

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)

Е.Г. Незнамова

Методические указания к семинарским и практическим заданиям по
дисциплине «Экологическая эпидемиология»

Часть 1.
СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Тема семинара 1.

История развития эпидемиологии и связь ее с другими науками

Вопросы семинара:

1. **Демографическая ситуация на планете (в России, Европе). Исторический аспект.**
 - а) численность населения
 - б) причины выявленной динамики численности
 - в) развитие гигиенических навыков населения и связь этого процесса с экономическими и социальными условиями
2. **Появление и становление эпидемиологических мероприятий . Исторический аспект.**
3. **Научные исследования в области эпидемиологии**
 - а) медицинский эпидемиологический аспект
 - б) гигиенический аспект
4. **Современное состояние эпидемиологических исследований и необходимость их дальнейшего развития**
 - а) международные контакты, рост их интенсивности, возможность экологического терроризма
 - б) ухудшение экологической обстановки на планете
5. **Экологическая эпидемиология и ее связи с другими науками**

Тема семинара 2.

Факторы, определяющие возникновение и масштабы заболеваний населения

Вопросы семинара:

1. **Определение понятия «здоровье».** Составляющие понятия «здоровье».
2. **Экологическая ситуация территории проживания**
 - а) уровень загрязнения территории проживания
 - б) эпидемиологическая составляющая
 - в) климат территории проживания
 - г) биогеохимические особенности территории проживания
3. **Социальная составляющая**
 - а) материальное благополучие
 - б) питание
 - в) уровень медицины
4. **Этнологические особенности индивида**
 - а) психо-эмоциональные
 - б) образ жизни
5. **Роль наследственного фактора в формировании здоровья индивидуума**
6. **Роль профессиональной деятельности в формировании здоровья индивидуума**

Тема семинара 3.

Эпидемический очаг и его составляющие. Меры борьбы с эпидемиями.

Вопросы семинара:

- 1. Определение эпидемического процесса.**
 - а) примеры эпидемических заболеваний
 - б) природноочаговые заболевания
- 2. Составляющие эпидочагов, структура эпидочага**
- 3. Организация противоэпидемической работы**
 - а) профилактические мероприятия
 - б) роль мониторинга в предотвращении эпидзаболеваний
 - в) мероприятия, направленные на предотвращение эпидпроцесса

Тема семинара 4.

Иммунитет человека и меры по его укреплению

Вопросы семинара:

- 1. Определение иммунитета**
 - а) составляющие иммунитета
 - б) механизм работы иммунитета
 - в) виды иммунитета
- 2. Уровень иммунитета**
 - а) факторы иммунитета
 - б) заболеваемость как фактор снижения иммунитета
 - в) индивидуальные особенности иммунитета
- 3. Формирование иммунитета**
 - а) исторический обзор влияния взглядов общества на формирование иммунитета человека
 - б) вакцинация населения
 - в) методики поддержания уровня иммунитета
 - г) контроль иммунитета

Часть 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическая работа №1

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Задание:

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. Законспектировать описание методических приемов в эпидемиологических исследованиях
3. Рассчитать величину относительного риска возникновения заболевания в связи с курением сигарет, дать оценку полученному результату

Эпидемиологический метод является комплексным методом исследования и включает в себя четыре основных методических приема:

1. Наблюдение (описательно-оценочный прием) используется для анализа распределения показателей заболеваемости конкретными нозологическими формами болезней по территории, среди различных возрастных и профессиональных групп населения в динамике. В результате формируются гипотезы о факторах риска территории, группы, времени (где, кто, когда болеет).

2. Анализ проводится с целью оценки гипотез о факторах риска и определения направлений профилактики конкретных болезней уже в соответствии с факторами риска.

3. Эксперимент осуществляется для доказательства гипотез о факторах риска, количественной оценки эффективности применяемого способа устранения заболевания.

4. Математическое моделирование – проводится с целью прогнозирования проявлений эпидпроцесса. Среди матмоделей различают описательные и вероятностные. Описательная модель имеет цель в сжатой и наглядной форме охарактеризовать внешне наблюдаемую реальную эпидемиологическую ситуацию. Рассмотрев пошаговое изменение ситуации можно определить основное направление развитие ситуации во времени, пространстве или среди различных групп населения.

Вероятностная модель в отличие от описательной преследует цель не только описать характер, но дать статистически обоснованный прогноз развития эпидситуации.

Описательно-оценочные исследования часто являются лишь первой ступенью изучения эпидемического процесса, основанием для организации аналитического исследования, которое позволяет выявлять реальные причинно-следственные связи в развитии эпидемического процесса. Включает:

Скрининг (просеивание) — одномоментное обследование всего или части (контингента, коллектива) населения. Основанием для скрининга является высокая социально-экономическая значимость болезни (выраженная тяжесть течения, высокая

летальность), а также возможности предупреждения заболеваний либо более высокая эффективность лечения в начальной стадии, чем после появления выраженных клинических признаков заболевания и т. п.

В зависимости от целей исследования существуют различные виды скрининга: — массовый, т. е. проводимый с вовлечением всего имеющегося населения без учета степени риска отдельных его контингентов;

— селективный (целенаправленный), т.е. проводимый в отдельных группах населения, подверженных воздействию определенного фактора риска (например, наркоманы, проститутки, гомосексуалисты, если речь идет о ВИЧ-инфекции);

— поисковый (оппортунистический), т. е. проводимый среди пациентов, обращающихся за медицинской помощью.

