

На правах рукописи

ГУБЕЙДУЛЛИНА АЛСУ ХАРИСОВНА

**ЭКОЛОГИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (IXODIDAE) В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ
ЛАНДШАФТОВ
УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 03.02.08 - Экология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Казань-2011

Работа выполнена на кафедре зоологии беспозвоночных биолого-почвенного факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Научный руководитель кандидат биологических наук, доцент
Любарская Ольга Дмитриевна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Курамшина Наталья Георгиевна

кандидат биологических наук, доцент
Шроль Ольга Юрьевна

Ведущая организация: Институт экологии Волжского бассейна РАН,
г.Тольятти

Защита диссертации состоится « 20 » января 2011 г. в «14³⁰ ч» на заседании диссертационного совета ДМ 212.081.19 при Казанском (Приволжском) федеральном университете по адресу: 420008, Республика Татарстан, г.Казань, ул.Кремлевская, д.18.

Тел. 8 (843) 233-78-67; факс 8 (843) 238-76-01; E-mail: attestat.otdel@ksu.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке им. Н.И.Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета по адресу: г.Казань, ул.Кремлевская, 35.

Автореферат разослан «___» _____ 20__ г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент



Р.М. Зелеев

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Последние десятилетия характеризовались значительным техническим прогрессом человеческого общества, что обусловило противоречия в системе «биосфера-человек». Как итог этого процесса, в настоящее время наблюдается истощение генофонда растительного и животного мира, сокращение биологического разнообразия, дестабилизация экологического баланса в природе.

Возникший экологический дисбаланс наиболее типичен, прежде всего, для регионов с высокой концентрацией производства. В их число входит Поволжский регион, в котором проживает около 40% городского населения России и производится до 50% промышленной и сельскохозяйственной продукции (Кочуров, 1999).

Как свидетельствуют многочисленные наблюдения специалистов (Бойко, Ивлиев, Гаранин и др., 1995; Кузнецов, 1997; Назарова, 1999; Бакин, Рогова, Ситников, 2000; Яковлев, 2002; Замалетдинов, 2003; Леонтьев, 2004; Бойко, Ивлиев, Яковлев и др., 2004; Ратушняк, 2004; Шафигуллина, Корчагина, 2004; Галанина, 2008; Халиуллина, 2009; Цветков, 2009; Хайрутдинов, 2010; Беспалов, 2010; Яковлева, 2010, и др.), в наземных и водных экологических системах Средневолжского региона идут сложные преобразовательные процессы, которые привели к перестройке биотических сообществ и их структурных единиц - паразитарных комплексов, в том числе и триад (возбудитель болезни + его резервуар - теплокровное животное + кровососущее членистоногое - переносчик возбудителя), формирующих природные очаги болезней человека.

Анализ литературных источников показал, что за последние четыре десятилетия в Предкамье (Татарстан) существенно изменилась граница ареалов иксодовых клещей. Например, луговой клещ *Dermacentor reticulatus*, ранее практически не встречавшийся на данной территории (Дегтярев, 1947), к настоящему времени расширил свой ареал и занимает $\frac{3}{4}$ территории Предкамья (Алемасова, Бойко, Борознов и др., 2001; Бойко, Грачева, Козлова и др., 2001).

Исследователями описаны факты замещения независимых популяций таежного клеща *Ixodes persulcatus*, заселяющих в Прикамском регионе Республики Татарстан отдельные фрагментированные лесные массивы экологически близким (конкурентным) видом *I. ricinus* (Бойко, Ивлиев, Аюпов, 1982).

Нельзя исключать подобного рода процессы и в ландшафтах Ульяновской области, ибо ее природные условия сходны с таковыми в Республике Татарстан, а иксодофауна представлена теми же видами клещей, той же их зоогеографией, а также хорологической структурой популяций. Кроме этого, изменениям в населении иксодид могли способствовать экстремальные условия обитания у южной (лесостепной) границы ареала четырех приуроченных к лесной территории видов клещей: *I. ricinus*, *I. persulcatus*, *I. trianguliceps* и *D. reticulatus*, интенсивное опромышленение лесопокрываемых территорий области, а также четкая тенденция к повышению среднегодовой температуры приземного слоя атмосферы за последние 40 лет при относительной стабильности годовой нормы осадков.

Проведение мониторинга населения иксодовых клещей кроме научного имеет большое прикладное значение, поскольку территория области площадью в 37,3 тыс. км² с плотностью населения равной 39,7 чел/км² (в РФ - 8,5 чел/км²) (НЭС, 2007) эндемична по целому ряду природно - очаговых болезней человека, среди которых в настоящее время наиболее значимы иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ), геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, туляремия, лептоспирозы и в меньшей степени клещевой энцефалит (КЭ), эрлихиозы (Нафеев, 2007).

Цель работы. Исследовать характер изменения сообщества иксодовых клещей в условиях трансформации лесных фитоценозов за два периода наблюдений (1966-69 и 2007-2009 гг) и отражение этого процесса в краевой инфекционной патологии населения Ульяновской области.

Основные задачи исследования:

- определить характер трансформации некоторых компонентов лесных экосистем области под влиянием антропогенной нагрузки по сравнению с 60-ми годами прошлого века;

- провести сравнительный анализ состояния фауны, зоогеографии и популяционной структуры населения иксодовых клещей за два периода наблюдений (1966-69 и 2007-2009 гг.);
- исследовать биотопическое распределение взрослых клещей *I. persulcatus*, *I. ricinus*, *D. reticulatus* в лесонасаждениях области;
- выявить характер трофических связей преимагинальных фаз развития клещей с мелкими млекопитающими.
- определить эпидемиологическую значимость двух основных переносчиков возбудителей КЭ и ИКБ клещей *I. persulcatus* и *I. ricinus*.
- проанализировать состояние популяций таежного клеща и эпидемическое проявление природных очагов КЭ на северной (таежной) и южной (лесостепной) перифериях Восточно-Европейской части ареала *I. persulcatus* в условиях глобального изменения климата и антропогенной трансформации таежных и лесостепных ландшафтов на основе собственных и литературных данных.
- дать прогноз состояния иксодофауны на территории области в связи с глобальным изменением климата.

Научная новизна. Впервые установлено, что на южной (лесостепной) периферии Восточно-Европейской части ареалов лесных видов клещей рода *Ixodes* идут процессы деструкции их населения. В частности, на территории Ульяновской области это выражается:

а) в снижении численности взрослых клещей и показателей воспроизводства (обилие, прокормление) преимагинальных фаз развития (*I. ricinus*, *I. persulcatus*, *I. trianguliceps*) в лесах Волжского правого - и левого бережья (лесостепные провинции Приволжской возвышенности и Низменного Заволжья);

б) в элиминации независимых популяций *I. persulcatus*, спорадически встречавшихся в XX веке в лесах Волжского правобережья (лесостепная провинция Приволжской возвышенности), что фактически ведет к сокращению ареала таежного клеща и замещению освободившихся территорией экологически близким видом *I. ricinus*.

Описанные тенденции индуцированы, в основном, изменением гигротермического режима, вследствие глобального изменения климата и антропогенной трансформации лесных формаций в лесостепной зоне.

Теоретическая и практическая значимость. Эпидемиологическая неравнозначность двух основных переносчиков возбудителей КЭ и ИКБ, сохранение относительно четкой границы ареалов (по р. Волге) клещей *I. ricinus* и *I. persulcatus*, их выраженная биотопическая преференция, установленная тенденция к снижению численности клещей под воздействием антропогенного пресса, а также элиминации отдельных популяций таежного клеща за границей его сплошного распространения позволяет практическим органам здравоохранения корректировать систему эпиднадзора и профилактики указанных нозологических форм заболеваний в области.

На основе вышеизложенного разработана карто-схема «риска заражения» населения в лесничествах гослесфонда области.

Полученные в работе результаты представляют значительный интерес с точки зрения прогнозного сценария возможного изменения акаринофауны в лесостепных массивах Ульяновской области (дальнейшее сокращение численности и ареалов лесных видов клещей рода *Ixodes*, усиление на лесопокрытых территориях роли ксерофильных видов рода *Dermacentor* и вселение на территорию лесостепи Среднего Поволжья представителей южной (степной) акаринофауны родов *Hyalomma* и *Haemaphysalis*).

Материалы диссертации включены в курс лекций по зоологии, биологии, экологии, при проведении летней учебной практики по курсу зоологии в Ульяновской «ГСХА», его филиале - Технологическом институте, а также при профилактических мероприятиях в СЭС Мелекесского района и г. Димитровграда.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Негативное влияние антропогенной трансформации лесных экосистем на зоогеографию, воспроизводство популяций иксодовых клещей области.

2. Разнонаправленность процессов трансформации населения лесных видов рода *Ixodes* на северной (таежной) и южной (лесостепной) перифериях Восточно - Европейской части их ареалов.

3. Неравнозначность эпидемиологического значения двух переносчиков возбудителей КЭ и ИКБ клещей *I. ricinus* и *I. persulcatus*, а их выраженная биотопическая преференция позволяет оценивать «риск заражения» населения КЭ и ИКБ в лесничествах области.

Апробация работы. Результаты исследований были представлены и обсуждены на международных научных конференциях «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно - транспортных комплексов «ELPIT 2007» (Тольятти, 2007), «Окружающая среда и здоровье человека» (Санкт-Петербург, 2008), «Актуальные проблемы природной очаговости болезней» (Омск, 2009), «I-ые международные Беккеровские Чтения» (Волгоград, 2010), «Современные проблемы инфекционной патологии человека» (Минск, 2010). На Всероссийских научных конференциях «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения» (Дмитровград, 2007, 2008, 2009). На молодежном инновационном форуме Приволжского федерального округа (Ульяновск, 2010).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 работ, в том числе 1 статья в рекомендованном журнале ВАК и 8 статей в материалах международных и Всероссийских конференций.

