

Парадоксы в представлениях о роли хозяев в динамике численности иксодовых клещей (на примере таежного клеща)

Коротков Ю.С., доктор биол. наук, Учреждение Российской академии медицинских наук Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов имени М. П. Чумакова РАМН, 142782, Московская область, Киевское ш. 27-й км. Белкин В. В., канд. биол. наук, Беспятова Л. А., канд. биол. наук, Бугмырин С. В., канд. биол. наук, Учреждение РАН Институт биологии Карельского научного центра РАН, 185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д 11

В работе представлены данные по динамике численности таежного клеща в Карелии, расположенной на северо-западной периферии ареала. Показано, что несмотря на высокую значимость прокормителей в жизни клещей, динамика их численности не отражается на динамике численности половозрелых особей. Краткосрочные и особенно долгосрочные циклы в динамике численности таежного клеща обусловлены квазипериодическими колебаниями климата. Особая роль принадлежит макроциклическим (среднесрочным) составляющим климата, которые обуславливают аналогичные колебания численности голодных взрослых клещей.

Ключевые слова: таежный клещ, полицикличность, климат.

Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (*Acarina, Ixodidae*) имеет важное эпидемиологическое значение как переносчик возбудителей многих инфекций, среди которых наибольшую опасность для человека представляет клещевой энцефалит.

Таежный клещ относится к группе специализированных кровососущих членистоногих. В течение жизни он проходит последовательно четыре морфологические фазы: яйцо и 3 активные фазы, разделенные линьками, – личинка, нимфа и имаго (половозрелая фаза). Каждая активная морфологическая фаза таежного клеща питается не только на разных особях хозяина, но нередко и на разных видах. Такой цикл развития со сменой хозяев на каждой фазе назван трёххозяиным (32). Продолжительность цикла развития таежного клеща варьирует в зависимости от географических и сезонных условий от 3 до 6 лет (34, 11, 33, 15, 16, 18, 21, 23).

Обязательным условием успешного прохождения полного цикла развития таежного клеща является возможность насыщения его личинок, нимф и голодных самок на теплокровных хозяевах. По нашим данным в условиях Средней Сибири, где проводили тщательные популяционные исследования, грызуны и землеройки прокармливают свыше 97% всех личинок и 72% нимф (25). Значительная часть нимф прокармливается на более крупных грызунах, среди которых доминирует бурундук, выкармливающий свыше 15% нимф. Половозрелые особи таежного клеща (самки) питаются преимущественно на диких копытных и зайце-беляке. Заяц в силу своей большей чис-

ленности по сравнению с копытными и хищными животными, прокармливает большую часть половозрелых особей в необжитой местности. Так, в условиях Средней Сибири на зайце-беляке по средним многолетним значениям прокармливается 95% самок. Примерно по 1% приходится на крупных птиц и лося и по 1,5% на белку и бурундука. В других географических условиях массовыми прокормителями нимф становятся еж, белка, косуля (33). В условиях среднетаежных лесов Карелии основным прокормителем самок таежного клеща является заяц-беляк *Lepus timidus* L. Численность его в центральной Карелии довольно высока и колеблется в пределах 11-25 особей на 1000 га леса. К основным прокормителям личинок и нимф здесь относятся рыжая полевка *Sch. Myodes glareolus* и обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* L. (2, 3). Численность рыжей полевки невелика и колеблется по годам в пределах 0,5-9,0 зверька на 100 ловушко-суток (примерно 4-30 особей на 1 га), что почти в 10 раз ниже, чем, например, в хвойно-широколиственных лесах Предуралья и предгорных лесах Средней Сибири (4, 15, 25).

Судьба отдельных популяций клещей зависит не только от числа прокармливаемых личинок, нимф и взрослых особей. На развитие таежного клеща в ходе онтогенеза существенно влияют микроклиматические условия, прежде всего, температура и влажность, которые зависят не только от географических условий, но и изменяются во времени. Такие изменения обусловлены квазипериодическими колебаниями климата, принимающими в отдельные периоды характер

долгосрочного потепления или похолодания (14, 18, 19, 27, 29). Продолжительность климатических квазипериодов колеблется в пределах 8-16 лет. Такие колебания происходят на фоне постепенно-го потепления климата, длящегося на протяжении всего XX века с некоторым ускорением в последнюю четверть века.

