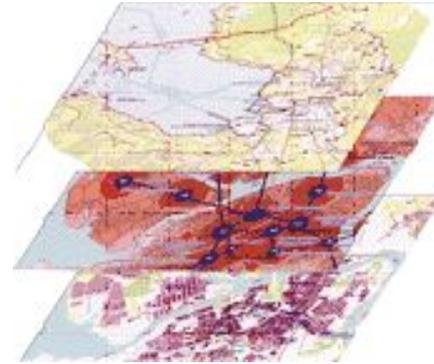
Данные о реальном мире

Поддержка SQL-связей, DBF-формат данных



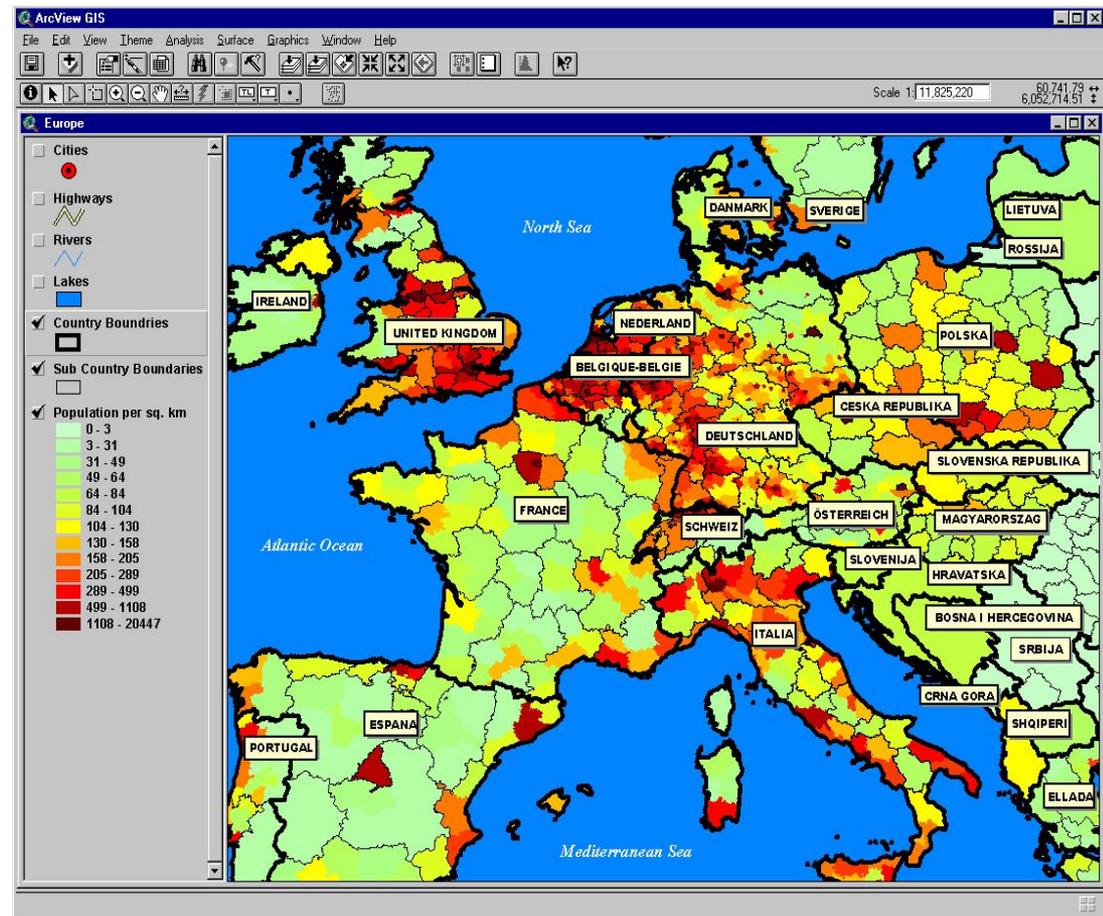
- Отображение реального мира
- Интеграция данных
- Анализ
- Моделирование
- Принятие решения