Декларация личного участия автора. Учет и сбор зоологического и паразитологического материала в 2007 – 2009 гг., его таксономическая обработка, пробоподготовка образцов шерсти мелких млекопитающих для анализа содержания тяжелых металлов, анализ ведомственного фондового материала по климатическим условиям, состоянию лесных фитоценозов, охотничье - промысловых видов млекопитающих области за последние 40 лет, а также учреждений Роспотребнадзора области по заболеваемости населения КЭ и ИКБ за последние 10 лет. Сравнительный анализ фондовых (1966-69 гг.) и собственных (2007-09 гг.) материалов по состоянию населения иксодовых клещей на одних и тех же территориях области. Интерпретация полученных результатов и их литературное оформление выполнены автором на 80%. Доля участия автора в совместных публикациях пропорциональна числу соавторов.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы и приложений. Материал изложен на 135 страницах, включает 19 таблиц, 18 рисунков, список литературы (174 источника, в т.ч. шесть на иностранных языках).

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю к.б.н., доценту О.Д. Любарской за руководство и помощь в работе над диссертацией; главному научному сотруднику ИПЭН АН РТ, д.б.н., профессору В.А. Бойко за представленные фондовые материалы и научные консультации на всех этапах выполнения диссертационной работы; заведующему лабораторией эпидемиологии и природно-очаговых инфекций ФГУН Казанский НИИЭМ Роспотребнадзора В.С. Потапову за исследования спонтанной зараженности иксодовых клещей возбудителями КЭ и ИКБ; к.б.н., заведующему лабораторией биогеохимии ИПЭиН АН РТ Д.В. Иванову за анализ шерстного покрова мелких млекопитающих на содержание тяжелых металлов; специалистам Роспотребнадзора, Гидромета, лесного и охотничьего хозяйств Ульяновской области за предоставление фондовых материалов для анализа. Автор благодарен своей семье и родственникам за терпение, понимание и всестороннюю поддержку.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. К изучению иксодовых клещей (*Ixodidae*) на территории Ульяновской области (обзор литературы)

История изучения иксодовых клещей в Ульяновской области насчитывает более 60 лет, а пионером считается доцент Ульяновского сельскохозяйственного института М.Н. Филимонов, перу которого принадлежат первоописания (1961-1964 гг.) фауны и зоогеографии семи видов иксодид, относящихся к родам *Ixodes* (2 вида), *Dermacentor* (2 вида), *Hyalomma* (1 вид), *Haemaphysalis* (1 вид), *Rhipicephalus* (1 вид).

Определенный вклад в изучение акариофауны области внесли в конце 60-х годов XX века специалисты Казанского НИИ эпидемиологии и микробиологии, которые в содружестве с работниками санэпидслужбы области исследовали биологическую структуру, эпизоотическую активность и эпидемическое проявление природных очагов КЭ.

Мониторинг численности клещей, мелких млекопитающих, спонтанной зараженности переносчиков возбудителями трансмиссивных инфекций проводят специалисты санитарно-эпидемиологического надзора области. Основные результаты освещены в годовых отчетах и в серии научных публикаций, а современные особенности эпидемического проявления аспектирующих природно-очаговых зооантропонозов, их ландшафтно-эпидемиологического районирования, диагностики и профилактики отдельных нозологических форм обобщены в докторской диссертации А.А. Нафеева (2007).

Таким образом, начиная с середины прошлого века и по настоящее время в области ведётся санитарно-эпидемиологический контроль за природно-очаговыми инфекциями, совершенствуется система противоэпидемических и профилактических мероприятий.

Вместе с тем, очевидна и все возрастающая трансформация ландшафтов, в результате хозяйственного их освоения, а также глобального изменения климата, что в совокупности индуцирует сложные преобразовательные процессы, происходящие в наземных и водных экосистемах, в том числе и в паразитарных комплексах, формирующих природные очаги болезней человека.

Поэтому целенаправленная сравнительная оценка состояния основных компонентов (резервуары, переносчики) очаговых комплексов за отдельные временные периоды, представляется весьма актуальной задачей для корректировки системы эпиднадзора и профилактики болезней.

Глава 2. Объекты исследования, материалы и методика работы

Объектами исследования были избраны мелкие лесные млекопитающие и иксодовые клещи (*Ixodidae*), которые в совокупности формируют главный канал циркуляции возбудителей КЭ и ИКБ в природных очагах этих инфекций Ульяновской области.

Предметом же наших исследований явилась сравнительная качественная и количественная оценка состояния популяций хозяев - прокормителей и иксодовых клещей в условиях возрастающей трансформации их среды обитания - лесонасаждений области - за последние 40 лет между двумя периодами наблюдений: 1966 – 69 гг. и 2007 – 09 гг. (рис.1).

За указанные два периода наблюдений (в одних и тех же лесничествах Инзенского и Мелекесского муниципальных районов области):

- протяженность маршрутов по учету и сбору клещей на «флаг» в разных биотопах составила 539 км, в т.ч. за 1966 – 69 гг. - 120, а за 2007 – 09 гг. – 419 км;

- учтено и собрано на «флаг» 4317 иксодовых клещей (имаго), в т.ч. за первый период - 3830, а за второй - 487 особей;

- с мая по сентябрь 2007 – 09 гг. (дважды в месяц) на шести постоянных маршрутах (каждый протяженностью 1000 м) в Инзенском (3) и Мелекесском (3) муниципальных районах проведено 68 учетов сезонной динамики активности клещей. В 1966 и 1969 гг. аналогичная работа (24 учета) проводилась на двух маршрутах той же протяженности и в той же повторности;

- отработано 12050 ловушко/ночей (в 1966 – 69 гг. - 6750, в 2007 – 09 гг. - 5300), отловлено 1464 особи мелких млекопитающих (в 1966 – 69 гг. - 1078, в 2007 – 09 гг. - 386). С хозяев собрано 1504 иксодовых клеща (1966 – 69 гг. - 1395, в 2007 – 09 гг. - 109) четырех видов всех фаз развития: личинки, нимфы, имаго (только *I. trianguliceps*);

- на спонтанную зараженность возбудителями КЭ и ИКБ обследовано 437 иксодовых клещей (имаго) трех видов: *I.persulcatus* (217 особей), *I.ricinus* (127), *D.reticulatus* (93).

Проанализирован также ведомственный фондовый материал по состоянию климатических условий, лесных фитоценозов и численности охотничье-промысловых животных на территории области за последние 40 - 50 лет.

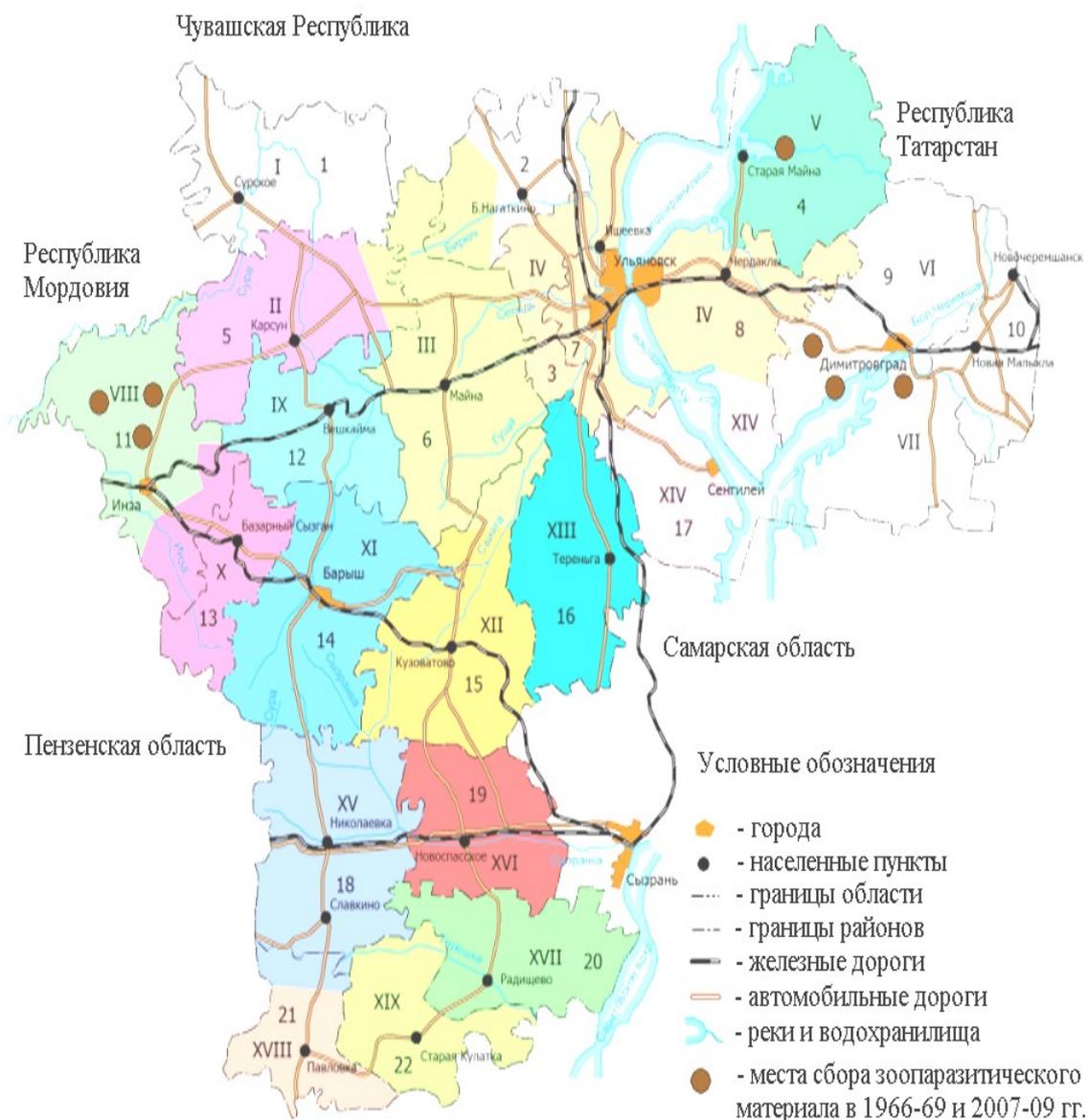


Рис.1. Административные районы и лесничества Ульяновской области

Административные районы: 1–Сурский, 2–Цильнинский, 3–Ульяновский, 4–Старомайнинский, 5–Карсунский, 6–Майнинский, 7–г. Ульяновск, 8–Чердаклинский, 9–Мелекесский, 10–Новома-лыклинский, 11–Инзенский, 12–Вешкаймский, 13–Базарносызганский, 14–Барышский, 15–Кузоватовский, 16–Теренгульский, 17–Сенгилеевский, 18–Николаевский, 19–Новоспаский, 20–Радищевский, 21–Павловский, 22–Старокулаткинский

Лесничества: I–Сурское, II–Карсунское, III–Майнское, IV–Ульяновское, V–Старомайнское, VI–Новочеремшанское, VII–Мелекесское, VIII–Инзенское, IX–Вешкаймское, X–Базарносызганское, XI–Барышское, XII–Кузоватовское, XIII–Теренгульское, XIV–Сенгилеевское, XV–Николаевское, XVI–Новоспаское, XVII–Радищевское, XVIII–Павловское, XIX–Старокулаткинское

Сбор и учет зоопаразитологических объектов вели общепринятыми методами: давилки Геро, фланелевый «флаг» (Бойко, 1961). Спонтанную зараженность голодных клещей (имаго) боррелиями определяли в содержимом их кишечника с использованием микроскопа темного поля (Коренберг, 1991) на базе лаборатории эпидемиологии и ПОИ ФГУН КНИИЭМ Роспотребнадзора. Зараженность вирусом клещевого энцефалита определяли в растертой массе тела клеща в реакции непрямой иммунофлуоресценции с применением стандартного

диагностикума «Вектор – антиген - стрип» (производство ЗАО «Вектор- Бест – Агидель», Новосибирск).