На первых этапах изучения популяционной биологии таежного клеща повышенное внимание уделялось влиянию прокормления его преимагинальных фаз на численность голодных взрослых клещей, имеющих наибольшее эпидемиологическое значение (63, 13, 1, 8, 9, 6, 30). При этом преследовались три основные цели: 1) оценка роли той или иной группы позвоночных животных в прокормлении преимагинальных фаз развития клеща, 2) разработка прогноза численности голодных взрослых клещей по предшествующей численности прокормленных личинок и нимф, 3) анализ причин, определяющих динамику численности голодных взрослых клещей и интенсивность эпизоотического процесса в очагах клещевых инфекций. Нетрудно было предположить, что чем выше будет численность мелких млекопитающих, тем больше прокормится личинок и нимф, и тем выше станет численность голодных взрослых клещей через 1-2 года. В сибирской части ареала таежного клеща и на севере европейской части задача несколько усложнялась из-за морфогенетической диапаузы личинок и нимф. Причем в отдельные годы в диапаузу уходило больше половины нимф, прокормленных в течение весенне-летнего сезона. По нашим данным, в центральных районах Средней Сибири доля диапаузирующих нимф колебалась в пределах 43-65% (25). В этом случае предшествующая численность мелких млекопитающих могла оказывать существенное влияние на численность голодных взрослых клещей за 1-3 года до появления половозрелых клещей.

Для того чтобы проверить тезис о влиянии циклических или случайных колебаний численности мелких млекопитающих на популяционную динамику таежного клеща, необходимо было подтвердить наличие аналогичных колебаний в динамике численности клещей, установить идентичность сравниваемых циклов по их продолжительности и величине смещения между ними (7). С учетом того, что количество отродившихся имаго значительно более тесно связано с числом перелинявших нимф, чем личинок, отставание очередного цикла численности имаго может составлять 1-2 года. Феноменологический подход, который применяли ранее, не в состоянии дать обоснованный ответ на поставленные вопросы. Затруднения в проведении подобного рода анализа

осложнялись по мере увеличения продолжительности наблюдений. Анализируемые ряды перестали выглядеть как стационарные, т. е. как ряды, имеющие относительно постоянную среднюю и дисперсию. Помимо случайных и краткосрочных квазипериодических колебаний с периодом в 2-4 года, в динамике численности различных биотических компонентов природного очага КЭ или других клещевых инфекций стали отмечать макроциклы с периодом в 10 и более лет.

Наш подход к решению подобных задач основан на анализе временной структуры зависимых и независимых переменных. Алгоритм исследования сложных популяционных процессов строится на основе спектрального анализа, авто- и кросскорреляционных функций, отдельного регрессионного анализа выделенных циклических, трендовых и случайных составляющих (25, 27-29).

Рассмотрим в качестве примера динамику численности взрослой части популяции таежного клеща в центральной части Карелии. Работу проводили в стационаре в окрестностях д. Малая Гомсельга, расположенной в 60 км к северу от г. Петрозаводск (62,04°N, 33,55°E). Регулярные паразитологические наблюдения на стационаре проводятся с 1982 г. по настоящее время с перерывом в 1991-2004 гг.

По графикам, представленным на рис. 1 невозможно визуально оценить наличие связи между численностью мелких млекопитающих и численностью клещей. Обращает на себя внимание различная структура колебаний двух сравниваемых переменных. Колебания численности мелких млекопитающих близки к стационарным, т. е. совершаются вокруг некоторой средней величины равной 3,0 зверька на 100 л. с. в пределах 0,5-9,0. Средняя численность клещей, напротив, существенно менялась с течением времени.

В начальном периоде наблюдений (1982-1990) численность клещей колебалась на сравнительно невысоком уровне – 2,5-15,0 особей на 1 км (2, 5, 31). Средняя численность за весь этот период составила $6,8 \pm 1,5$. В последующие годы она постепенно нарастала и уже в 1994-2000 гг. достигла $34,2 \pm 6,2$, т. е. выросла в три раза. В 2001-2009 гг. она повысилась до $51,2 \pm 8,3$, что почти в 5 раз больше, чем было в начале наблюдений. Значения численности изменялись за время наблюдений от 2,5 до 90,5 клеща на 1 км.