Аналитический. Проверка гипотезы возникновения заболевания может осуществляться с помощью ретроспективного (анализируемые данные относятся к прошлому) или оперативного исследования (сбор данных продолжается и в момент осуществления анализа).

При ретроспективном исследовании анализируется структура заболевших по отношению к тому или иному фактору риска и на основе экстенсивных показателей (преобладания удельного веса того или иного фактора) делается вероятностное заключение о ведущем факторе. Например, расследуя вспышку кишечной инфекции, в основе которой заподозрен пищевой путь передачи, можно выяснить, какие продукты употреблялись заболевшими во время, предшествовавшее инкубационному периоду, вычислить, какой из них чаще упоминается в ответах большинства заболевших, и на этом основании предположить, что именно данный продукт играет роль ведущего фактора передачи инфекции.

Показатели, привлекаемые для организации эпидемиологических исследований при аналитическом методе исследования

Классификация показателей

Можно выделить четыре группы показателей, используемых в эпидемиологическом исследовании:

- показатели состояния обследуемой популяции (группы);
- характеристики исследуемого фактора (строение токсиканта, концентрация в окружающей среде или биосредах, продолжительность воздействия, колебания интенсивности воздействия во времени и т.д.);

- показатели, характеризующие другие факторы, модулирующие действие основного (вредные привычки: курение, прием лекарств, отношение к алкоголю и т.д., производственные условия, характер работы, место жительства и т.д.);

- "запутывающие" факторы (социальная принадлежность, пол, возраст, раса и др.). Влияние "запутывающих" факторов можно исключить, путем составления программы исследования, в которой предусмотрено равномерное распределение этих факторов в сравниваемых группах, использования соответствующих статистических методик. Важно представлять, что "запутывающий" фактор в одном исследовании может являться основным в другом.

Получаемые и анализируемые данные, в зависимости от условий, могут представляться: а) в альтернативной (категорийной) форме (типа "да - нет"); б) в виде шкалы непрерывных количественных показателей (концентрация токсиканта в среде, величина артериального давления у обследуемых); в) в форме порядковых показателей (уровень воздействия: - отсутствует - низкий - средний - высокий).

Показатели состояния обследуемой популяции :

Основными исходными данными для эпидемиологического исследования являются **заболеваемость** и **распространенность** анализируемого эффекта (эпидемического процесса).

Коэффициент распространенности заболевания в популяции является **показателем риска развития** заболевания. *Она определяется числом новых случаев заболеваний (появление эффекта) в популяции, выявленных в течение определенного периода времени.* Распространенность анализируемого эффекта характеризует долю лиц с интересующим исследователя признаком (заболеванием) в определенной группе или выборочной совокупности лиц без учета того, когда признак (заболевание) у них появился. Например - количество лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями среди рабочих фабрики. Распространенность эффекта определяется не только заболеваемостью, но и продолжительностью болезни. Этот показатель ничего не говорит исследователю о потенциальном значении исследуемого фактора, как причины заболевания, до тех пор, пока не будут представлены данные о распространённости заболевания в аналогичной группе лиц, отличающихся тем, что на них изучаемый фактор не действовал (или не действует в момент исследования). Допустив известное упрощение (постоянство скорости развития заболевания в популяции; выживание заболевшего в течение длительного времени), можно постулировать, что распространенность эффекта прямо пропорциональна заболеваемости.

В эпидемиологических исследованиях часто используют производные характеристики заболеваемости и распространенности, позволяющие сравнивать получаемые результаты. Это **относительный риск (коэффициент риска), атрибутивный риск, стандартизованная заболеваемость.**

Относительный риск (ОР) - это отношение распространенности эффекта в группе лиц, контактировавших с "вредным" фактором, к распространенности в группе, не имевших такого контакта:

$$OP = (BP/P)/(BHP/HP)$$

BP - число случаев заболевания среди подвергающихся воздействию фактора;

P - общее число обследованных лиц, подвергающихся воздействию;

BHP - число случаев заболевания среди неподлежащих воздействию фактора;

HP - общее число обследованных лиц неподлежащих воздействию.

Величины **(BP/P)** и **(BHP/HP)** называют абсолютным риском заболевания. Поскольку показатели абсолютного риска в разных обследуемых группах чрезвычайно изменчивы, для верификации получаемых результатов необходимо иметь статистические характеристики их достоверности.

Атрибутивный риск (АР). Эту характеристику полезно использовать, когда выявляемый эффект (заболевание) может быть следствием действия не только изучаемого, но и иных факторов.

В этом случае определяются: *абсолютный риск заболевания в группе лиц, контактировавших с комплексом факторов, в том числе и изучаемым (РФ); абсолютный риск заболевания в группе лиц, контактировавших с аналогичным комплексом факторов, за исключением изучаемого (РО).* Атрибутивный риск (АР) рассчитывают по формуле:

$$AP = (RF - RO)/RF$$

или, используя величину относительного риска:

$$AP = (OP - 1)/OP$$

где $OP = RF/RO$. Эта величина показывает, какая часть от общего числа заболеваний в обследуемой группе, обусловлена действием изучаемого фактора.

Исследование типа "случай-контроль" (болезнь - контроль).

Исследования типа "случай-контроль" позволяют сравнительно надежно определять относительный риск, обусловленный действием вредного фактора. Они применимы при учете как остро протекающих, так и хронических токсических процессов с длительным латентным периодом.

