

УДК 576.89 : 616.9

**НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
КЛЕЩЕВЫХ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ
В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

© Е. И. Болотин, Е. Г. Бурухина

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
ул. Радио, 7, Владивосток, 690041
E-mail: bolotin@tig.dvo.ru
Поступила 20.05.2009

Рассмотрено соотношение паразитологической и эпидемиологической оценки потенциальной опасности очаговых территорий Приморского края. Осуществлен сравнительный анализ многолетней динамики заболеваемости клещевыми инфекциями в сопоставлении с многолетней динамикой переносчиков.

В настоящее время Приморский край рассматривается как один из наиболее перспективных и привлекательных районов России для реализации крупных социально-экономических проектов. К этим проектам относятся развитие топливно-энергетической, лесной и добывающей индустрии, проведение саммита АТЭС, массовое привлечение переселенцев из ближнего и дальнего зарубежья и т. д. Важнейшим планируемым и уже реализуемым проектом также является значительное расширение туристской индустрии, которая в настоящее время является одной из крупнейших, высокодоходных и наиболее динамично развивающихся отраслей мирового хозяйства.

Важно подчеркнуть, что уникальное географическое и геополитическое положение Приморского края, его огромный рекреационный потенциал делают этот регион чрезвычайно привлекательным для дальнейшего ускоренного развития рекреационно-туристской инфраструктуры, а также привлечения значительных туристских потоков из стран Тихоокеанского бассейна и всего мира (Преловский и др., 1998; Романов, 2004, и др.).

Одной из важнейших составляющих для реализации тех или иных проектов развития является экологическая экспертиза региона, в том числе оценка потенциальной опасности территории относительно клещевых природно-очаговых инфекций. Данная оценка может включать как широко распространенные массовые нозоформы (клещевой энцефалит, клещевой боррелиоз, клещевой риккетсиоз), так и редкие или пока еще плохо изученные заболевания (энцефалит Повассан, эрлихиоз, бабезиоз и др.). Следует особо подчеркнуть, что все три вышеуказанные широко распространенные болезни, передаваемые иксодовыми клещами, на протяжении многих лет представляют крайне серьезную проблему в краевой инфекционной патоло-

гии (Природноочаговые..., 1975; Инфекционная..., 2004; Болотин, Федорова, 2008, и др.).

Подчеркнем, что в наших предыдущих работах уже проводился картографический анализ распространения клещевых инфекций, а также эпидемиологическая оценка территории по этим заболеваниям (Болотин, Ананьев, 2006; Болотин, 2008). Целью же данного исследования явилось, с одной стороны, изучение соотношения результатов паразитологической и эпидемиологической территориальной оценки потенциальной опасности очаговых территорий на модели Приморского края, а с другой — сравнительный анализ многолетней динамики заболеваемости клещевыми инфекциями, а также ее сопоставление с многолетней динамикой переносчиков. Отметим, что паразитологическая оценка территории реализуется на основании территориального распределения иксодовых клещей, выступающих в роли предпосылок заболеваемости, а при эпидемиологическом подходе оценка территории осуществляется непосредственно «по факту», т. е. по уже проявившейся заболеваемости.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили карта населения эпидемиологически опасных видов иксодовых клещей Приморского края и картосхемы средней многолетней заболеваемости населения клещевым энцефалитом, Лайм-боррелиозом и клещевым риккетсиозом на данной территории. Указанные картосхемы заболеваемости были составлены по эпидемиологическим материалам 1993—2007 гг. За этот период в Приморском крае официально зарегистрированы: 1751 случай клещевого энцефалита, 2322 — клещевого риккетсиоза и 2587 — клещевого боррелиоза. Таким образом, всего заболели 6660 человек.

Среднекраевая заболеваемость перечисленными инфекциями за указанный период соответственно составила 1.9—9.6, 3.8—12.8 и 6.1—12.8 случаев на 100 тыс. населения. При этом максимальная заболеваемость каждой из трех нозоформ была в 1998 г., а минимальная — в 2005 г., исключая данные учета 1993—1994 гг. относительно клещевого боррелиоза, когда только началась регистрация заболеваемости этой нозоформой и официальные показатели по ней были явно значительно занижены. Важно отметить и то, что регистрируемая заболеваемость по всем трех инфекциям лишь видимая часть «эпидемиологической картины», а не ее истинное лицо. Это связано с тем, что существующие, но не регистрируемые бессимптомные и стертые случаи заражения могут в разы и даже в десятки раз превышать манифестные проявления данных болезней (Шаповал, 1980; Леонова и др., 1996, и др.). Естественно, вопрос об их влиянии на дальнейшее состояние здоровья пострадавших как был, так и остается открытым.