Идея ГИС

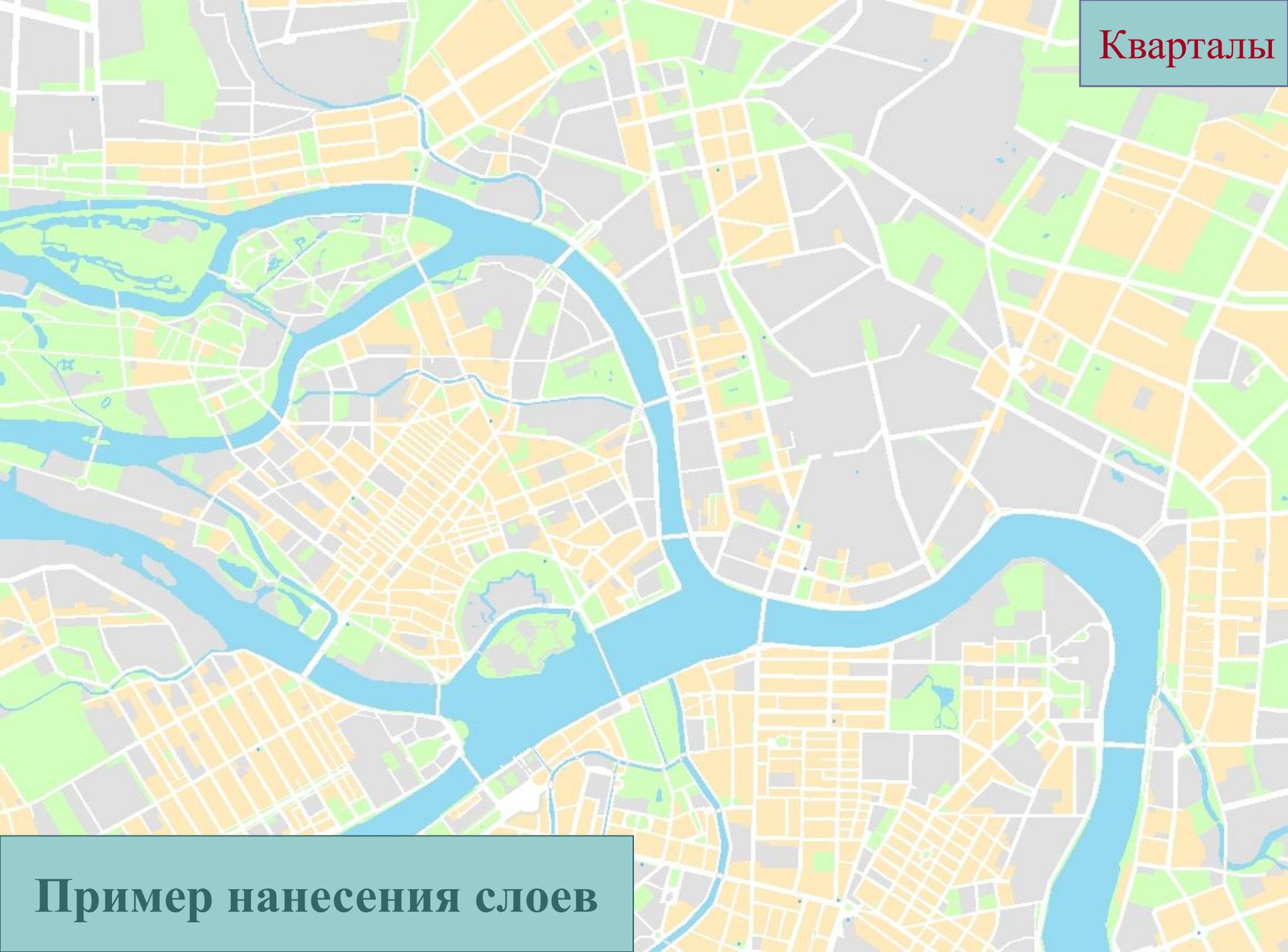


Районы
Гидросистема
Дороги
Демография
Заболееваемость

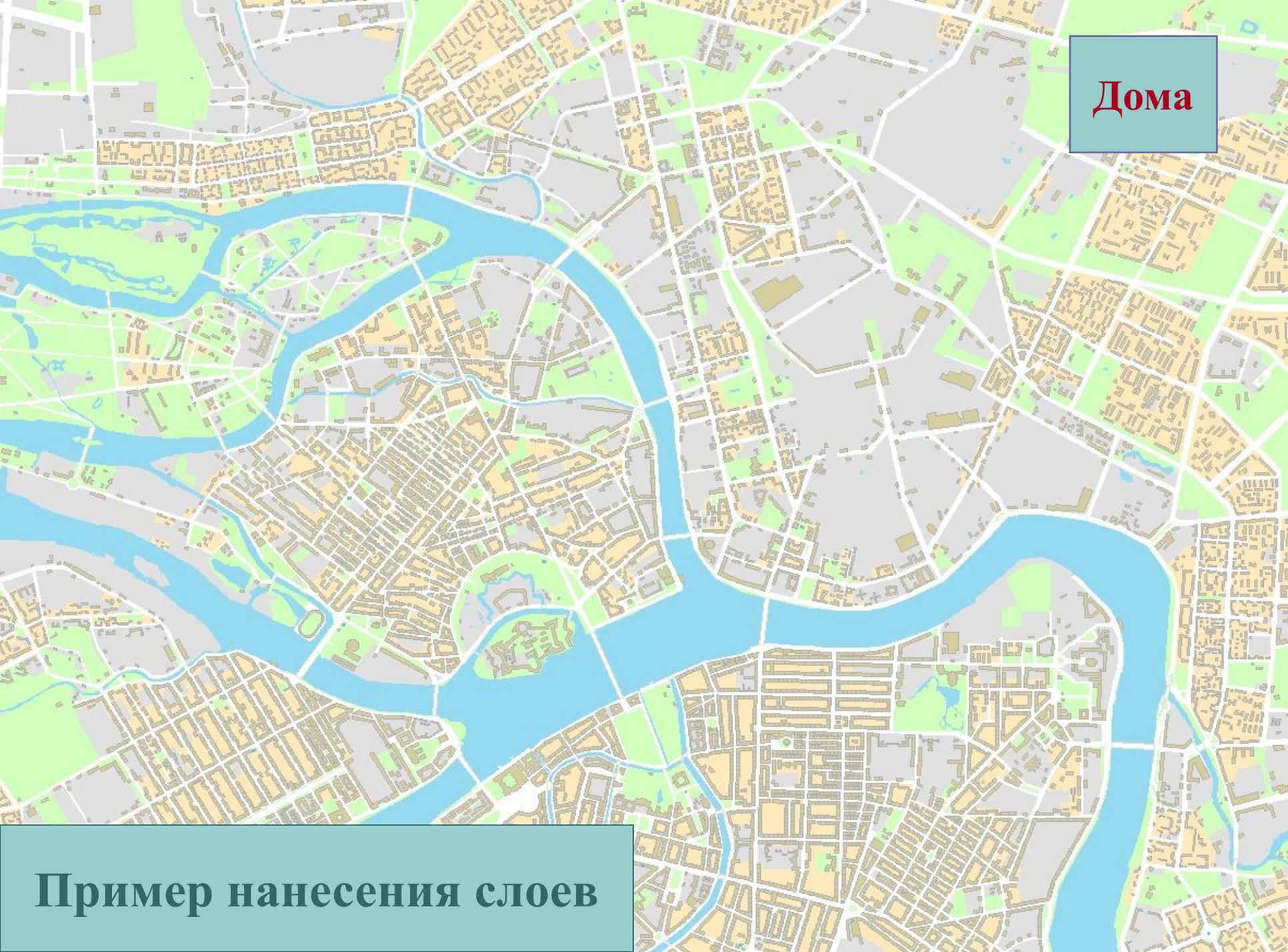
- Идея ГИС - хранение информации о реальном мире в виде набора тематических слоев, которые объединены на основе географического положения
- в окне создается карта, отключая или включая интересующий слой.