Содержание солей тяжелых металлов в шерстном покрове мелких млекопитающих, отловленных в фоновой и буферной (лесопарки г.Димитровграда) зонах определены с применением ААС-3.

Основные количественные показатели обработаны статистически: ошибка средней, критерий Стьюдента (Лакин, 1990) с использованием компьютерных программ «Statistica 6.0»

Глава 3. К истории формирования ландшафтов лесостепной зоны Среднего Поволжья с анализом трансформации некоторых макрокомпонентов лесных экосистем Ульяновской области за последние 40 лет

В геохронологическом плане наиболее древней территорией считают восточную половину лесостепной провинции Приволжской возвышенности, существовавшей как суша с начала третичного периода. Лесостепная же провинция Низменного Заволжья, которая в конце третичного периода подвергалась трансгрессии Каспия, исторически более молодая (Мильков, 1953).

В первой половине третичного периода (палеоген) в регионе была развита теплолюбивая флора с преобладанием вечнозеленых растений. В неогене она сменилась листопадной флорой умеренных широт. В результате четвертичных материковых оледенений в регионе сформировалась плейстоценовая степь с островами сосново-березового древостоя. Широколиственные же леса, как и другие элементы верхнетретичной флоры и фауны нашли убежище на Приволжской возвышенности, избежавшей оледенения. Этот ландшафтный рефугиум стал центром формирования современного растительного покрова и фауны Средневожской лесостепи.

До XVI века леса преобладали над степями и пашнями. К настоящему времени лесистость региона варьирует от 10% (Самарская область) до 31,0% (Республика Чувашия), а лесопокрытая территория Ульяновской области достигает 25,0% (Новый энциклопедический словарь, 2007).

С учетом объекта наших исследований - искодовых клещей - топически связанных с лесопокрытыми территориями, а трофически преимущественно с лесными видами млекопитающих, мы рассмотрели состояние макрокомпонентов лесных экосистем в условиях возрастающего антропогенного давления.

Климатические условия. В области (как и в целом на востоке Европейской части России) в последние десятилетия наблюдается устойчивое повышение температуры приземного слоя атмосферы: за последние 30 лет среднегодовая температура возросла на 2°C, а количество выпавших среднегодовых осадков существенно не изменилось.

Лесные фитоценозы. Хозяйственное освоение лесопокрытых территорий области за последние 40 лет обусловили выраженную перестройку их породного и возрастного составов. Лесопокрытая территория сократилась почти на 7% в основном за счет усыхания и последующей вырубki дубрав после суровой зимы 1978-79 гг. Освободившуюся территорию засаживали культурой сосны. В породном составе лесов снизилось значение дуба и осины (в совокупности на 15,1%), возросла роль сосны на 13,6%, березы на 2,2%, липы на 0,3%. Лесной фонд на $\frac{3}{4}$ состоит из молодого (35,1%) и средневозрастного (38,6%) древостоя. Наибольшим удельным весом молодняков характеризуется сосняки (53,3%).

Охотничье-промысловые и домашние млекопитающие. Среди 14 видов этой группы животных среднегодовой запас трех видов подотряда жвачных (лось, сибирская косуля, пятнистый олень) в совокупности составил в первом десятилетии XXI века 0,5 особи на Км^2 . Отмечено существенное снижение численности лося, пятнистого оленя и рост численности сибирской косули.

Суммарная численность трех видов хищных (лесная куница, черный хорь, рысь) за все годы наблюдений не превышала 0,2 особи на Км^2 . Остальные хищные виды (волк, лисица обыкновенная, горноста́й, ласка) предпочитают овражно-балочные системы и луго - полевые биотопы, где лесные клещи практически отсутствуют

Совокупный среднегодовой запас зайца-беляка и обыкновенной белки варьировал от 1,57 до 4,1 особи на Км^2 со стабильной тенденцией к снижению запаса в два раза последние 20 лет. Заяц-русак заселяет, как правило, луго-полевые биотопы, а кабан относится к числу эвритопных видов.

Таким образом, в числе значимых прокормителей взрослых клещей могут выступать лось, сибирская косуля, заяц-беляк и обыкновенная белка. Вместе с тем, плотность их относительно невысока (среднемноголетний запас до 2 особей на Км^2). Численность же крупного рогатого скота, хотя и достигает 16,4 особи в перерасчете на Км^2 лесопокрытой территории, однако точных сведений о масштабах выпаса скота в лесах нам получить не удалось.

Глава 4. Фауна, зоогеография, популяционная структура и биотопический преферендум иксодовых клещей в Ульяновской области за два периода наблюдений

4.1. Фауна иксодовых клещей

За 60 лет изучения акаринофауны Ульяновской области на ее территории зарегистрировано обитание восьми видов иксодовых клещей: *Ixodes ricinus* L., *I.persulcatus* P. Sch., *I.trianguliceps* Bir., *Dermacentor reticulatus* Herm., *D.marginatus* Sulz., *Hyalomma plumbeum* Panz., *Haemaphysalis sulcata* Can.et Fanz., *Rhipicephalus rossicus* Jak.et K.-Jak.

К числу многочисленных и обычных отнесены пять видов родов *Ixodes* и *Dermacentor*, а остальные три вида - к числу редко встречающихся.

В наших сборах за 2007-09 гг. на «флаг» и с мелких лесных млекопитающих обнаружены те же пять видов иксодид, обычных для территории области.

4.2. Зоогеография и популяционная структура иксодовых клещей

Целесообразность зоогеографического мониторинга в регионе Среднего Поволжья диктуется наличием здесь зоны симпатрии клещей *I.ricinus* и *I.persulcatus*, а также прогрессирующей трансформацией ландшафтов и глобальным изменением климата, что в совокупности может индуцировать элиминацию популяций гигрофильных видов, замещение их видами, толерантными к меняющимся условиям среды, а в целом смещение границ ареалов.

Так, в лесах лесостепной провинции Приволжской возвышенности (Волжское правобережье Ульяновской области) в 60-х годах XX века наряду с господствующими здесь популяциями *I.ricinus* существовали и два типа популяций таежного клеща *I.persulcatus* (по В.Н.Беклемишеву, 1960). В Валгусском лесничестве Инзенского района области была обнаружена независимая популяция таежного клеща со всеми чертами жизнедеятельности аналогичных популяций в границах сплошного распространения вида. В смежных лесничествах (Глотовское, Забалуйское, Труслейское) абсолютно доминировал *I.ricinus*. И лишь в Глотовском лесничестве были отмечены единичные особи имаго таежного клеща (псевдопопуляции). Эти находки объяснялись выносом ювенильных фаз развития клещей птицами во время местных кочевок с территории, занятой независимыми популяциями *I.persulcatus*.

Относительная численность взрослых клещей *I.persulcatus* достигала 14 особей, а имаго *I.ricinus* - до 16 особей на флажок/км. Зараженность по обилию мелких млекопитающих ювенильными фазами развития *I.persulcatus* составляла 0,3, а *I.ricinus* - 0,4.

В лесах лесостепной провинции Низменного Заволжья (Мулловское, Никольское лесничества Мелекесского района, Волжское левобережье области) в сборах на «флаг» и с мелких млекопитающих регистрировали только *I.persulcatus*, независимые популяции которого характеризовались численностью имаго до 50 особей на флажок/ км, а обилием ювенильных фаз развития - до 0,5.

Наблюдения в тех же лесничествах в 2007-09 гг. показали следующее.

В лесах Инзенского района паразитологические сборы состояли исключительно из клещей *I. ricinus*. Относительная численность имаго не превышала 2-х особей на флаго/км, а обилие личинок и нимф - 0,5 ($t \geq 2,1$, при $p=0,1$).

Обнаруженная (в 60-х годах XX в) в Валгусском лесничестве независимая популяция *I. persulcatus* прекратила свое существование.

В лесах Мелекесского района, как и в 60-х годах XX века, материал содержал исключительно особей таежного клеща. Однако относительная численность имаго составила 1,1 особи на флаго/км, а обилие ювенильных фаз на мелких млекопитающих - 0,1 ($t \geq 2,7$, при $p=0,05$).

Что касается клещей *I. trianguliceps* и *D. reticulatus*, то независимые их популяции заселяют лесопокрытые территории Волжского право - и левобережья области.

Вместе с тем, сравнительный анализ воспроизводства популяций этих видов за два периода наблюдений свидетельствует о существенном снижении относительной численности взрослых клещей (в 3-10 раз) и темпов воспроизводства (в 4-25 раз) ювенильных фаз развития во второй период наблюдений.

Наблюдаемые процессы трансформации в популяциях четырех лесных видов иксодовых клещей обусловлены, по нашему мнению, совокупным действием ряда экзогенных факторов, меняющих среду обитания клещей в неблагоприятную для них сторону: избыточная термообеспеченность, дефицит влагообеспеченности, нарушение почвенного и растительного покрова, как следствие потепления климата, изменения породного и возрастного состава лесобразующих пород, масштабной пастбищной дигрессии, рекреационного и техногенного прессинга.