Поскольку картосхемы указанных инфекций недавно представлялись нами (Болотин, Ананьев, 2006), в данной работе они не демонстрируются. В то же время ранее публиковавшаяся карта населения иксодовых клещей — переносчиков возбудителей трех анализируемых инфекций (Болотин, 1991) в данной работе вновь представляется со следующим комментарием. Основная его суть состоит в том, что указанная карта (рис. 1) абсолютно не утратила своего значения и в настоящее время. Этот вывод делается нами на основании многократных повторных учетов и сборов иксодовых клещей, проведенных в различных районах Приморского края в течение многих лет

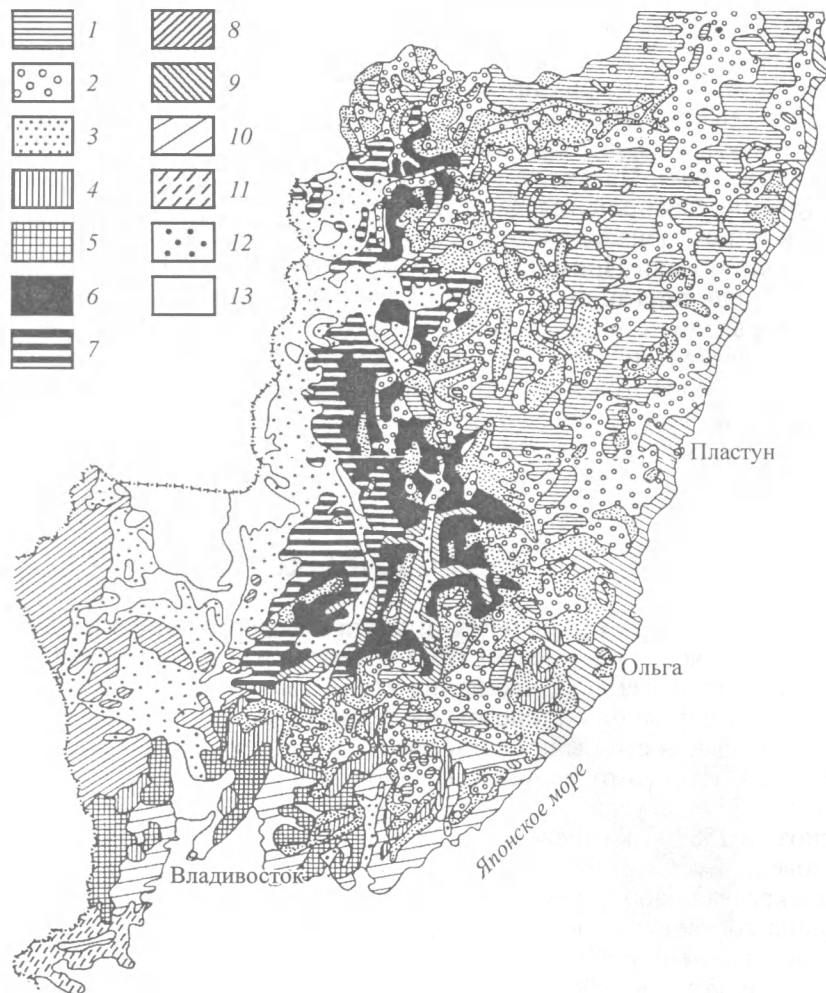


Рис. 1. Карта населения эпидемиологически опасных видов иксодовых клещей Приморского края. Территориальные группировки иксодовых клещей.