В процессе исследования случайным образом формируются репрезентативные группы лиц, из числа имеющих (случай) и не имеющих (контроль) определенное

(интересующее исследователя) заболевание. После этого в каждой из групп выявляют лиц, подвергавшихся (или подвергающихся в момент исследования) воздействию определенного химического агента.

При наличии реальной связи заболевания с действием вредного фактора среди группы "случаев" доля экспонированных лиц (например, принадлежащих к определенной профессиональной группе, или работавших с токсикантом, или питавшихся загрязненной пищей) оказывается выше, чем в контроле, что и оценивается количественно. Для этого по результатам обследования составляется таблица данных (таблица 1) и производятся необходимые вычисления.

Таблица 1. Вариант таблицы представления результатов исследования типа "случай-контроль"

Этиологический фактор (воздействие фактора)	Численность лиц в группах исследования		Всего
	В группе лиц с заболеванием ("случаи")	В группе лиц без заболевания ("контроль")	
Имеется	a	b	a+b
Отсутствует	c	d	c+d
Всего	a+c	b+d	N = a+b+c+d

Как указывалось ранее, величина относительного риска определяется отношением распространенности заболевания в экспонированной фактором (подвергшихся воздействию) группе лиц к распространенности среди не подвергавшихся воздействию. В случае представления результатов по форме предложенной на таблице, величина относительного риска определяется по формуле:

$$OR = a d / b c$$

где a,b,c,d - показатели, полученные в результате исследования по методу "случай-контроль" (Таблица 1). Если $OR > 1$, то можно сделать заключение о наличии положительной корреляции между интересующим этиологическим фактором и конкретным заболеванием (эффектом).

В качестве примера можно привести данные одного из первых эпидемиологических исследований, посвященных оценке зависимости между развитием заболеваний дыхательной системы и курением сигарет (таблица 2).

Таблица 2. Распределение по признаку курения сигарет пациентами в группах:

а) больных б) не имеющих заболевания

Этиологический признак	Больные	Здоровые (контроль)	Всего
Курящие сигареты	192	156	348
Некурящие	129	181	310
Всего	321	337	658

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ ПАУКООБРАЗНЫЕ

Задание:

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. Определить основные признаки внешнего строения клещей. Проклассифицировать (отряд, класс)
3. Зарисовать эпидемиологически значимые виды
4. Разработать меры безопасности при нахождении в энцефалитоопасном очаге

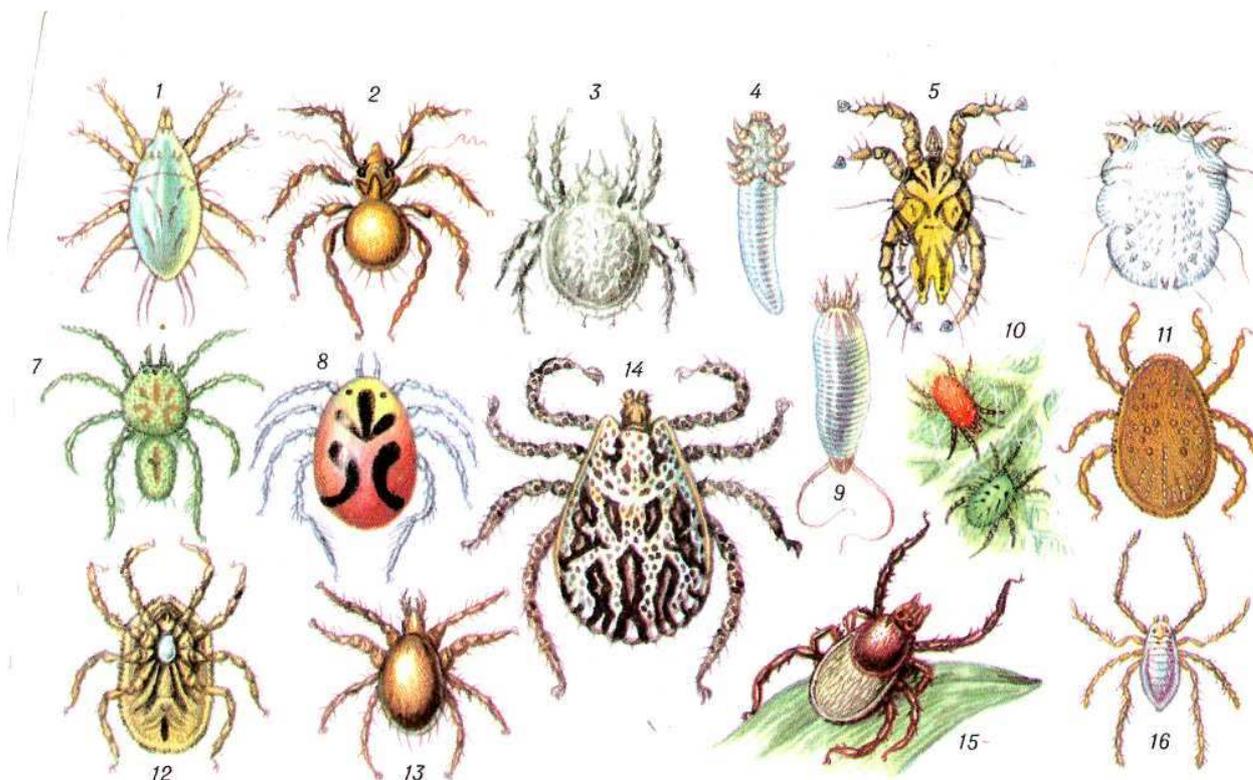


Рис. Представители основных групп клещей (размеры значительно увеличены):