4.3. Биотопический преферендум фоновых видов иксодовых клещей в области за два периода наблюдений

Анализ многолетнего материала, характеризующего биотопическое размещение лесных видов иксодид в области показал, что клещи встречаются практически во всех растительных сообществах лесного фитоценоза, хотя и с далеко неодинаковой относительной численностью.

Такие гигрофильные виды как *I. persulcatus* и *I. ricinus* с наибольшей плотностью встречались в доминантных дубово-липовых формациях (табл.1) как в годы подъема численности клещей, так и в годы их депрессии.

Таблица 1

Средние многолетние показатели относительной численности (особей на флаго/км.) трех видов иксодовых клещей в лесных биотопах Ульяновской области (данные маршрутных учетов за 1966-69 и 2007-2008 гг.)

Биотопы	<i>I. ricinus</i>		<i>I. persulcatus</i>		<i>D. reticulatus</i>	
	1	2	1	2	1	2
Дубовый липняк	1,8	1,1-9,2	9,7	1,6-48,3	4,2	0,0-86,4
Осинник	1,3	0,4-4,2	6,9	0,5-22,6	1,6	0,0-27,8
Березняк	1,3	0,3-3,4	1,2	0,5-6,6	1,5	0,0-33,0
Сосняк	0,1	0,0-0,1	1,0	0,7-4,0	0,3	0,0-5,0
Вырубка, поляна	0,2	0,0-0,5	0,9	0,6-7,6	27,6	1,6-83,0

1-в среднем, 2-диапазон min-max.

С меньшей плотностью клещи заселяют осиновые, березовые леса. Наименьшие показатели относительной численности зарегистрированы в сосновых лесах, на вырубках первых лет естественного или искусственного возобновления древостоя.

Клещи *I. trianguliceps* в лесостепи Среднего Поволжья в наибольших количествах (обилие на хозяевах до 0,3) обнаружены в лиственных лесах с преобладанием липы, с хорошо выраженной лесной подстилкой и умеренной увлажненностью (Бойко, Ивлиев, Аюпов, 1982).

В материалах натурных съемок 1966-69 гг. обилие *I. trianguliceps* на хозяевах в дубовых липняках Волжского право- и левобережья Ульяновской области достигало 0,2 и 0,23, соответственно. В 2007-08 гг. в тех же лесах Волжского левобережья зараженность мелких млекопитающих не превышала 0,05, а в однотипных лесах Волжского правобережья клещи на

хозяевах отсутствовали. Обычными станциями обитания *D.reticulatus* в области являются вырубки первых лет возобновления древостоя, лесные поляны и опушки. Под пологом леса клещи встречаются значительно реже.

Подобную картину мы отмечали в Чамзинском и Валгусском лесничествах Инзенского района (рис.2).

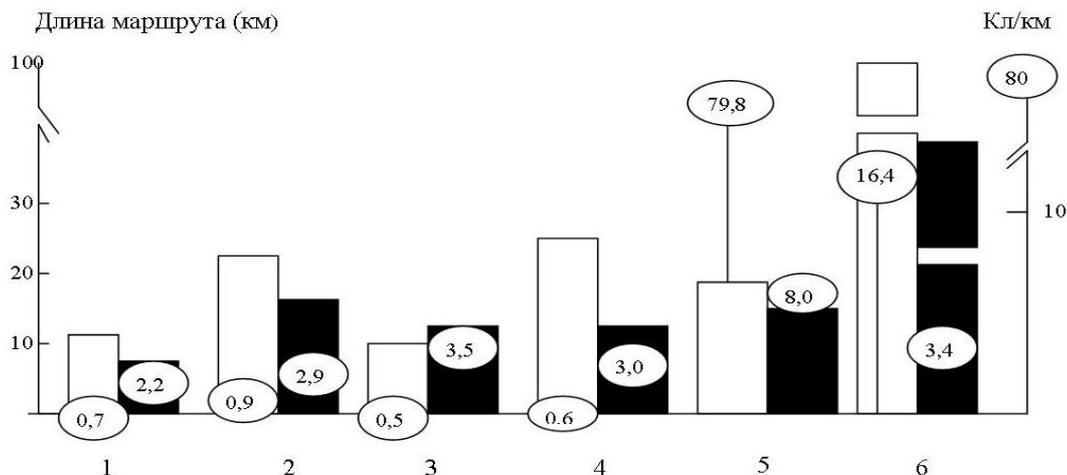


Рис.2. Биотопическая приуроченность взрослых клещей *D.reticulatus* в Валгусском и Чамзинском лесничествах Инзенского района области за два периода наблюдений
 □ учеты в 1966 и 1969 гг. ■ учеты в 2007-08 гг. | число клещей на 1 км
 Лесонасаждения с преобладанием: 1-сосны, 2- дуба и липы, 3-березы, 4-осины, 5-вырубки и поляны, опушки; 6 - общая длина маршрута (км) и среднее количество клещей на км

Если лесопокрываемая территория длительное время используется для выпаса скота «прогонным» способом, как это имело место в Мулловском и Никольском лесничествах Мелекесского района области, то здесь клещи *D.reticulatus* уже в больших количествах встречались под пологом леса и в меньших - на осветленных участках (рис.3).

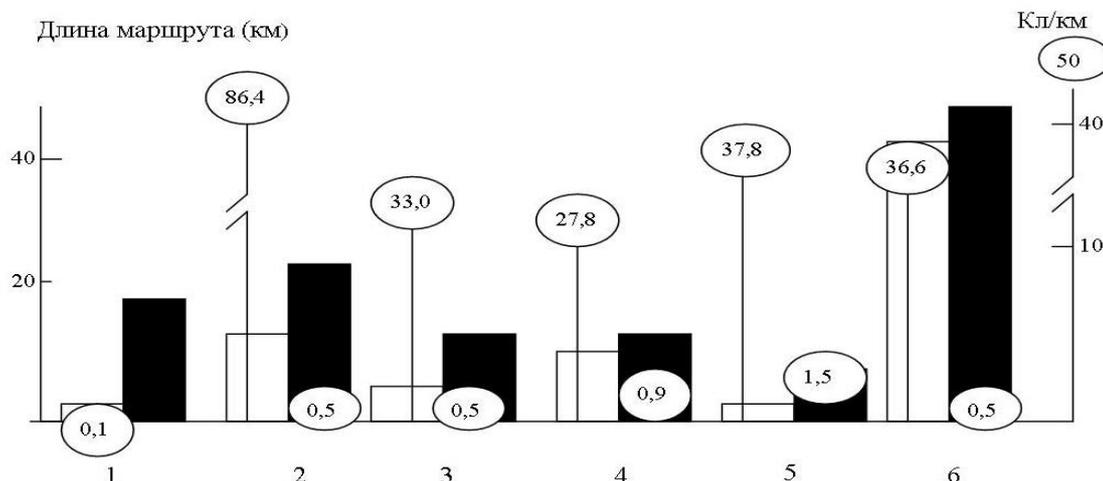


Рис.3. Биотопическая приуроченность взрослых клещей *D.reticulatus* в Никольском и Мулловском лесничествах Мелекесского района области за два периода наблюдений
 □ учеты в 1967-68 гг. ■ учеты в 2007-08 гг. | число клещей на 1 км
 Лесонасаждения с преобладанием: 1-сосны, 2- дуба и липы, 3-березы, 4-осины, 5-вырубки и поляны, опушки; 6- общая длина маршрута (км) и среднее количество клещей на км

4.4. Состояние популяций *I. persulcatus* в лесных биотопах, подверженных урбанизации

Развитие городов за последние двести лет шло ускоренными темпами и к концу XX века доля горожан на планете достигла 41,0 %. В Ульяновской области городские жители составляют 73,0%.

В отечественной литературе опубликовано незначительное количество сообщений об особенностях существования природно-очаговых зооантропонозов на территории городов и их зеленых зон (Кишинев, Минск, Киев, Киров, Санкт-Петербург, Казань и др.).

Анализ проработанной информации позволяет заключить, что состояние проблемы можно оценивать как накопительный этап фактического материала с предварительным определением общих тенденций трансформации паразитокомплексов (главным образом иксодовых клещей) и эпидемического проявления клещевых инфекций (КЭ и ИКБ).

Двухлетние исследования (2008-2009 гг.) состояния популяций клеща *I. persulcatus*, эпизоотической активности и эпидемического проявления природных очагов КЭ и ИКБ мы провели в лесопарковой (буферной) зоне г. Димитровграда, а также в Мулловском и Никольском лесничествах (фоновая зона) Мелекесского района области.

Результаты стационарных наблюдений показали следующее.

Практически во всех обследованных лесных биотопах фоновой зоны численность взрослых клещей оказалась от 1,5 до 3,5 раз выше, чем в лесопарках города, а средневзвешанный показатель относительной численности был в 2,8 раза выше, чем в буферной зоне ($t \geq 2,9$, при $p \leq 0,05$).

Прокормление ювенильных фаз развития *I. persulcatus* мелкими лесными млекопитающими в фоновой зоне было в три раза выше, чем в буферной ($t \geq 2,1$, при $p = 0,05$).

Среди 205 взрослых клещей, собранных в фоновой зоне, боррелии обнаружены у 27 особей ($13,2 \pm 2,3\%$), а у 23 клещей, отловленных в буферной зоне, боррелии отсутствовали.

С 2000 по 2008 гг. в Мелекесском районе было зарегистрировано 75 заболеваний ИКБ, в т.ч. среди горожан - 40, а среди сельских жителей - 35. В интенсивных показателях заболеваемость характеризовалась соответственно 3,5 и 9,5 на 100 тыс. Примечателен и тот факт, что за 2001-2005 гг. в медучреждения г. Димитровграда обратились по поводу присасывания клещей 682 горожанина. Анамнестически 132 человека ($19,3 \pm 1,5\%$) отмечали присасывание клещей при посещении лесопарков города, а 550 ($80,7 \pm 1,5\%$) - при выездах в леса Мелекесского района.

Таким образом, несмотря на сходство биотопической структуры природных очагов ИКБ фоновой и буферной зон, количественные показатели воспроизводства популяций переносчика в буферной зоне достоверно ниже, чем в фоновой. Это обуславливает слабую эпизоотическую активность природных очагов, что адекватно отражается и на эпидемическом проявлении инфекции.

Ингибируют воспроизводство популяций переносчика в лесопарках г. Димитровграда, по нашему мнению, рекреационная и техногенная нагрузки.