1 — *I. persulcatus*, численность единичная или низкая в приводораздельных пихтово-еловых лесах и редколесьях; 2 — *I. persulcatus*, численность низкая, местами средняя, *H. japonica* — единичная в пихтово-еловых и лиственничных лесах; 3 — *I. persulcatus*, численность средняя, *H. japonica* — единичная, местами низкая в кедрово-широколиственных лесах со значительной примесью темнохвойных пород; 4 — *I. persulcatus*, численность высокая, *H. japonica* — низкая, местами средняя в южно-приморских кедрово-широколиственных крупнотравных лесах; 5 — *I. persulcatus*, численность низкая, *H. japonica* — низкая, местами средняя, *H. concinna* и *D. silvarum*, единичная в южно-приморских кедрово-широколиственных и широколиственных лесах сложного состава; 6 — *I. persulcatus*, численность высокая, *H. japonica* — средняя, *H. concinna* и *D. silvarum* — низкая, *I. pavlovskyi* — единичная, местами низкая в Западно-Сихотэ-Алинских широколиственных с кедром лесах сложного состава; 7 — *I. persulcatus*, численность средняя, *H. japonica* — низкая, местами средняя, *H. concinna* и *D. silvarum* — низкая, *I. pavlovskyi* — единичная в Западно-Сихотэ-Алинских многопородных широколиственных лесах и их производных; 8 — *H. japonica*, *D. silvarum*, *H. concinna*, *I. persulcatus*, численность низкая в остепненных дубовых и дубово-черноберезовых лесах, примыкающих к При-ханкайской равнине; 9 — *H. japonica*, *I. persulcatus*, *H. concinna*, численность низкая, *D. silvarum* — единичная в восточно-приморских прибрежных дубовых лесах; 10 — *H. concinna*, численность средняя, местами высокая, *H. japonica* — средняя, *I. persulcatus* и *D. silvarum* — низкая или единичная в южно-приморских дубово-кустарниковых лесах, *I. nipponensis* — единичная по побережью залива Петра Великого, на территориях оленеводческих парков численность *H. longicornis* высокая; 11 — *H. japonica*, численность высокая, местами средняя, *H. concinna* — средняя, *I. nipponensis* — низкая, *I. persulcatus* и *D. silvarum* — единичная в редколесьях зубчатого дуба в крайней юго-западной части Приморья, на территориях оленеводческих парков численность *H. longicornis* высокая; 12 — *D. silvarum*, *H. concinna*, численность средняя, местами высокая, *I. persulcatus* и *H. japonica* — низкая или единичная на сельскохозяйственных землях с островными и ленточными дубовыми и дубово-березовыми лесами (первый вид доминирует на возвышенных местах, а

после создания карты. Эти учеты и сборы переносчиков не выявили каких-либо принципиальных различий с той информацией, что была в этой карте первоначально заложена. При этом надо отметить, что, естественно, в результате многолетних выборочных повторных учетов иксодовых клещей в тех или иных биотопах в различных районах края выявлялись определенные количественные изменения переносчиков, связанные с их естественной циклической динамикой. Тем не менее качественное соотношение видов (доминантов, содоминантов и т. д.) в различных местообитаниях оставалось практически неизменным. Эта закономерность нарушалась лишь на участках, значительно измененных в результате антропогенной деятельности человека. Однако процент таких территорий в условиях Приморского края пока остается не столь значительным.

На рис. 1 представлена карта населения эпидемиологически опасных массовых видов-переносчиков Приморского края. В качестве ее основы использовалась «Карта растительности бассейна Амура» (1968). Составление легенды осуществлялось путем «насыщения» каждого растительного контура на карте-основе определенным комплексом иксодовых клещей с дифференцированной характеристикой их численности. Далее проводилось объединение ряда растительных выделов, а в некоторых случаях, наоборот, — их разделение.

Так, в легенде карты населения иксодовых клещей максимально обобщенными являются контуры 1 и 2 с наиболее простыми территориальными группировками иксодовых клещей. В то же время некоторые выделы карты растительности (кедрово-широколиственные леса, их полидоминантные широколиственные производные и др.) были дифференцированы, поскольку оказалось, что одноименным растительным выделам, расположенным в разных географических районах Приморского края, соответствуют различные комплексы иксодовых клещей. Всего для территории Приморья выделено 12 территориальных группировок иксодовых клещей (см. легенду карты). Наиболее сложные и экологически емкие из них приурочены к кедрово-широколиственным и многопородным широколиственным лесам Западного Сихотэ-Алиня, а также южно-приморским лесам различного состава. Наиболее простые — к водораздельным елово-пихтовым лесам и лиственничникам.