1 — амбарный *Caloglyphus rodionovi*; 2, 3 — панцирные *Betha globipes* и *Cerpheus latus*; 4 — волосяной — железница *Demodex folliculorum*; 5 — перьевой

Zachvatkirda sternaе; 6 — чесоточный зудень (*Acarus siro*); 7, 8 — пресноводные

Arrenurus globator и *Piona coccinea*; 9 — галловый *Erlophyes oculatus*; 10 — обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus tetarius*); 11, 12 — аргасовые

Argas

persicus и *Orruthodoros papillipes*; 13— гамазовый *Androlaelaps*

hermaphrodita;

14, 15 — иксодовые *Dermacentor marginatus* и *Ixodes persulcatus*; 16 — клещ-сенокосец *OpiUoacarus segmentaius*.

Теоретическая часть:

Инфекции передаваемые иксодовыми клещами.

Среди них и иксодовые клещи - переносчики возбудителей многих бактериальных, вирусных и риккетсиозных инфекций.

Иксодовые клещи (семейство Ixodidae) относятся к типу членистоногих (Arthropoda) классу паукообразных (Arachnoidea, а следовательно никакого отношения к насекомым они не имеют) отряду клещи (Acarina) и насчитывает около 700 видов. Эти животные распространены всеветно, некоторые из их представителей обитают даже на островах и побережьях Арктики и Антарктики. Все они являются представителями двух подсемейств: Ixodinae и Amblyomminae.

Строение тела.

Форма тела у голодных особей продолговато-овальная, несколько суженная к переднему краю, а у напивавшихся – сферическая или яйцевидно-овальная.

Хитиновый покров (кутикула) тонкий, способный растягиваться при питании, но отдельные участки его уплотнены и преобразованы в щитки, располагающиеся на дорсальной и вентральной (только у самцов) поверхностях тела. По величине дорсального щитка самки легко отличаются от самцов: у самок он покрывает только переднюю треть тела, а у самцов – всю верхнюю поверхность.

Задний край тела некоторых клещей имеет углубления (насечки) – фестоны, число которых может достигать 11. Цвет тела голодных клещей светло-желтый, желто-коричневый, буро-коричневый, вплоть до черного. Напивавшиеся клещи приобретают серый или желто-розовый цвет.

Ноги хорошо развиты, состоят из шести подвижных члеников: коксы, вертлуга, бедра, голени, преднелопки и лапки. На каждой лапке два коготка и присоска.

Хоботок расположен в вырезе на переднем крае тела и подвижно соединен с ним. По величине хоботка различают короткохоботковых и длиннохоботковых клещей. Длинным считается хоботок, у которого длина превышает ширину, коротким – длина меньше ширины.

По краю тела с обеих сторон позади четвертой пары ног на особых пластинках расположены дыхательные отверстия (стигмы). У некоторых клещей с дорсальной стороны по краю щитка на уровне второй пары конечностей расположена пара простых глаз.

Органы пищеварения клещей включают ротовое отверстие, открывающееся в хоботке, слюнные железы, глотку, пищевод, кишечник и анальное отверстие. Выделительная система представлена длинными тонкими трубочками (мальпигиевыми сосудами), открывающимися в ректальный пузырь.

Нервная система представлена единой нервной массой (мозгом), от которой отходят парные нервы во все органы и ткани клеща.

Половая система самцов включает семенники, семяпроводы, половое отверстие и придаточные железы; у самок – яичник, яйце-проводы, матку, влагалище, половые железы, орган Женэ и половое отверстие.

Экология и биология иксодовых клещей разнообразны, что свидетельствует о приспособленности их к условиям существования. Одни виды клещей адаптировались в

лесокустарниковой зоне, другие – в степной, третьи – в полупустынных и пустынных, четвертые – в горной и т. п., а также в помещениях. В каждой зоне и даже в пределах отдельных пастбищ клещи обитают в строго ограниченных стациях, обладающих необходимыми для жизни, развития и размножения абиотическими и биотическими условиями. Поэтому распространение клещей на пастбище носит не диффузный, а очаговый характер (биотопы). По характеру паразитизма иксодид подразделяют на пастбищных и норовых. Пастбищные клещи откладывают яйца в лесной подстилке, поверхностных слоях почвы, прикорневой части растительного покрова пастбищ, трещинах стен помещений и т. д. Норовые клещи откладывают яйца в норах грызунов и других животных, в гнездах птиц.

Пастбищных клещей по характеру связей с хозяевами-покровителями подразделяют на три группы: однохозяинные, двуххозяинные и треххозяинные.

Однохозяинные: на теле хозяина клещи развиваются от прикрепления голодной личинки до отпадения напившейся крови самки. Прокормителями клещей с однохозяинным циклом служат копытные животные, а в условиях культурных ландшафтов – главным образом крупный рогатый скот и лошади.

Двуххозяинные: личинка, закончив кровососание, остается прикрепленной к хозяину, линяет на нимфу, которая, напившись, покидает тело хозяина. Нимфа линяет во внешней среде в имаго.

Паразит в стадии имаго нападает на животных (второй хозяин) и, насосавшись крови, отпадает. Круг прокормителей при этом может быть ограничен одним или несколькими видами копытных животных (часто крупный и мелкий рогатый скот), а также птицами.