Прямое влияние рекреации проявляется в переуплотнении лесной подстилки, что затрудняет напитавшимся самкам, личинкам и нимфам клещей поиск оптимальных условий для яйцекладки или линьки, и в результате потери влаги клещи погибают (Романенко, 2007).

Проведенное нами исследование содержания солей тяжелых металлов (ТМ) в шерстном покрове фоновых видов прокормителей клещей (рыжая полевка, мыши лесная и желтогорлая) показало, что в буферной зоне у всех видов животных суммарный показатель загрязнения (СПЗ) варьировал от 3,1 до 12,3, что свидетельствовало о «выраженном» (от 2,0 до 8,0) и «высоком» ($>8,0$) уровнях концентрации поллютантов в этой зоне по сравнению с фоновой.

Содержание ТМ в шерсти животных - следствие транзита элементов из промышленных выбросов приземного слоя атмосферы в почвенный покров и далее в растительность - основной объект питания мелких млекопитающих и, наконец, в результате катаболизма потребленной первичной продукции, частичная аккумуляция токсикантов в организме животного, в т.ч. и в его шерстяном покрове. Кроме того, значительная часть ТМ накапливается в почвенном покрове, в котором реализуется трехлетний цикл развития таежного клеща. Следовательно, токсиканты, содержащиеся в почвенном покрове и в крови хозяина, могут негативно влиять на процесс онтогенеза эктопаразитов и, тем самым, на воспроизводство их популяций.

4.5. Биотопическая преференция клещей и риск заражения населения

клещевыми инфекциями в лесничествах Ульяновской области

С учетом выраженной приуроченности гигротермофильных клещей *I. persulcatus* и *I. ricinus* к адекватным лесным биотопам, их зоогеографии, относительной численности, эпидемиологической неравнозначности (большей зараженности возбудителями и большей агрессивности к человеку клеща *I. persulcatus*), а также используя таксационные данные по площадям, занимаемым разными породными группами лесов (с господством в первом ярусе хвойного или лиственного древостоя), отражающим относительную численность переносчиков, мы рассчитали приблизительные показатели риска заражения населения указанными инфекциями в лесничествах региона (рис.4).

На территории Волжского правобережья (ареал *I. ricinus*) расположены 16 лесничеств (14 полностью и два частично), а территория Волжского левобережья (ареал *I. persulcatus*) включает пять лесничеств (три полностью и два частично).

В девяти лесничествах Волжского правобережья, одном лесничестве и участке Сенгилеевского лесничества Волжского левобережья в первом ярусе древостоя доля хвойных пород (сосны) достигает в среднем 55,0%.

В остальных лесничествах в первом ярусе главенствуют (в среднем 74,0%) лиственные породы.

Показатели риска заражения населения для каждого лесничества рассчитывали по разработанной формуле.

Для лесничеств в ареале клеща *I. ricinus*

$$P3 \text{ I.r.} = (S_1 \times n_1 \times \text{СИП}) + (S_2 \times n_2 \times \text{СИП}),$$

Для лесничеств в ареале *I. persulcatus*

$$P3 \text{ I.p.} = (S_1 \times n_1 \times \text{СИП}) + (S_2 \times n_2 \times \text{СИП});$$

где P3 I.r., P3 I.p. – риск зараженности в лесничествах с *I. ricinus* или *I. persulcatus*

S_1 – доля (в десятичном выражении) группы хвойных пород

S_2 – доля (в десятичном выражении) группы лиственных пород

n_1 – относительная численность имаго клещей на единицу учета в хвойном лесу

n_2 – относительная численность имаго клещей на единицу учета в лиственном лесу

СИП – спонтанная инфицированность переносчиков

(*I. ricinus* - $3,1 \pm 1,5\%$; *I. persulcatus* - $13,2 \pm 2,3\%$)

Проведенные расчеты позволили заключить следующее (рис.4).

Интегральный показатель риска заражения, или леймпотенциал сочетанных природных очагов КЭ и ИКБ, в группе лесничеств с преобладанием сосняков и с переносчиком возбудителей клещом *I. ricinus* в среднем равнялся 1,0 (вариации – от 0,8 до 1,2), а в группе лесничеств с преобладанием лиственных пород и с тем же переносчиком – 1,4 (вариации – от 1,3 до 1,6).

На территории левобережья в группе лесничеств с преобладанием сосняков, но с переносчиком *I. persulcatus* интегральный показатель достиг в среднем 10,3 (вариации – от 9,9 до 10,7), а в группе лесничеств с преобладанием лиственных пород и с тем же переносчиком – 14,4 (вариации – от 13,4 до 15,0).

Таким образом, группа лесничеств, расположенная на Волжском правобережье с доминирующим здесь переносчиком *I. ricinus* по леймпотенциалу природных очагов КЭ и ИКБ на порядок уступает группе лесничеств, территориально приуроченных к Волжскому левобережью с господствующим здесь переносчиком *I. persulcatus*.

Объективность выделения породного состава древостоя в качестве определяющего критерия риска заражения подтверждается и заболеваемостью населения. Так, на территории Волжского

правобережья (ареал *I. ricinus*) заболеваемость населения ИКБ, проживающего в зоне дислокации лесничеств с преобладанием сосновых лесов, составила в среднем за период с 2000 по 2008 гг. 2,1 на 100 тыс., а в зоне дислокации лесничеств с преобладанием лиственных лесов – 5,2 на 100 тыс. населения.

Спорадические случаи заболевания КЭ (0,1 на 100 тыс. населения) регистрировали только среди жителей, проживающих в зоне дислокации лесничеств с преобладанием лиственных пород.

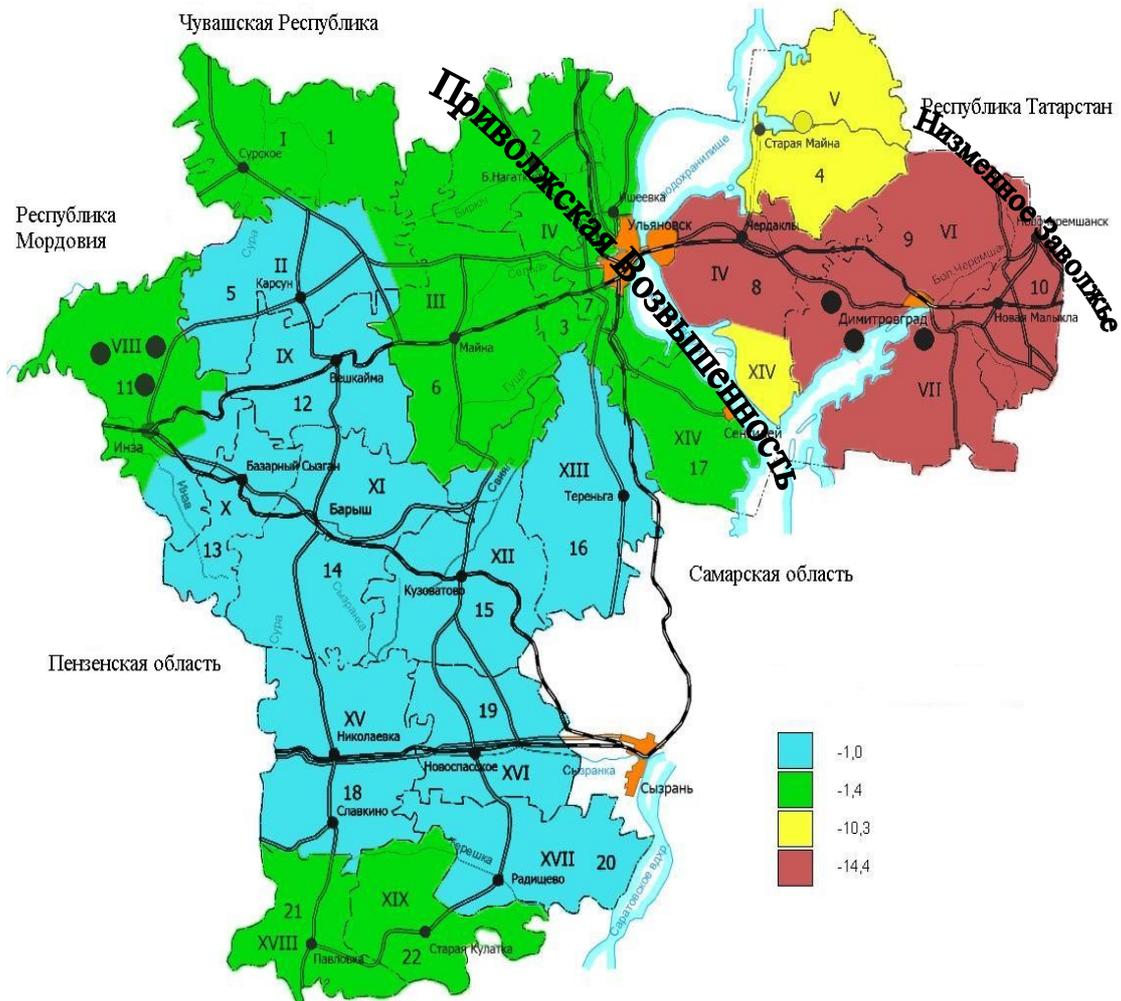


Рис.4. Территории области, на которых расположены лесничества с разным риском заражения населения КЭ и ИКБ

Административные районы: 1–Сурский, 2–Цильнинский, 3–Ульяновский, 4–Старомайнинский, 5–Карсунский, 6–Майнинский, 7–г. Ульяновск, 8–Чердаклинский, 9–Мелекесский, 10–Новомалыклинский, 11–Инзенский, 12–Вешкаймский, 13–Базарносызганский, 14–Барышский, 15–Кузоватовский, 16–Теренгульский, 17–Сенгилеевский, 18–Николаевский, 19–Новоспасский, 20–Радищевский, 21–Павловский, 22–Старокулаткинский

Лесничества: I–Сурское, II–Карсунское, III–Майнское, IV–Ульяновское, V–Старомайнинское, VI–Новочеремшанское, VII–Мелекесское, VIII–Инзенское, IX–Вешкаймское, X–Базарносызганское, XI–Барышское, XII–Кузоватовское, XIII–Теренгульское, XIV–Сенгилеевское, XV–Николаевское, XVI–Новоспасское, XVII–Радищевское, XVIII–Павловское, XIX–Старокулаткинское

Глава 5. Трофические связи иксодовых клещей с мелкими млекопитающими в Ульяновской области за два периода наблюдений

Многочисленные наблюдения исследователей (Бойко, 1955, 1964, 1975; Филимонов 1961, 1963, 1964; Назарова, 1976; Ивлиев, 1982, и др.) свидетельствуют, что из четырех

классов тетрапод наибольшая роль в прокормлении всех фаз развития иксодовых клещей в лесостепи Среднего Поволжья принадлежит представителям класса млекопитающих, а среди них - группе мелких млекопитающих, определяющих фактически перспективу воспроизводства популяций всех четырех лесных видов иксодовых клещей.