Помимо указанных материалов в данной работе использовались многолетние данные стационарных учетов иксодовых клещей, проведенные в пригородной зоне г. Владивостока. Сбор клещей с их последующим возвращением в «природу» проводился стандартным методом на постоянном 3-километровом маршруте каждую декаду месяца с апреля по октябрь 1993—2007 гг. Стационар, на котором проводились сборы иксодовых клещей, расположен на территории Владивостокского лесхоза по долине и придолинным склонам р. Малая Седанка. Северные склоны заняты здесь хвойно-широколиственным лесом, южные — дубняком, а преобладающим типом леса по долине является ильмово-ясенево-ольховый комплекс с участием ольхи. Видовой состав иксодовых клещей на стационаре представлен 3 видами — таежным клещом (*Ixodes persulcatus* Schulze, 1930) и двумя видами рода *Haemaphysalis* — *H. japonica* Warburton, 19087 и *H. concinna* Koch, 1844, которые индивидуально не диагностировались ввиду специфики сбора.

второй — в понижениях рельефа), распространение крайне не равномерно; 13 — клещи отсутствуют на болотах, переувлажненных лугах, в горных тундрах, пригородных зонах.

Fig. 1. Map of the epidemiologically dangerous ixodid tick species' distribution in the territory of Primorsky Krai. Territorial groups of ixodid ticks.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Составленная карта населения эпидемиологически опасных видов иксодовых клещей (рис. 1) послужила основой для оценки территории Приморского края по степени вероятности контакта человека с переносчиками и, следовательно, косвенно — по степени потенциальной эпидемиологической опасности различных территорий в отношении клещевого энцефалита и клещевого боррелиоза, а также клещевого риккетсиоза. Основными критериями дифференциации территории по первым двум нозоформам явились численность и распределение таежного клеща, а по клещевому риккетсиозу — численность и распределение лесостепных видов иксодовых клещей (*H. concinna* и *Dermacentor silvarum* Olenov, 1931). Выделены районы с различной степенью эпидемиологической опасности.

Так, клещевой энцефалит и клещевой боррелиоз представляют наибольшую опасность в лесах западного Сихотэ-Алиня, наименее опасны природные комплексы восточного Сихотэ-Алиня и Уссурийско-Приханкайской равнины. В южном Приморье наряду с безопасными территориями находятся районы с различной степенью эпидемиологической опасности (рис. 2).

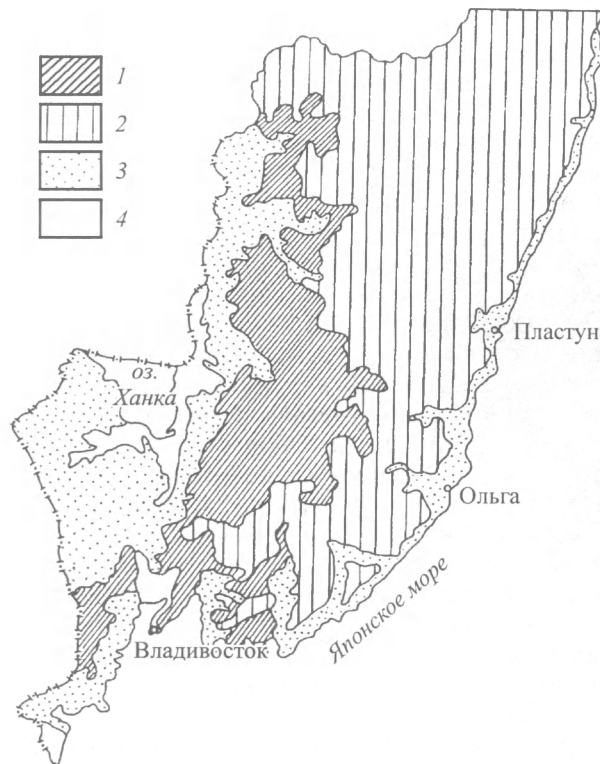


Рис. 2. Карта оценки территории Приморского края по степени потенциальной эпидемиологической опасности в отношении клещевого энцефалита и клещевого боррелиоза.

1 — территории с высокой степенью опасности, 2 — средней, 3 — низкой, 4 — относительно безопасные.

Fig. 2. Map of the estimation of the territory of Primorsky Krai by the extent of potential epidemiological danger with respect to tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis.



Рис. 3. Карта оценки территории Приморского края по степени потенциальной эпидемиологической опасности в отношении клещевого риккетсиоза Северной Азии.