Треххозяинные: клещи находятся на теле хозяина только во время личиночного, нимфального и имагинального питания и по окончании питания покидают его. Соответственно в своем развитии клещи сменяют трех хозяев. Линька всех фаз происходит вне тела хозяина. Круг прокормителей обширен: личинки и нимфы питаются на мелких млекопитающих, птицах и рептилиях, а имаго – на крупных млекопитающих и птицах.

Клещи большинства видов пастбищных клещей в активных фазах развития нападают на хозяев, подстерегая их и располагаясь в определенных ярусах растительности. Встреча и прикрепление к хозяину обеспечиваются комплексом поведенческих реакций.

Личинки иксодовых клещей питаются в течение 3-5 сут, нимфы – 3-8 и имаго – 6-12 сут. За время питания масса самок увеличивается в 80-120 раз, нимф – в 20-100 и личинок – в 10-20 раз. Самцам для насыщения необходимо меньше крови. Ненадолго прикрепляясь к телу животного, они обычно, переползая с места на место, отыскивают самок и оплодотворяют их. Самкам иксодовых клещей принадлежат абсолютные рекорды плодовитости среди кровососущих членистоногих. Так, самки наиболее крупных видов (роды *Hyalomma* и *Amblyomma*) откладывают в среднем 15-20 тыс. яиц, средних (роды *Dermacentor*, *Voophilus*, *Rhipicephalus*) – 3-6 тыс. и наиболее мелких норовых видов (роды *Ixodes* и *Haemaphysalis*) – около 1 тыс.

В зависимости от видовых особенностей клещей яйцекладка начинается в 1-2-е сутки после насыщения или через несколько суток, а при наличии диапаузы – через несколько недель или месяцев. Яйцекладка продолжается от нескольких дней до месяца и более. У некоторых видов иксодид отмечена факультативная откладка партеногенетических яиц, т. е. откладка жизнеспособных яиц неоплодотворенными самками.

Жизненные циклы иксодовых клещей, обитающих в различных биотопах, различаются по общей продолжительности, сезонности питания, размножения и линек. Адаптация клещей к условиям существования обеспечивается синхронизацией развития с сезонными изменениями климата и достигается возникновением стадии диапаузы. Она проявляется в задержке эмбриогенеза яиц или метаморфоза напившихся личинок и нимф, а также в задержке откладки яиц самками.

Клещи в природных условиях перезимовывают, находясь в различных фазах развития. Многие виды иксодовых клещей могут долго находиться в голодном состоянии, например, имаго *I. ricinus*, *D. pictus*, *H. asiaticum* в природных биотопах сохраняют жизнеспособность в голодном состоянии в течение двух лет. Естественно, выживание голодных клещей зависит как от их физиологических особенностей, так и от факторов внешней среды, главным образом от температуры и влажности.

Для определения принадлежности иксодид к тому или иному роду учитывают основные морфологические признаки взрослых клещей: форму тела, общую окраску, размер и форму спинного щитка, его окраску, величину хоботка и форму его основания, наличие или отсутствие глаз, расположение анальной бороздки, перитремы, фестоны и другие особенности. Все эти признаки отражены в специальных определительных таблицах.

Для определения различных фаз развития клещей необходимо знать следующее. Яйца овальной формы, длиной от 0,3 до 0,5 мм; твердая, блестящая оболочка; цвет буро-желтый, но чаще темно-коричневый. Личинка длиной от 0,5 до 1 мм, передняя часть тела покрыта дорсальным щитком; наличие трех пар ног и отсутствие полового отверстия, перитрем и поровых полей; длина и цвет зависят от степени насыщения кровью. Нимфа от личинки отличается наличием четырех пар ног и перитрем, от имаго — меньшими размерами, отсутствием полового отверстия и поровых полей.

Род *Ixodes*. По числу видов (220) самый крупный среди иксодид. В целом он занимает большую часть земного шара, проникая на севере и юге к полярным широтам. Паразитирует на различных животных: 167 видов – на млекопитающих, 43 – на птицах, 3 – на птицах и млекопитающих, у 8 видов хозяева для имагинальной стадии не установлены. Среди прокормителей – домашние и дикие животные, грызуны, сумчатые, копытные, летучие мыши, насекомоядные, птицы, приматы и др.

В фауне нашей страны этот род представлен 25 видами и подвидами. Все виды длиннохоботковые и развиваются по треххозяинному типу.

Клещи семейства Ixodidae

Клещи семейства *Ixodidae*, исходя из особенностей их эволюционного пути, являются переносчиками многих трансмиссивных природноочаговых болезней человека и животных которые распространены и на территории России. Наиболее актуальными среди них являются:

1. весенне-летний клещевой энцефалит;
2. иксодовые клещевые боррелиозы (болезнь Лайма);
3. эрлихиозы.

Для России наиболее значимыми видами, с точки зрения их эпидемиологического значения в отношении выше указанных инфекций, являются 2 вида: *Ixodes ricinus* (лесной или собачий клещ) и *Ixodes persulcatus* (таежный клещ).

Наибольшую опасность для сельскохозяйственных животных представляют два вида клещей – *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus*. Нимфы и личинки этих клещей питаются на мелких млекопитающих (мышевидных грызунах, ежах и др.), птицах, реже – на пресмыкающихся (ящерицах, змеях). Имаго паразитирует преимущественно на крупных и средних млекопитающих, как диких, так и домашних. Часто присасываются к человеку, особенно агрессивен *I. persulcatus*.