Именно это последнее обстоятельство явилось основанием разработки метода прогноза численности главных переносчиков возбудителей КЭ и ИКБ – клещей *I. persulcatus* и *I. ricinus* (Бабенко, Рубина, 1961, 1963).

Поэтому трофическим связям четырех видов иксодовых клещей с мелкими млекопитающими мы уделяли основное внимание.

5.1. Фауна и население мелких млекопитающих в лесах Инзенского и Мелекесского муниципальных районов области

В лесах Инзенского района в первый период наблюдений выявлены обыкновенная и малая бурозубки, рыжая и обыкновенная полевки, малая лесная, желтогорлая и полевая мыши, соня-полчок, а в лесах Мелекесского района в сборах встречена, кроме указанных выше, лесная соня, но отсутствовали соня-полчок и малая бурозубка. Индекс сходства видового разнообразия достигал 67,0%.

Во второй период наблюдений состав отловленных мелких млекопитающих в двух районах был в основном однотипен и включал обыкновенную бурозубку, рыжую полевку, малую лесную и желтогорлую мышей. Лишь в Мелекесском была отловлена одна лесная соня. Индекс сходства видового разнообразия достиг 80,0%.

Абсолютным доминантом во все периоды наблюдений оказалась рыжая полевка (от 64,4±2,4 до 84,9±1,5%%). Ей значительно уступали малая лесная, желтогорлая мыши и бурозубка обыкновенная (от 2,6±0,7 до 19,3±2,0%%), остальные виды были единичны и их совокупная доля составляла в сборах 1,2±0,3%.

В отловах фоновых видов: рыжей полевки и малой лесной мыши преобладали самцы, как наиболее подвижные особи особенно в период размножения.

Сезонная динамика численности доминирующего вида – рыжей полевки демонстрирует стабильное поступательное нарастание численности с апреля по сентябрь. Осенняя плотность популяций в 2-15 раз превышает их весенний уровень.

С мая по сентябрь популяции пополняются сеголетками, которые практически полностью замещают к октябрю отмирающую группу прошлогодних особей.

В первый период наблюдений относительная численность мелких млекопитающих в лесах двух районов достигала 15,2 и 17,2 особей на 100 ловушко-ночей. Во второй период наблюдений относительная численность в этих же районах не превышала (в среднем за 3 года наблюдений) 9,0 особей на единицу учета.

5.2. Участие мелких млекопитающих в прокормлении иксодовых клещей в лесах Инзенского и Мелекесского районов области

В Валгусском лесничестве Инзенского района (ареал *I. ricinus*) в первый период наблюдений (табл.2) на зверьках наиболее интенсивно прокармливались личинки

Таблица 2

Участие мелких млекопитающих в прокормлении иксодовых клещей в лесах Инзенского и Мелекесского районов Ульяновской области за два периода наблюдений

Районы	Годы	Виды		Показатели обилия и прокормления иксодовых клещей

Инженский	1969			1968			2007-2009			1969			2007-2009		
	Итого	Мал. лес. и желт. мыши, обыкновен. бурозубка	Рыжая полевка	Итого	Мал. лес. и желт. мыши, обыкновен. бурозубка	Рыжая полевка	Итого	Мал. лес. и желт. мыши, обыкновен. бурозубка	Рыжая полевка	Итого	Мал. лес. и желт. мыши, обыкновен. бурозубка	Рыжая полевка	Итого	Мал. лес. и желт. мыши, обыкновен. бурозубка	Рыжая полевка
	375	125	250	546	170	376	546	170	376	546	170	376	546	170	376
	0,002	-	0,004*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,02	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,0		100,0				100,0		100,0			100,0		100,0	
	0,09	0,05	0,11	0,23	0,07	0,31	0,23	0,07	0,31	0,23	0,07	0,31	0,23	0,07	0,31
	0,77	0,14	0,63	3,54	0,35	3,19	3,54	0,35	3,19	3,54	0,35	3,19	3,54	0,35	3,19
	100,0	18,2±3,4	81,8±2,4	100,0	9,9±2,3	90,1±1,5	100,0	9,9±2,3	90,1±1,5	100,0	9,9±2,3	90,1±1,5	100,0	9,9±2,3	90,1±1,5
	0,06	0,05	0,07	0,18	0,26	0,15	0,18	0,26	0,15	0,18	0,26	0,15	0,18	0,26	0,15
	0,54	0,14	0,40	2,75	1,21	1,54	2,75	1,21	1,54	2,75	1,21	1,54	2,75	1,21	1,54
	100,0	25,9±3,9	74,1±2,8	100,0	44,0±3,8	56,0±2,5	100,0	44,0±3,8	56,0±2,5	100,0	44,0±3,8	56,0±2,5	100,0	44,0±3,8	56,0±2,5
	0,13	0,10	0,15	3,29	1,64	4,03	3,29	1,64	4,03	3,29	1,64	4,03	3,29	1,64	4,03
	1,15	0,29	0,86	49,19	7,64	41,55	49,19	7,64	41,55	49,19	7,64	41,55	49,19	7,64	41,55
	100,0	25,2±3,9	74,8±2,7	100,0	15,6±2,8	84,4±1,9	100,0	15,6±2,8	84,4±1,9	100,0	15,6±2,8	84,4±1,9	100,0	15,6±2,8	84,4±1,9
	0,29	0,21	0,33	3,71	1,97	4,49	3,71	1,97	4,49	3,71	1,97	4,49	3,71	1,97	4,49
	2,53	0,60	1,93	55,5	9,2	46,3	55,5	9,2	46,3	55,5	9,2	46,3	55,5	9,2	46,3
	100,0	23,±3,8	76,3±2,3	100,0	16,6±2,8	83,4±1,9	100,0	16,6±2,8	83,4±1,9	100,0	16,6±2,8	83,4±1,9	100,0	16,6±2,8	83,4±1,9

1-индекс обилия, 2- индекс прокормления, 3- % прокормления; * - единственная находка нимфы, - материал в сборах отсутствовал и нимфы выявленной здесь независимой популяции таежного клеща (ИО-0,35, ИП-6,06).

Меньшие показатели обилия и прокормления оказались у *I. trianguliceps* (0,24 и 4,13, соответственно) и у *D. reticulatus* (0,19 и 3,36), а минимальные – у *I. ricinus* (0,04 и 0,71).

Во второй период наблюдений на фоне стабильно низкой численности хозяев преимагинальные фазы развития таежного клеща и *D. reticulatus* на зверьках практически отсутствовали.

Значительно (в 12 раз) сократилась зараженность хозяев клещами *I. trianguliceps*. Наоборот, заметно возросла зараженность зверьков личинками и нимфами клеща *I. ricinus* (ИО=0,38, а ИП=3,16).

В Никольском и Мулловском лесничествах Мелекесского района (ареал *I. persulcatus*) в первый период наблюдений наибольшие показатели зараженности хозяев клещами демонстрировал *D. reticulatus* (ИО=3,29, а ИП=49,19), у *I. persulcatus* (ИО=0,23, а ИП=3,54), а у *I. trianguliceps* (ИО=0,18, а ИП=2,75).

Во второй период наблюдений заражение хозяев существенно снизилось: у *I. persulcatus* - ИО=0,09, ИП=0,77; у *D. reticulatus* - ИО=0,13, ИП=1,15; а у *I. trianguliceps* - ИО=0,06, ИП=0,54.

Следует отметить, что во все периоды и во всех местах наблюдений лидирующее положение, как главного прокормителя практически всех видов иксодовых клещей занимает рыжая полевка, на долю которой приходится 76,0-93,0% всех прокормленных клещей ($t \geq 2,8-14,2$).

При достаточно высокой плотности популяций рыжей полевки основное участие в прокормлении всех видов клещей принадлежит самцам (71,0-76,0%, $t \geq 3,28-5,0$). При низкой плотности популяции хозяев участие самцов и самок уравнивается ($t \geq 0,4-0,8$).

Молодые особи в меньшей степени участвуют в прокормлении иксодид: *adultus* - ИО=1,8, ИП = 13,7, а *subadultus* – ИО=0,8, ИП=2,3.

Глава 6. Период активности аспектирующих видов иксодовых клещей, сезонная динамика их численности за два периода наблюдений и трансформация популяций *I. persulcatus* на северной (таежной) и южной (лесостепной) периферии ареала вида

6.1. Период активности и сезонная динамика численности клещей

Период активности и интенсивность прокормления фаз развития клещей являются наиболее важными показателями жизнеспособности их популяций. Сопоставление этих показателей у четырех анализируемых нами видов за два периода наблюдений с интервалом в 40 лет (рис.5.) позволяет заключить следующее.

Во-первых, обращает на себя внимание стабильно низкая численность взрослых клещей и слабое прокормление преимагинальных фаз фактически у всех четырех видов иксодид в течение трехлетнего периода наблюдений (2007-09 гг.). Объяснить подобное синхронное явление проявлением многолетней цикличности будет по-видимому некорректно, поскольку цикличность у каждого вида имеет свою специфику и пока еще слабо изучена даже у столь известного вида как *I. persulcatus* (Таежный клещ....., 1985).