1 — территории с высокой степенью опасности, 2 — средней, 3 — низкой с участками средней, 4 — низкой, 5 — относительно безопасные.

Fig. 3. Map of the estimation of the territory of Primorsky Krai by the extent of potential epidemiological danger with respect to North Asian tick-borne rickettsiosis.

Клещевой риккетсиоз, наоборот, наиболее опасен в лесостепных районах Уссурийско-Приханкайской равнины. Центральный же Сихотэ-Алинь практически безопасен в отношении данной инфекции. На территориях западного Сихотэ-Алиня и южного Приморья выделены районы с различной степенью эпидемиологической опасности (рис. 3).

Рассмотрим теперь эпидемиологическую ситуацию, основанную на распределении средней многолетней заболеваемости населения Приморского края указанными клещевыми инфекциями (Болотин, Ананьев, 2006; Болотин, Федорова, 2008).

Так, наибольшая заболеваемость клещевым энцефалитом зарегистрирована в центральном Сихотэ-Алине и в некоторых районах его восточного макросклона. Больше половины из заболевших клещевым боррелиозом являются жителями Владивостока и Находки, расположенных на крайнем юге Приморского края. Кроме того, высокая заболеваемость данной инфекцией зарегистрирована в ряде районов восточного Сихотэ-Алиня. Наибольшая заболеваемость клещевым риккетсиозом отмечена в крайней северо-западной

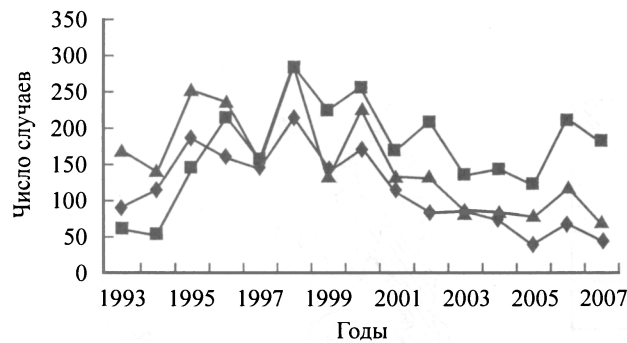


Рис. 4. Многолетняя динамика заболеваемости клещевым энцефалитом (линия с ромбами), клещевым риккетсиозом (линия с треугольниками), лайм-боррелиозом (линия с квадратами) в Приморском крае.

По оси ординат — число заболевших; по оси абсцисс — годы.

Fig. 4. Long-term dynamics of the sickness rate of tick-borne encephalitis (rhombuses), tick-borne rickettsiosis (triangles), and Lyme borreliosis (squares) in Primorsky Krai.

части Приморского края, причем со значительной разницей по сравнению со всей остальной территорией региона.

Таким образом, даже такое достаточно простое и приближенное сопоставление результатов паразитологической и эпидемиологической территориальной оценки потенциальной опасности очаговых территорий говорит о значительных различиях в результатах этих оценок. При этом можно утверждать, что территории с высокой численностью основных переносчиков в значительной степени не совпадают с территориями с наибольшей активностью природных очагов, регистрируемой через показатели заболеваемости. Из этого следует важный вывод, что характер распределения основных переносчиков возбудителей рассматриваемых инфекций не имеет прямой линейной связи с заболеваемостью.

Проанализируем и сравним теперь многолетнюю динамику заболеваемости клещевыми инфекциями (рис. 4). Первое, что сразу же бросается в глаза при анализе многолетней динамики заболеваемости, это практически пол-

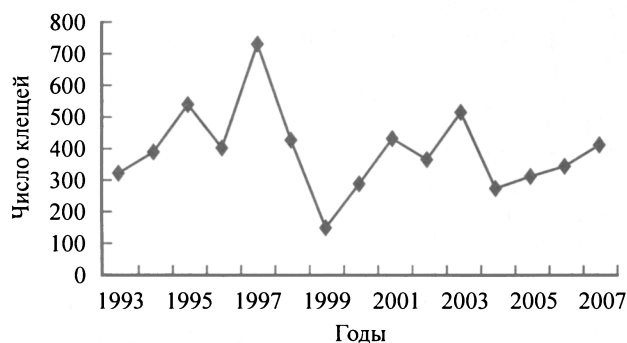


Рис. 5. Многолетняя динамика максимальной численности таежного клеща на стационаре в окрестностях Владивостока.