I. ricinus на территории нашей страны встречается на европейской части. Северная граница его распространения проходит между 55 и 65° северной широты – через Карелию, Эстонию, Ленинградскую, Московскую, Воронежскую, Нижегородскую области и далее через Татарстан и Башкортостан. Обитает на Украине, в Краснодарском и Ставропольском краях, Дагестане, Чечне, Ингушетии, Калмыкии и Закавказье. Этот вид широко распространен в северных, северо-западных областях и в средней зоне; на юге встречается реже.

I. ricinus относится к влаголюбивым видам (яйца могут развиваться в воде), поэтому биотопы его в северном ареале – лесная зона, в центральной, средней и южной зонах –

территории с преобладанием леса и кустарников, а также открытые площади, но с кустарниковыми зарослями.

Поскольку клещи *I. ricinus* распространены в широком географическом ареале, то жизненные циклы их в различных климатических зонах неодинаковы. Так, у северных популяций цикл развития завершается в 2-3 и даже 4 года. Клещи хорошо переносят низкие температуры, способны голодать несколько лет, перезимовывают во всех фазах своего развития. В условиях юга клещи заканчивают развитие в течение года.

Взрослые особи паразитируют весной, летом и осенью, при максимуме заклещеванности животных – весной и осенью; личинки и нимфы паразитируют преимущественно летом.

I. persulcatus встречаются в основном в среднетаежных и южнотаежных лесах на всем протяжении зональной тайги от Урала до Приморья, а также в центральных районах европейской части России в зонах смешанных лесов. Цикл развития этого вида в большинстве зон паразитирования, как и у *I. ricinus*, растягивается на 3-4 года; в зоне Южного Приморья метаморфоз заканчивается в 2 года.

Сезон паразитирования приходится на весенне-летний период – преимущественно май-июнь; со второй половины лета животные свободны от клещей.

Значение данных клещей в передаче некоторых из этих инфекций в нашей стране так велико, а уровень заболеваемости ими и столь значим, что можно говорить о ведущей роли иксодид в возникновении всех трансмиссивных природно-очаговых инфекционных заболеваний человека в России.

На территории нашей страны эти виды клещей распространены неодинаково. Лесные клещи обитают главным образом в европейской части страны, тогда как таежный клещ распространен в восточных областях. Северо-Запад России является местом трансгрессии ареалов этих 2-х видов беспозвоночных.

Практическая работа №3 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НИШИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ИХ РОЛЬ В ЦИРКУЛЯЦИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ.

Задание:

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. Определить потенциальную эпидемиологическую опасность грызунов
3. Построить графики и охарактеризовать совместную динамику грызунов и паразитов

Теоретическая часть:

Мелкие млекопитающие, в силу своей широкой распространенности, являются непременным компонентом каждой экосистемы и, составляя основу трофической пирамиды, участвуют в процессах, обуславливающих такие важные свойства экосистем, как продуктивность и стабильность. Благодаря высокой численности, видовому разнообразию и экологической лабильности, животные этой группы проявляют наиболее рельефные популяционные реакции на разнообразные формы антропогенных воздействий. Известно также, что упрощение структуры экосистем, связанное с колебаниями климата и накоплением токсичных отходов, приводит к быстрым изменениям численности мелких травоядных животных. Поэтому мелкие млекопитающие могут рассматриваться в качестве удобной биологической модели для комплексного изучения влияния человека на природные системы, разработки методов биоиндикации при оценке направлений и масштабов процессов антропогенной трансформации биогеоценозов.

Вместе с тем, экологический анализ населения мелких млекопитающих таежной зоны представляет самостоятельный интерес, особенно в связи с эпидемиологическим,

лесохозяйственным, сельскохозяйственным значением этих животных и их тесными трофическими связями с ценными объектами пушного промысла.

Объединение в группу мелких млекопитающих представителей отрядов грызунов и насекомоядных вполне оправдано общностью многих параметров занимаемых ими экологических ниш.

1. Распределение экологического пространства между видами мелких млекопитающих.

Экологическое пространство, осваиваемое сообществом мелких млекопитающих, находится в пределах нескольких биогеоценотических горизонтов, входящих в состав почти всех биогеоценозов биогеоценоза: почвенного, напочвенного, надпочвенного. Локализуясь преимущественно в напочвенном ярусе, мелкие млекопитающие, при определенной толщине подстилочного слоя, обеспечиваются преимуществами при резких сменах погодных условий: напочвенных заморозков или перегреве почвы, экстремальных метеоявлениях. Использование смежных с напочвенным ярусом биогоризонтов – лишайниково-мохового, травяно-кустарничкового, кустарникового обеспечивает животным кормовую базу, а проникновение в почвенный горизонт - создает для ряда видов дополнительные условия для переживания неблагоприятных периодов.