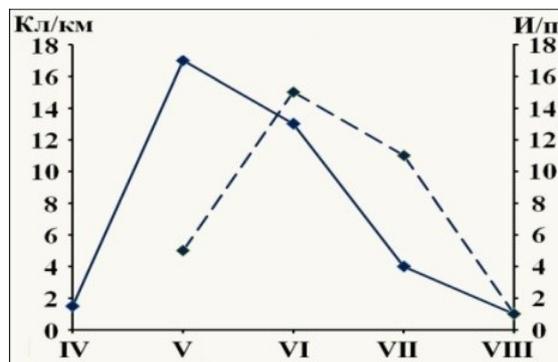
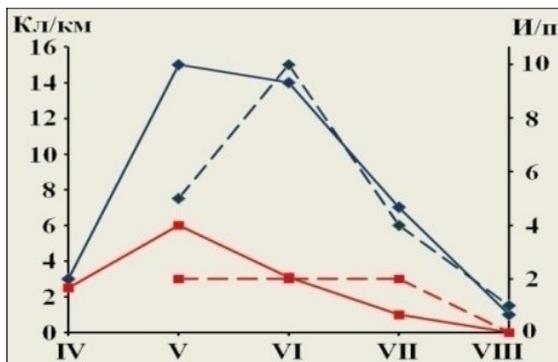
Маловероятно, чтобы циклы у всех четырех видов совпадали во времени, т.к. это биологически нецелесообразно у симпатрических видов.

Во-вторых, элиминируются реликтовые независимые популяции «...весьма гигрофильного...» (Филиппова, 1977) вида *I. persulcatus*, существовавшие в прошлом веке в ареале клеща *I. ricinus* (на Приволжской возвышенности). Освободившиеся территории замещаются лесными клещами (*I. ricinus*).

В-третьих, смещается период максимальной активности (II декада мая) имаго у *I. persulcatus* (рис. 5, Мелекесский район) и сокращается период паразитирования у *I. trianguliceps* (рис.5, Мелекесский и Инзенский районы).

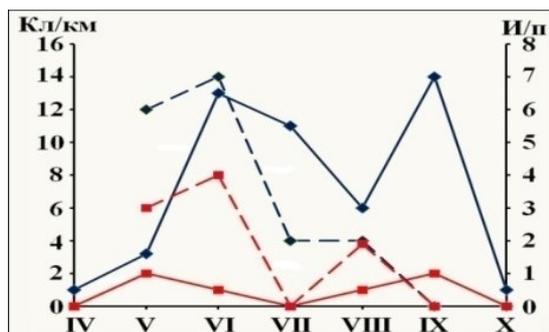
Мы склонны считать, что наблюдаемые процессы являются проявлением негативного, по-видимому длительного, воздействия внешнего (абиотического) фактора, связанного с изменением термогигроскопического состояния приземного слоя атмосферы, как результат глобального потепления климата, а также влияние различных форм хозяйственной

А

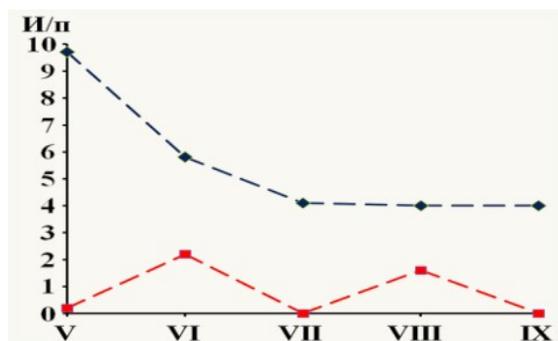
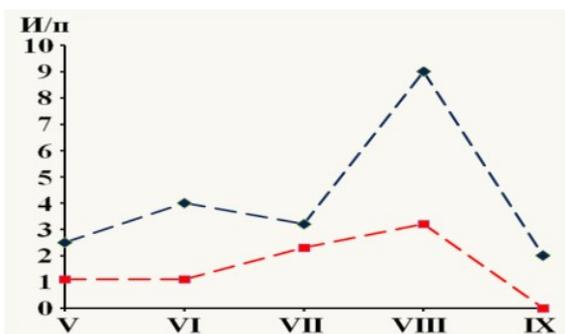


Б

ВИД ОТСУТСТВУЕТ



В



Г

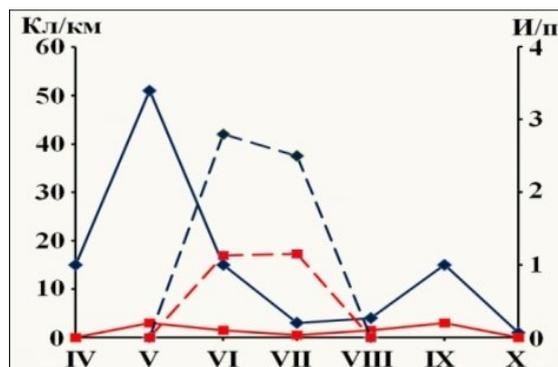
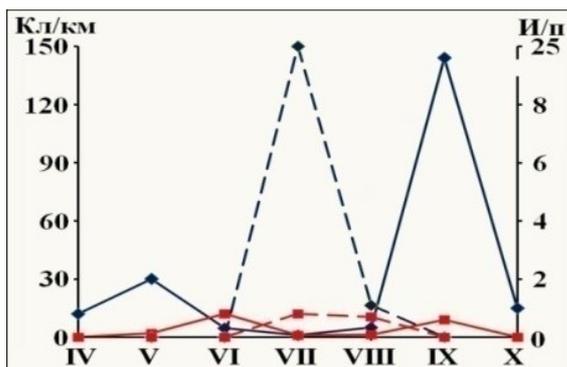


Рис.5. Сезонная динамика активности имаго (сплошная линия) и прокормление преимагинальных фаз (личинок и нимф) развития иксодовых клещей (пунктирная линия) на мелких млекопитающих в Мелекесском и Инзенском районах Ульяновской области:

—◆— I период наблюдений; —■— II период наблюдений;

Кл/км – клещей на маршруте; И/п – индекс прокормления.

Ⓐ - *I.persulcatus*, Ⓑ - *I.ricinus*, Ⓒ - *I.trianguliceps*, Ⓓ - *D.reticulatus*

деятельности человека, меняющих качественный и количественный состав лесного фонда области (см. главу 3).

Следует также отметить, что лесостепная зона является фактически южной периферией ареалов лесных (дендрофильных) видов иксодид с экстремальными условиями для их существования.

Определенный научный и прикладной интерес представляет сравнительная характеристика процессов трансформации населения иксодовых клещей на северной (таежной) и южной (лесостепной) перифериях их ареалов, под влиянием глобального потепления климата.

Рассмотрим это на примере таежного клеща *I.persulcatus*, которому посвящена наиболее полная научная информация, как главному источнику заражения человека возбудителями КЭ и ИКБ.

6.2. Трансформация популяций *I.persulcatus* на северной (таежной) и южной (лесостепной) периферии ареала вида и ее эпидемиологические последствия (Восточно-Европейская часть России)

Характерными чертами трансформации у северной границы ареала являются: расширение ареала переносчика на территории средней и северной тайги (Республика Карелия, Архангельская область, Республика Коми), рост численности клещей, увеличение их спонтанной зараженности вирусом КЭ; увеличение числа лиц, подвергшихся присасыванию клещей и рост заболеваемости КЭ (Беспятов, Бугмырин, Коротков и др. 2008; Токаревич, Тронин, Бузинов, 2010; Гнатов, 2010) (рис.6).

К наиболее существенным проявлениям перестройки хорологической структуры популяций таежного клеща у южной границы его ареала относятся:

сокращение ареала *I.persulcatus* и экспансия на освобожденные территории экологически близкого вида *I.ricinus* (Республика Татарстан); элиминация спорадических независимых и псевдопопуляций *I.persulcatus* в ареале *I.ricinus*; сокращение численности *I.persulcatus* в границах сплошного распространения вида, сравнительно низкие показатели вирусофорности таежного клеща и заболеваемости

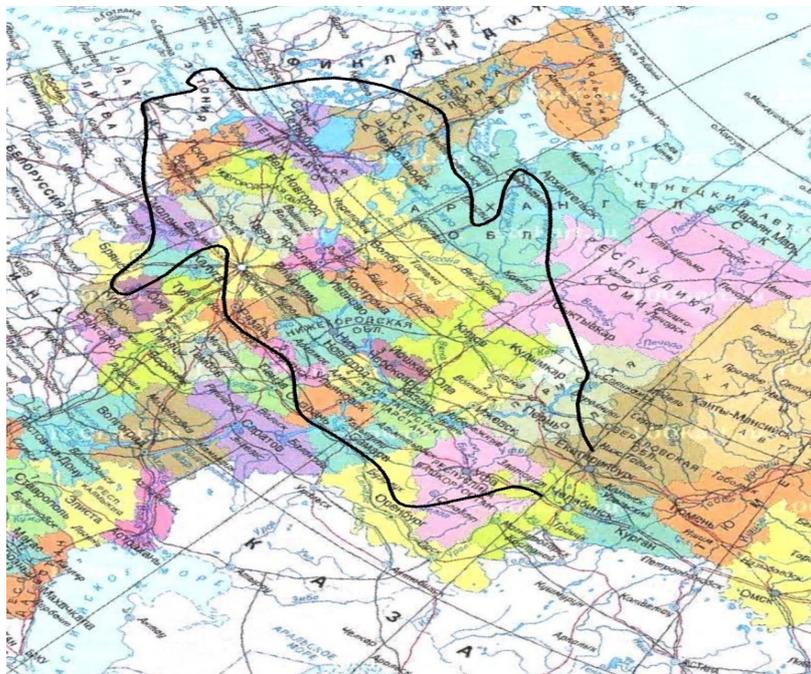


Рис.6. Ареал распространения таежного клеща на Европейской части России (Таежный клещ..., 1985)

населения КЭ (Республика Татарстан, Ульяновская область) (Бойко, Ивлиев, Аюпов, 1982; Алемасова, Бойко, Борознов и др., 2001; Природные очаги зооантропонозов, 2001; Губейдуллина, Бойко, Любарская, 2009; Губейдуллина, Бойко, 2009).

Описанные разнонаправленные процессы в популяциях таежного клеща на северной и южной периферии его ареала Восточно-Европейской территории России обусловлены, в основном, двумя однотипными факторами, но с разным конечным результатом.

Если на севере глобальное потепление климата улучшает условия обитания клещей по тепловлагообеспеченности, а замещение малопродуктивных хвойных лесов вторичными лиственными формациями - благоприятствуют воспроизводству популяций прокормителей и, тем самым, их эктопаразитов, то на юге потепление климата с изменением (или без изменения) годовой суммы осадков приводит к избытку теплообеспеченности и дефициту влажности. Интенсивное же опромышление лесов привело к замещению исходно-коренных (широколиственных) формаций вторичными – мелколиственными, к фрагментации лесных территорий, масштабному омоложению древостоя и пастбищной дигрессии фитоценозов.