По оси ординат — численность таежного клеща; по оси абсцисс — годы.

Fig. 5. Long-term dynamics of the maximal abundance of taiga tick at a biological station in the environs of Vladivostok.

ное сходство характера движения заболеваемости всех трех нозоформ, прослеженное на достаточно протяженном временном лаге (15 лет). Вполне допустимо и даже с большой долей уверенности можно утверждать, что это не случайное, а закономерное явление. При этом сходство характера многолетнего движения заболеваемости населения клещевым энцефалитом и клещевым боррелиозом, вероятно, можно объяснить тем, что у них общий переносчик — таежный клещ. Однако сходство характера движения клещевого риккетсиоза с этими двумя инфекциями объяснить аналогичным образом вряд ли можно, поскольку считается, что переносчиком возбудителя данной нозоформы в условиях Дальнего Востока являются другие виды иксодовых клещей — *D. silvarum* и *H. concinna* (Сомов, 1975, и др.).

Можно выдвинуть достаточно реальную, на наш взгляд, гипотезу, объясняющую высокое сходство многолетнего характера движения заболеваемости всех трех инфекций. Если эта гипотеза верна, то она может иметь, на наш взгляд, достаточно важное научно-практическое значение. Суть ее в следующем.

Мы полагаем, что иксодовые клещи *D. silvarum* и *H. concinna*, являясь основными резервуарами возбудителя клещевого риккетсиоза ввиду своих морфологических особенностей (очень короткий гипостом по сравнению с таковым таежного клеща), не могут осуществлять «эпидемиологический контакт» с человеком или осуществляют его весьма ограниченно. Другими словами, указанные виды, видимо, играют лишь важную эпизоотологическую роль в природных очагах клещевого риккетсиоза.

Так, исходя из собственного многолетнего экспедиционного опыта и опыта наших коллег, нами крайне редко регистрировались случаи присасывания указанных видов клещей к человеку. В то же время в свете современных научных данных (Шпынов, 2004; Данчинова, 2006, и др.) оказывается, что от четверти до более 50 % особей таежного клеща поражены риккетсиями. Таким образом, со значительной долей уверенности можно полагать, что в подавляющем большинстве случаев непосредственное заражение людей в природных очагах клещевого риккетсиоза, видимо, происходит именно через контакт с таежным клещом.

Косвенным подтверждением тому являются материалы некоторых исследователей (Сомов, 1975; Якушева и др., 2001, и др.), в которых показывается, что более 70 % заразившихся клещевым риккетсиозом людей в Приморском крае отмечали присасывание клещей, но без указания видов-переносчиков. В силу указанных выше морфологических особенностей переносчиков и наших полевых наблюдений очень трудно представить, что это могли быть *D. silvarum* и *H. concinna*, тогда как вполне реально полагать, что заражение происходило именно при контакте с таежным клещом.

Сопоставим теперь многолетнюю динамику таежного клеща (рис. 5) с динамикой заболеваемости трех клещевых инфекций (рис. 4). Однако сразу же подчеркнем, что данное сопоставление является приближенным, т. е. достаточно условным. Это связано с тем, что многолетний временной ряд динамики таежного клеща территориально ограничен лишь крайним югом Приморья, тогда как сопоставляемая с ним динамика заболеваемости включает всю территорию края. Тем не менее мы полагаем, что такое, может быть и не совсем корректное, сопоставление допустимо по двум причинам. Во-первых, других многолетних репрезентативных паразитологических материалов для территории Приморского края просто не существует. Во-вторых, использование эпидемиологических материалов или данных по заболеваемости только по одной локальной точке крайнего юга Приморского края (Вла-

дивостокский природный очаг) вряд ли имеет смысл, поскольку объем этих материалов ограничен и не будет представлять репрезентативную выборку.