Согласно концепции биологического сообщества, популяции живых организмов не разбросаны случайным образом, а образуют организованные системы. Следовательно, среди мелких млекопитающих существует эволюционно сформировавшееся распределение по освоению трофической, топической, хронологической составляющих занимаемого ими экологического пространства. Так, среди мелких млекопитающих существуют роющие, минирующие, неспособные к рытью формы. К первым относятся, прежде всего, алтайский крот, алтайский сурок, хомяк обыкновенный, алтайский цокор. Эти животные преимущественно локализуются в нижних почвенных биогоризонтах – подгумусовом и подпочвенном. Для них характерно создание глубоко залегающих (до 3 метров вглубь) нор с хорошо развитой системой ходов. Менее глубокие, приуроченные к аккумулятивно-гумусовому и подгумусовому горизонтам, но также сложные норы устраивают осенью водяные, узкочерепные полевки. Обыкновенные полевки роют неглубокие, малоразветвленные норы, приуроченные к пням, кустарникам. Использование роющими животными почвенного биогеоценоза связано не только с созданием убежищ, но и с поиском корма, каковым являются подземные части растений и беспозвоночные, обитающие здесь. В стратобии – подстилочном слое - проводят большую часть жизненного цикла землеройковые, в поисках животного корма осуществляющие его постоянное минирование, создающие примитивные, недолговечные ходы. Подобная схема добычи пропитания время от времени используется и грызунами – консументами 2-го порядка, например, лесной мышовкой и миксотрофами - полевой мышью, рыжей полевкой. Надпочвенный биогеоценоз: лишайниково-моховой (гипофитобий) травяно-кустарничковый (хортобий), кустарниковый (тамнобий), и даже стволовой (дендробий) биогоризонты используются преимущественно зеленоядными и семеноядными формами мелких млекопитающих – лесными и серыми полевками, всеми видами мышей, бурундуком, сурком, хомяком. Известна способность некоторых видов грызунов - полевых мышей, рыжих полевок к лазанью по деревьям с целью добычи плодов.

Многоярусное распределение животных обеспечивает наиболее полное освоение пространства. Многие виды, в зависимости от конкретной обстановки способны по-разному устраивать свое жилище. Рыжая полевка не роет нор, но может селиться как в естественных пустотах пней, стволов, поваленных деревьев – заселяя, надземный и наземный биогеоценозы, также в простых норах, проникая, таким образом, неглубоко в почву. Часто устраивают подснежные гнезда в напочвенном биогеоценозе полевка-экономка, обитающие в наземных гнездах, построенных среди травы или осоковых кочек, темная полевка, полевая мышь. Летние гнезда хорошо лазающей мыши-малютки

располагаются в травяно-кустарничковом ярусе, возвышаясь до одного метра над землей. Зимой этот зверек перебирается в скирды, копны.

Необходимо отметить, что норы, гнезда – это местообитания многочисленных беспозвоночных, сосуществующих и даже эволюционирующих совместно с рассматриваемой группой. Кроме того, норы роющих видов – это сохраняющиеся от нескольких месяцев до десятков и даже сотен лет структуры, используемые как пути проникновения в глубокие слои почвы корнями растений, влияющие на аэрацию почвы и процессы перемещения почвенной влаги.

Использование грызунами горизонтального напочвенного пространства связано не только с пищевым, но микроклиматическим преферентом землероек и грызунов. Немногие виды могут претендовать на статус эвритопных. Из мелких млекопитающих лесных сообществ Томского Приобья эвритопным видом может считаться, пожалуй, только обыкновенная бурозубка. Горизонтальное распределение пространства напочвенного слоя мелкими млекопитающими обуславливается преимущественно степенью его затененности, захламленности и влажности. Известно, что типично таежные виды, такие как красная, красно-серая, темная полевки, азиатская лесная мышь отдают предпочтение затененным местообитаниям. Обыкновенная, рыжая полевки, полевка-экономка, мышь-малютка, узкочерепная полевка, полевая мышь тяготеют к осветленным пространствам.

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод, что в пространственном распределении млекопитающих важную роль играет даже слабо выраженная мозаичность биотопа, которая обуславливает разнообразие топических и трофических составляющих местообитаний отдельных видов. Это обеспечивает, даже при частичном перекрытии экологических ниш, своеобразие условий существования каждого вида.

Пример сопряженной динамики численности хозяина и паразита

Динамика зараженности паразитами при увеличении плотности популяции хозяина.

Изучалась зараженность водяной полевки в условиях Барабинской низменности специфическими для данного хозяина видами гельминтов. Обнаружено 25 видов паразитов: 5 – трематод, 7- нематод, 13 – цестод. Желудочно-кишечные паразиты менее патогенны, чем тканевые, которые могут приводить к гибели хозяина. Число отловленных и обследованных зверьков пропорционально общей плотности популяции в каждый год исследования.

Таблица 3. Изменение интенсивности и экстенсивности инвазии гельминтами в популяции водяных полевок

Год	Число исследованных хозяев	Среднее число гельминтов на 1 зверька	Общая экстенсивность инвазии, %	Экстенсивность инвазии тканевыми гельминтами, %
1978	15	65	67	7
1979	256	86	86	15
1980	505	113	99	51
1981	233	117	98	39

Вопросы:

1. Как изменяется интенсивность инвазии гельминтов при увеличении численности хозяев?
2. Насколько увеличилась зараженность водяных полевок высокопатогенными тканевыми гельминтами при вспышке размножения хозяев?
3. Какое значение могут иметь гельминты в динамике естественных популяций данного вида?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОМЕЩЕНИЯ

Задание: 1. Ознакомьтесь с теоретической частью

2. Ознакомьтесь с практической частью, выполните задания, помещенные в ней
3. Составьте отчет по проделанной работе

Теоретическая часть:

Значительную часть времени человек проводит вне своей квартиры. Рабочая среда является частью жизненной среды человека, и от ее качества зависят самочувствие, работоспособность, здоровье. К примеру, воздушная среда рабочего помещения непосредственно влияет через органы дыхания на состояние всего организма. Воздух содержит разнообразные химические вещества (испаряющиеся с поверхностей конструкционных материалов, продукты метаболизма, микроорганизмы). Среди них могут быть примеси, весьма вредные для организма. Так, вдыхание воздуха с парами растворителей или репеллентов (препаратов для уничтожения насекомых) вызывает отравление, аналогичное такому, которое бывает при приеме токсичных веществ с пищей. Концентрация загрязнителей в воздухе помещения не должна быть выше среднесуточной ПДК для атмосферного воздуха. Снижение уровня химического и бактериального загрязнения достигается проветриванием, вентиляцией.