Все сказанное по-разному отражается на интенсивности эпизоотического процесса и эпидемическом проявлении природных очагов КЭ.

Согласно ландшафтно-экологическому прогнозу, в условиях продолжающегося глобального потепления, ожидаются «... значительные сдвиги в теплоэнергетическом уровне природных систем во всех природных зонах Волжского бассейна... В полной мере будет реализовываться термоаридная модель биоклиматического тренда. Наиболее значительное иссушение намечается на первом (к 2010 г.) и втором (к 2030 г.) этапах. Территория современных широколиственных лесов начнет полностью трансформироваться в типичную лесостепь» (Коломыц, Розенберг, 2003г.).

При правомерности дальнейшего проявления прогнозного сценария, который на первом этапе, по наблюдениям за нашими объектами, уже реализуется, можно ожидать:

- тотальную элиминацию независимых популяций *I.persulcatus* в ландшафтах лесостепной провинции Приволжской возвышенности (Волжское правобережье области);
- дальнейшее смещение зоны симпатрии *I.ricinus* и *I.persulcatus* на северо-восток в лесостепные провинции Высокого и Низменного Заволжья;
- рост обилия ксерофильных видов клещей рода *Dermacentor* и возможное вселение клещей южной акариофауны родов *Hyalomma* и *Haemaphysalis*;
- снижение эпизоотической активности и эпидемического проявления природных очагов КЭ;
- появление новых для региона нозологических форм природно-очаговых инфекций (типа Крымской геморрагической лихорадки и др.).

ВЫВОДЫ

1. За последние 40 лет в отдельных компонентах лесных экосистем Ульяновской области произошли существенные изменения: выявлен устойчивый тренд повышения среднегодовой температуры приземного слоя атмосферы, сократилась площадь лесопокрытой территории, значительно возросла роль сосны, а также доля молодого и средневозрастного древостоя. Снизилась численность аспектирующих лесных охотничье-промысловых видов млекопитающих. Усиливается нагрузка сельскохозяйственных животных на лесные территории, вызывая их пастбищную дигрессию.

2. Указанные изменения индуцируют трансформацию населения лесных видов иксодовых клещей. Это выражается в стабильно низкой численности взрослых особей, слабом воспроизводстве преимагинальных фаз развития, в элиминации независимых популяций *I.persulcatus* в лесах Волжского правобережья (ареал *I.ricinus*), в сдвиге сезонного пика численности таежного клеща на II декаду мая в лесах Волжского левобережья (ареал *I.persulcatus*), в сокращении периода активности *I.trianguliceps* и освоении клещом *D.reticulatus* нетипичных для него лесопокрытых территорий.

3. Клещи *I.ricinus*, *I.persulcatus* *I.trianguliceps* больше приурочены к мезо - и гигрофитной среде обитания, которая формируется обычно под пологом дубово-липовых ассоциаций, в меньшем количестве клещи встречаются в мелколиственных лесах, а неблагоприятными являются сосновые леса, вырубki, поляны. В лесопарковых зонах городов процессы воспроизводства популяций клещей ингибируют рекреация и техногенная нагрузка (атмосферные поллютанты промпредприятий и автотранспорта).

4. Биотопическая преференция *I.persulcatus* и *I.ricinus*, разграничение основных их ареалов р.Волгой, а также эпидемиологическая неравнозначность таежного и лесного клещей позволили ранжировать территорию области на 4 зоны, в каждой из которых расположена группа лесничеств с разной степенью риска заражения населения ИКБ и КЭ.

5. Глобальное изменение климата и интенсивная хозяйственная деятельность человека индуцируют противоположные процессы трансформации населения лесных видов иксодовых клещей на северной (таежной) и южной (лесостепной) периферии их ареалов, что с достаточной объективностью демонстрируют наблюдения за состоянием популяций таежного клеща. На северной периферии ареала условия для жизнедеятельности популяции *I.persulcatus* улучшаются: ареал расширяется к северу, растут численность взрослых клещей, активность эпизоотического процесса и эпидемического проявления очагов; а на южной периферии ареала избыток теплообеспеченности и аридность среды обитания неблагоприятна для воспроизводства популяций (см. вывод 2).

6. В условиях прогнозируемого развития второго этапа «...термо-аридного биоклиматического тренда...» Волжского бассейна (Коломыц, Розенберг, 2003) можно ожидать:

- тотальную элиминацию независимых популяций *I.persulcatus* в ландшафтах Волжского правобережья;

- дальнейшее смещение зоны симпатрии *I.ricinus* и *I.persulcatus* на северо-восток в лесостепные провинции Высокого и Низменного Заволжья (Волжское левобережье);

- рост обилия ксерофильных видов клещей рода *Dermacentor* и вселение на территорию области клещей южной акариофауны;

- снижение эпизоотической активности и эпидемического проявления природных очагов клещевых инфекций, а также формирование новых для области нозологических форм природно-очаговых болезней.

7. Для коррекции прогнозного сценария и системы профилактических мероприятий необходим мониторинг населения иксодовых клещей (фаунистические, зоогеографические и воспроизводственные аспекты) на ключевых участках Волжского право- и левобережья и особенно в зоне симпатрии двух эпидемиологически неравнозначных переносчиков – клещей *I.persulcatus* и *I.ricinus*.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, рекомендованных ВАК

1. Губейдуллина А.Х. Фауна и население иксодовых клещей (*Ixodidae*) в лесах Ульяновской области за два периода наблюдений (1966–1969 и 2007–2008 гг.) [Текст] / А.Х. Губейдуллина, В.А. Бойко, О.Д. Любарская // Ученые записки Казанского университета. Сер. Естеств. науки. – Казань, 2009. – Т. 151, кн. 2. – С. 181–191.

2. Губейдуллина А.Х. Об эпидемиологической неравнозначности отдельных видов иксодовых клещей в природных очагах иксодового клещевого боррелиоза и клещевого энцефалита Ульяновской области [Текст] / А.Х. Губейдуллина, В.А. Бойко, В.С. Потапов, О.Д. Любарская // Ученые записки Казанского государственного университета. Сер. Естеств. науки - Казань, 2010 (в печати).

Статьи в материалах Международных и Всероссийских конференциях

3. Губейдуллина А.Х. Оценка состояния некоторых микстинфекций, передаваемых иксодовыми клещами в условиях Ульяновской области [Текст] / Губейдуллина А.Х. // Сборник трудов первого международного экологического конгресса (третьей международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов «ELPIT 2007».-Тольятти, 2007.-Том 1.- С.228-230.

4. Губейдуллина А.Х. Некоторые аспекты природно-очаговых инфекций, передаваемых иксодовыми клещами в условиях Ульяновской области [Текст] / Губейдуллина А.Х.,

О.Д.Любарская // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения».- Димитровград, 2007.- С.391-393.

5. Губейдуллина А.Х. Биотопическая приуроченность клещей на территории Ульяновской области [Текст] / А.Х. Губейдуллина // Материалы международной научно – практической конференции «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения».- Димитровград, 2008.- С.201-203.

6. Губейдуллина А.Х. Акарифауна Ульяновской области как источник природно-очаговых инфекций [Текст] / Губейдуллина А.Х // Материалы II Международного экофорума «Окружающая среда и здоровье человека.- Санкт-Петербург, 2008.- С. 336-337.

7. Губейдуллина А.Х. Мониторинг охотничье-промысловых млекопитающих как основных прокормителей иксодовых клещей на территории Ульяновской области [Текст] / А.Х. Губейдуллина // Материалы международной научно-практической конференции «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения». - Димитровград, 2009.-С. 125-127.

8. Губейдуллина А.Х. Зоогеография и популяционная структура клещей *I. persulcatus P.Sch* и *I. ricinus L.* в Ульяновской области за два периода наблюдений (1966-1969 и 2007-2009 гг.) [Текст] / А.Х. Губейдуллина, В.А. Бойко // Материалы Всероссийской международной конференции, посвященной 70-летию теории академика Е.Н.Павловского о природной очаговости болезней.-Омск, 2009.- С.64-65.

9. Губейдуллина А.Х. Популяции клещей *Ixodes persulcatus P.Sch* в природных очагах иксодового клещевого боррелиоза (ИКБ) естественных и трансформированных урбанизацией лесонасаждений (на примере г. Димитровграда Ульяновской области) [Текст] / А.Х. Губейдуллина, В.А. Бойко, В.С. Потапов, Д.В.Иванов, О.Д. Любарская // Материалы научно-практической конференции «Первых Международных Беккеровских чтений».-Волгоград, 2010.- Т.1.- С.355-357.

10. Губейдуллина А.Х.Оценка состояния природных популяций флоры в урбоэкосистеме г. Димитровграда [Текст] / А.Х. Губейдуллина, З.М. Губейдуллина, С.П. Корнилов, Н.Н.Лашманова, Н.С.Раков, Г.А.Архипова // Материалы международной научно-практической конференции «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения».-Димитровград, 2010.- С.165-168.

В прочих изданиях

11. Губейдуллина А.Х. Иксодовый клещевой боррелиоз или Болезнь Лайма [Текст] / А.Х. Губейдуллина, И.Р. Халимова // Научный вестник Технологического института-филиала Ульяновская «ГСХА». - Димитровград, 2006.- С.32-34.

12. Губейдуллина А.Х. Прогнозирование распространения клещей на основе моделирования климатических условий Ульяновской области [Текст] / А.Х. Губейдуллина, Ю.В.Исаев, С.П. Корнилов // Научный Вестник Технологического института филиал Ульяновской «ГСХА».- Димитровград, 2008.-№7.- С. 30-32.

13. Губейдуллина А.Х.Биомониторинг иксодовых клещей как переносчиков клещевого энцефалита (КЭ), иксодового клещевого боррелиоза (ИКБ) и их интегративные методы лечения и профилактики [Текст] / А.Х. Губейдуллина, В.Г.Кокуркин // Сборник аннотаций проектов молодежного инновационного форума Приволжского федерального округа УлГТУ- Ульяновск, 2010.- С.231.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в ООО «БАГИРА»
420021, г. Казань, ул. Ахтямова, 4-3
тел. 260-44-40, 278-98-96

Заказ № 556 от 14.12.10г.
Бумага офсет 80 г. Печать ризографическая.
Тираж 125 экз.