Кварталы

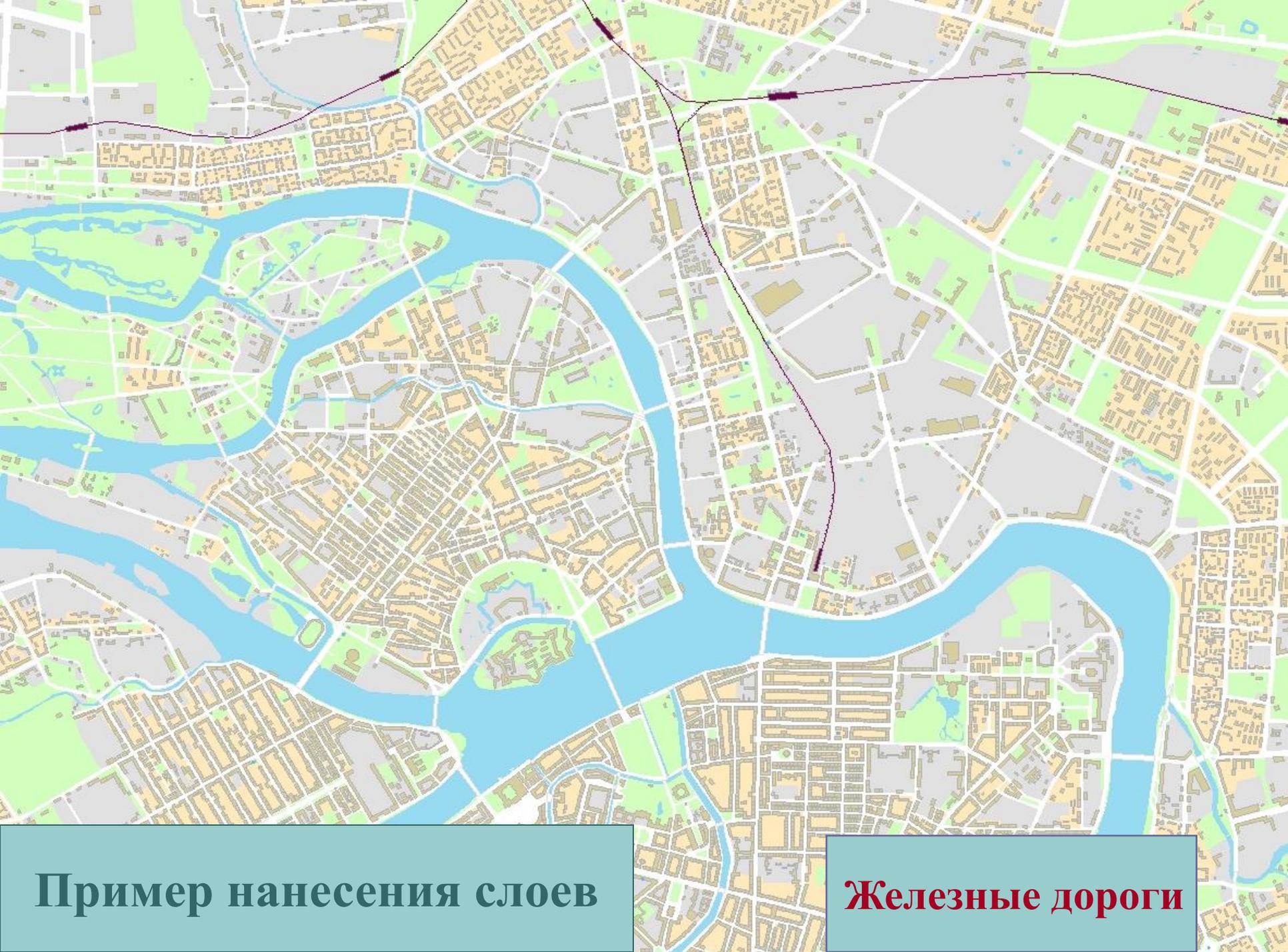


Пример нанесения слоев

A stylized map of a city with a river. The map is composed of several distinct layers: a light blue river winding through the city; a network of white lines representing roads and streets; a dense grid of orange and brown shapes representing buildings and structures; and various green areas representing parks and open spaces. The background is a light grey color. In the top right corner, there is a teal box with the word 'Дома' (Houses) in white text. In the bottom left corner, there is a larger teal box with the text 'Пример нанесения слоев' (Example of layer application) in white text.