Говоря же в целом о характере многолетней динамики таежного клеща, можно выделить следующую особенность (рис. 5). Так, если из представленного 15-летнего графика убрать годы максимальной (1997 г.) и минимальной (1999 г.) численности таежного клеща, которая, вполне вероятно, носит случайный характер, связанный со спецификой сбора клещей, то видно, что колебания численности переносчиков относительно незначительные и не превышают даже двух раз. Другими словами, говорить о каком-либо заметном многолетнем тренде динамики таежного клеща просто невозможно. Таким образом, при сопоставлении многолетней динамики таежного клеща с динамикой заболеваемости клещевыми инфекциями, по крайней мере в рамках наших ограниченных исследований, не отмечается сколько-нибудь заметных внешних связей между этими процессами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований, касающиеся изучения соотношения паразитологической и эпидемиологической территориальной оценки потенциальной опасности очаговых территорий на территориальной модели Приморского края, а также сравнительного анализа многолетней динамики заболеваемости клещевыми инфекциями в сопоставлении с многолетней динамикой переносчиков, позволяют сделать следующий обобщающий вывод. По крайней мере в рамках рассмотренной территории Приморья пространственное распределение заболеваемости клещевыми инфекциями, равно как и многолетняя динамика этих нозоформ, не имеет прямой связи с численностью переносчиков. Можно полагать, что эта связь значительно сложнее и носит опосредованный характер. Вероятнее всего, она осуществляется не через численность клещей, а через количественные, а главное качественные параметры возбудителей (вирусов, риккетсий, боррелий), которые паразитируют в этих переносчиках. В свою очередь количество и патогенные свойства возбудителей, видимо, детерминируются абиотическими факторами, что уже неоднократно отмечалось в наших публикациях.

Список литературы

- Болотин Е. И. 1991. Особенности очагов клещевого энцефалита юга Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 96 с.
- Болотин Е. И. 2008. Нозогеографическая оценка территории Приморского края, основанная на анализе пространственно-временной структуры инфекционной заболеваемости. *Паразитология*. 42 (1) : 66–74.
- Болотин Е. И., Ананьев В. Ю. 2006. Пространственно-временная структура инфекционной заболеваемости населения юга Российского Дальнего Востока: системный анализ. *Паразитология*. 40 (4) : 371–383.
- Болотин Е. И., Федорова С. Ю. 2008. Пространственно-временная организация инфекционной заболеваемости населения юга Российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 224 с.
- Данчинова Г. А. 2006. Экология иксодовых клещей и передаваемых ими возбудителей трансмиссивных инфекций в Прибайкалье и на сопредельных территориях: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Иркутск. 45 с.
- Инфекционная патология в Приморском крае. 2004. Владивосток: Изд-во ОАО «Промполиграфкомбинат». 134 с.

- Карта растительности бассейна Амура. 1968. Л. 1 : 2 500 000.
- Леонова Г. Н., Майстровская О. С., Борисевич В. Б. 1996. Антигенемия у людей, инфицированных вирусом клещевого энцефалита. Вопросы вирусологии. 41 (6) : 260—263.
- Преловский В. И., Бакланов П. Я., Банников Л. С. и др. 1998. Рекреация и туризм в Приморском крае. Владивосток: Изд-во ЭМПАЙР-Принт. 128 с.
- Природноочаговые болезни в Приморском крае. 1975. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР. 272 с.
- Романов М. Т. 2004. Территориальное устройство хозяйства и населения на Российском Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука. 231 с.
- Сомов Г. П. 1975. Клещевой риккетсиоз Северной Азии: В кн.: Природноочаговые болезни в Приморском крае. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР. 83—101.
- Шаповал А. Н. Клещевой энцефаломиелит. Л.: Медицина. 254 с.
- Шпынов С. Н. Эколого-эпидемиологические и молекулярно-генетические аспекты изучения природных очагов риккетсиозов и эрлихиозов в России: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Омск. 42 с.
- Якушева С. С., Леонова Г. Н., Иванис В. А. и др. 2001. Эпидемиология и клиника клещевого риккетсиоза Северной Азии на юге Приморья. Тихоокеанский медицинский журнал. 2 (7) : 38—40.

SOME ECOLOGICAL PECULIARITIES OF TICK-BORNE FERAL NIDAL INFECTIONS IN THE PRIMORSKY KRAI

E. I. Bolotin, E. G. Burukhina

Key words: tick-borne diseases, tick vectors, Primorsky Krai, zoning, dynamics, natural foci.

SUMMARY

Interrelation of parasitological and epidemiological estimations of potential danger of different territories Primorsky Krai concerning presence of natural foci of tick-borne diseases is discussed. Comparative analysis of long-term dynamics of the tick-borne diseases' sickness rate in comparison with long-term dynamics of the vector ticks' abundance has been carried out.