Комнатные растения удаляют углекислый газ и выделяют кислород, способствуют увлажнению воздуха, что необходимо во время отопительного сезона, а также обеззараживают воздух (фитонцидная активность).

Сведения о санитарно-гигиеническом состоянии помещения позволяют дать оценку экологической комфортности и выявить возможные нарушения нормативов, рекомендуемых Всемирной организацией здравоохранения и Российскими органами здравоохранения.

Наиболее важными показателями при санитарно-гигиенической оценке помещения являются следующие:

- 1) площадь и высота комнаты;
- 2) внутренняя отделка;
- 3) освещенность;
- 4) тепловой и влажностный режим;
- 5) состав атмосферного воздуха в помещении.

Практическая часть: Определение размеров комнаты и анализ соответствия площади и объема санитарно-гигиеническим нормативам.

Таблица 4

№ аудитории	Число людей в комнате	Параметры помещения			Площадь, м ² в пересчете на 1 чел		Объем (кубатура), м ³ в пересчете на 1 чел ■	
		длина	ширина	высота	полученная величина	санитарно-гигиенический норматив	полученная величина	санитарно-гигиенический норматив
						2,0		4-5

Задание: Вычислите площадь пола и кубатуру (объем) помещения.

Рассчитайте площадь и кубатуру в пересчете на одного человека, для этого разделите полученные значения на число посадочных мест.

При помощи рулетки измерьте длину, ширину и высоту комнаты.
Полученные данные занесите в табл. 4.

Отделка помещения влияет на чувство экологического комфорта (дискомфорта). Существует направление «Видеоэкология», в рамках которого проводятся исследования по организации зрительного восприятия, создающего предпосылки для психологического состояния, способствующего высокой работоспособности, хорошей эмоциональной атмосфере. Человек получает через зрение 80% информации. Оказаться в окружении стен и предметов, вызывающих уныние и раздражение, неблагоприятно для психики. Визуальная среда должна быть комфортной.

Рабочее место должно быть удобным. Правильно подобранные высота стола и стула на рабочем месте позволяют человеку меньше уставать.

Задание:

Охарактеризуйте внутреннюю отделку помещения и мебель, используя следующие положения:

При южной ориентации помещений при окраске стен рекомендуется использовать более холодные тона- (светло-голубой, светло[^]серый, Любые полимерные покрытия выделяют в воздух вредные органические вещества, которые применялись при их изготовлении

светло-сиреневый, зеленоватый); при северной - более теплые (желтоваты

Отражающая способность (%) поверхности стен зависит от их цвета: белый - 80, светло-желтый - 60, светло-зеленый - 40, светло-голубой — 30, темно-голубой — 6, причем загрязненные стены отражают в 2 раза меньше света, чем чистые.

Задание: Сделайте выводы, оформите отчет.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

ПЛОТНОСТЬ И ПОРАЖАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ (расчет ИДН)

Задание:

1. Ознакомьтесь с теоретической частью
2. Ознакомьтесь с практической частью, рассчитайте показатели ИДН для Ногинского района и г. Электросталь
3. Сравните все показатели
4. Составьте отчет по проделанной работе

Теоретическая часть:

Количественное выражение плотности и поражаемости населения территории осуществляется с помощью нескольких величин, характеризующих состояние здоровья населения и их относительной значимости. Численные значения коэффициентов эмпирически подобраны на основании составления демографических характеристик и заболеваемости в нескольких контрастных по этим параметрам территориях. Для количественных расчетов критерий обозначен нами как *индекс демографической напряженности (ИДН)*. Фактическая величина ИДН для конкретной территории рассчитывается по формуле:

$$\text{ИДН} = u \lg \Gamma(0,1Z-2P + C) C_d^2 k, \quad (1)$$

где u - степень урбанизации территории; доля площади (от 0 до 1), занятой застройкой, промышленными объектами и коммуникациями; Γ - плотность населения, чел./км²; Z - общая годовая заболеваемость населения (на 1000 чел.); P - рождаемость (на 1000 чел.); C - общая смертность (на 1000 чел.); C_d - детская смертность (на 1000 родившихся); $k = 0.0001$ масштабный множитель, при котором ИДН = 1.

В качестве примеров расчета ИДН взяты те же территориальные единицы: Рузский и Ногинский районы и г. Электросталь. Исходные данные для расчета приведены в табл. 5.

Таблица 5.

Совокупность данных, необходимых для расчета индекса демографической напряженности

Показатели	Рязский район	Ногинский район	Город Электросталь
Площадь территории, В том числе площадь. тая городской промышленными и коммуникациями, кв.км	1559	928	24
Численность населения, тыс. чел.	205,8	280,2	16
Плотность населения, чел./кв.км	68,8	244	153
Общая годовая заболеваемость (на 1000)	44,1	263	6375
Рождаемость (на 1000)	930	1012	1520
Общая смертность (на 1000)	10,6	10,7	10,2
Детская смертность (на 1000)	12,8	12,9	11,1
Индекс демографической напряженности (ИДН)	11,0	17,2	18,8
	0,15		