Дома

Пример нанесения слоев



Пример нанесения слоев

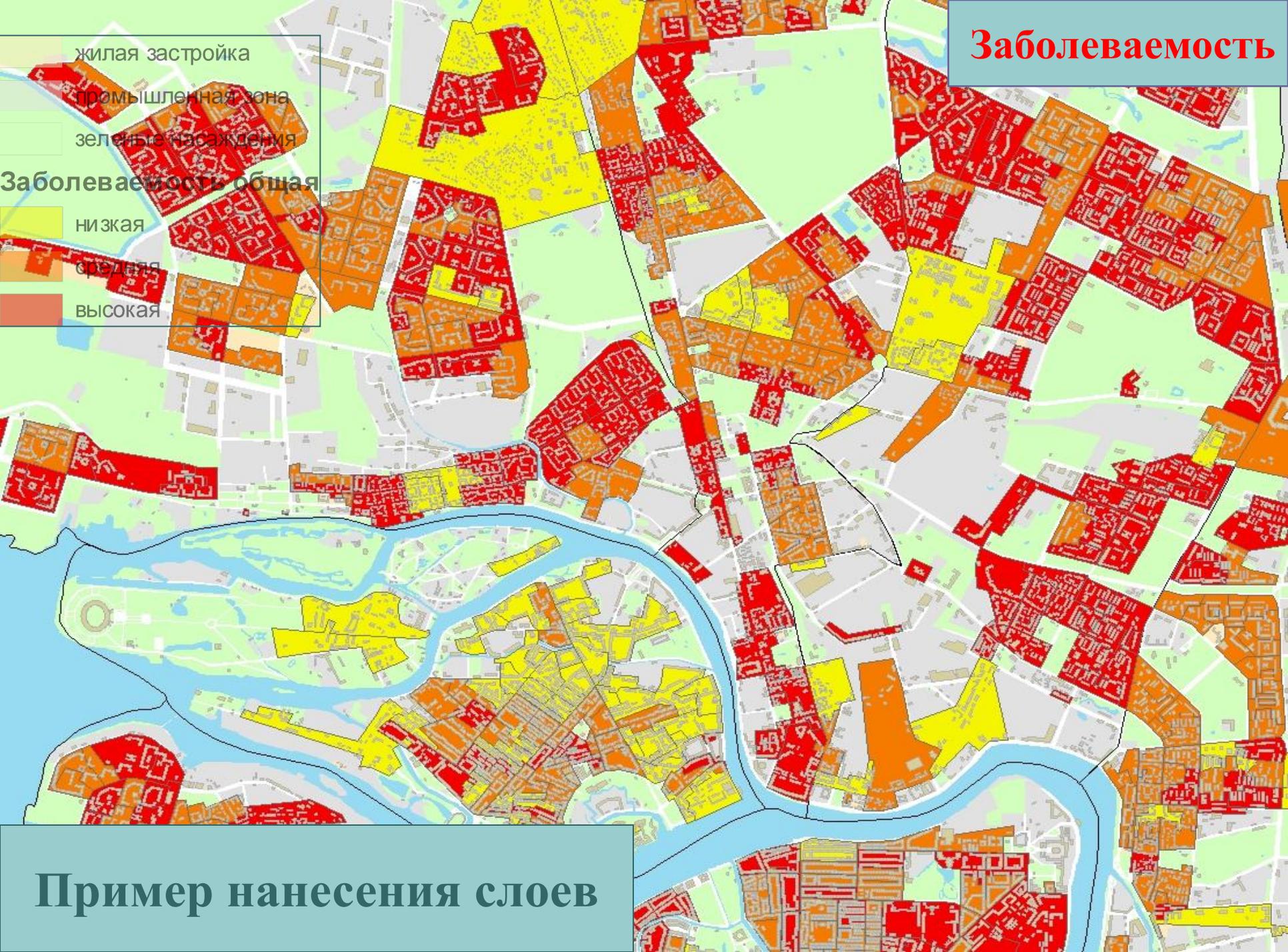
Железные дороги

Заболеваемость

жилая застройка
промышленная зона
зеленые насаждения

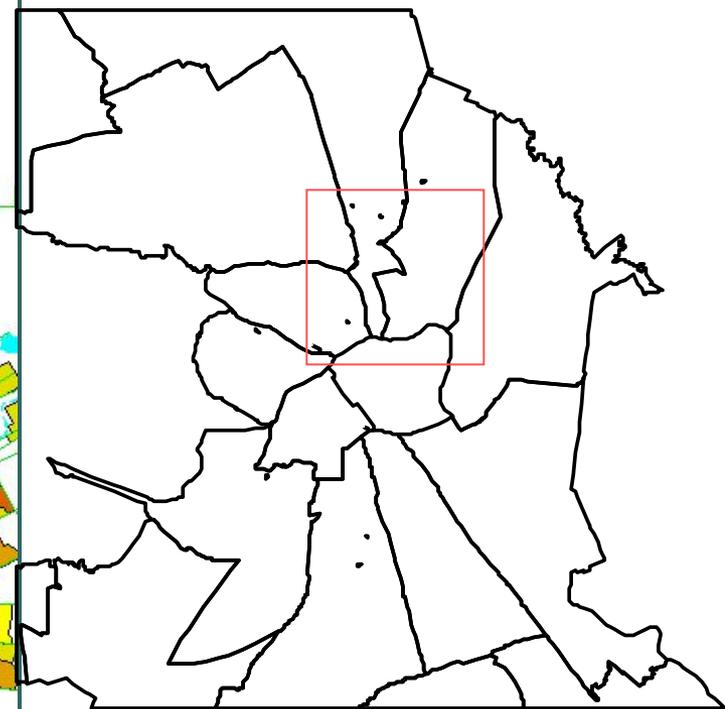
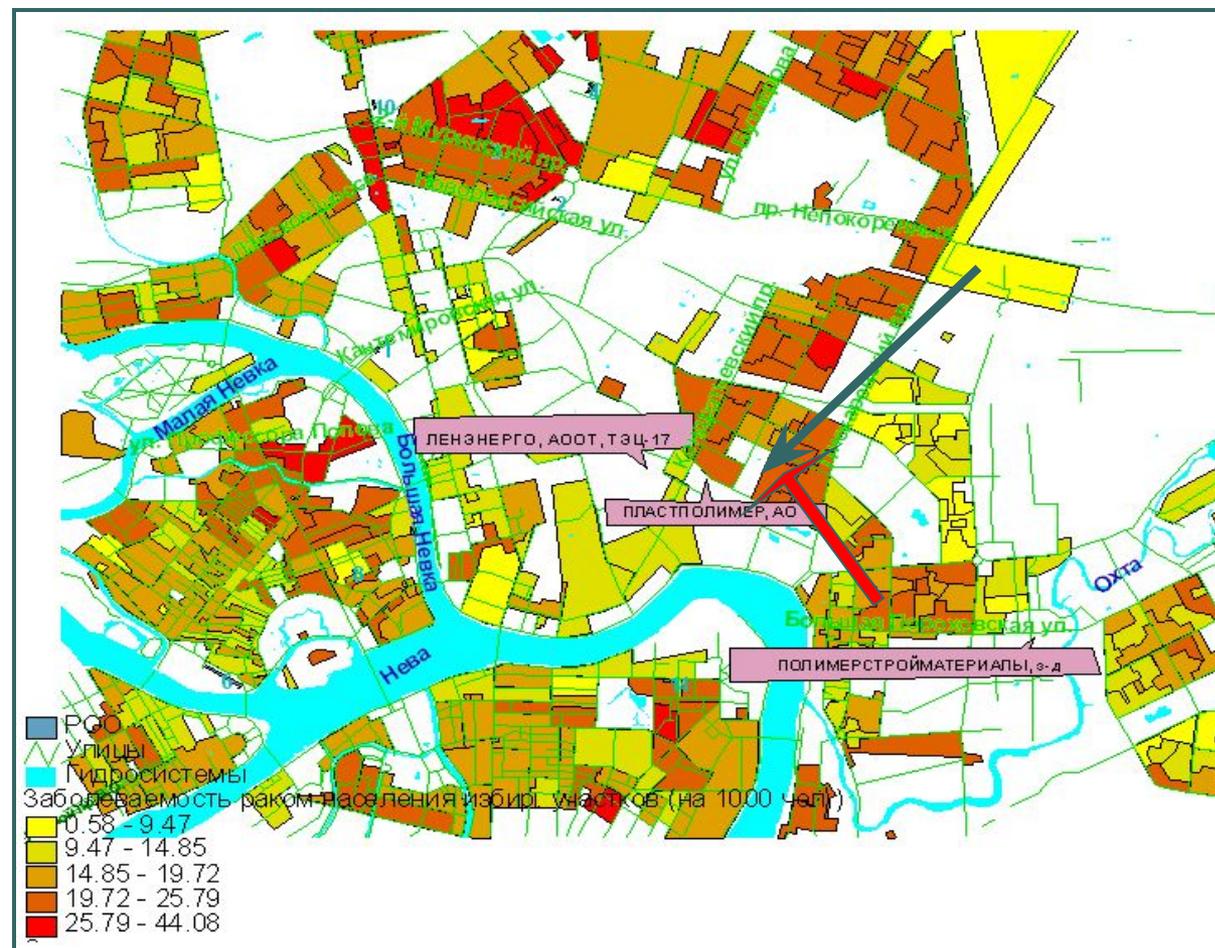
Заболеваемость общая

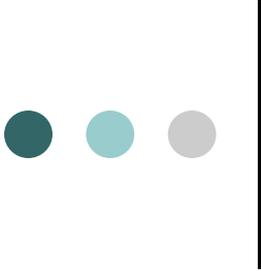
низкая
средняя
высокая



Пример нанесения слоев

Координаты	Число случаев рака в квартале	Население квартала	Заболеваемость раком	Средний возраст жителей	Средний уровень дохода квартала	Площадь квартала
	23	2300	10	61	2050	1,2
	12	2000	8	55	1070	2,3
	11	1890	11	59	1500	1,2





Эпидемиологический подход к изучению болезней

- ▣ **что?**
- ▣ **кто?**
- ▣ **где?**
- ▣ **когда?**

- ▣ **главное - почему?**
 - **Ответ дает аналитическая эпидемиология**