Для лучшего понимания состава колебаний в динамике численности таежного клеща мы провели спектральный анализ числовых рядов характеризующих эти колебания, а также колебания численности его прокормителей и внешних

ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ ЭНТОМОЛОГИИ

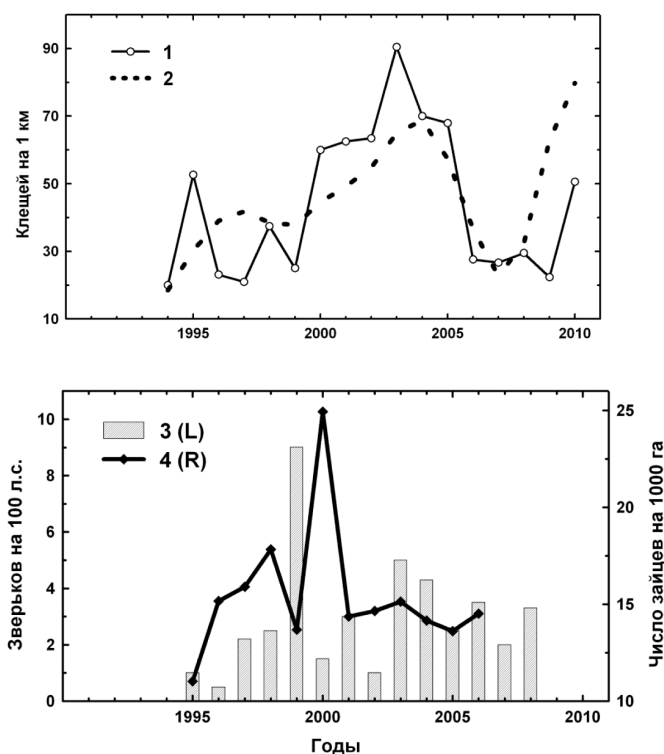


Рис. 1. Динамика численности голодных взрослых клещей *I. persulcatus* и его теплокровных хозяев в хвойных среднетаежных лесах Карелии (окрестности д. Малая Гомсельга). 1 – наблюдаемая численность клещей, 2 – расчетная численность клещей по резистентно сглаженным общеклиматическим данным, 3 – наблюдаемая численность мелких млекопитающих на 100 ловушко-суток, 4 – наблюдаемая численность зайца-беляка на 1000 га.

условий (температура воздуха и количество выпадающих осадков). Спектрограммы показали, что свыше 70% общей дисперсии в составе колебаний численности клещей, численности зайца-беляка и климатических условий приходится на макроциклы различной продолжительности, в то время как спектр колебаний численности мелких млекопитающих представлен случайными краткосрочными колебаниями с периодом от 2 до 4 лет. Анализ временных рядов позволяет проводить раздельный анализ факторов, определяющих краткосрочные и долгосрочные циклы. Для полициклических колебаний предусмотрено разложение числового ряда на краткосрочные и долгосрочные составляющие. Долгосрочные циклы и тренды устраняются с помощью взятия т. н. первых разностей числового ряда: ($Dx(n) = x(n) - x(n-1)$), где Dx – новое значение числового ряда,

x – любое значение числового ряда, n – порядковый номер членов ряда. После этого числовой ряд превращается в стационарный. Это важно, потому что применение часто используемых регрессионных методов анализа возможно только со стационарными рядами (11). Краткосрочные циклы устраняются с помощью резистентного нелинейного сглаживания переменных.

Учитывая низкую численность мелких млекопитающих, следовало бы ожидать высокой корреляции численности таежного клеща с численностью прокормителей. Кросскорреляционный анализ, однако не выявил связи численности голодных взрослых клещей с численностью мелких млекопитающих. Кросскорреляционные коэффициенты составили по наблюдаемым значениям при лаге равном 0, 1, 2, 3, 4 и 5, соответственно 0,29, 0,03, -0,03, -0,27, 0,28 и 0,05 (рис. 2 А). Обычно положительное влияние повышенной численности мелких млекопитающих на численность голодных взрослых клещей проявляется за 1 и 2 года до появления активных имаго, т. е. в период массового прокормления нимф как с прохождением поведенческой, так и морфогенетической диапаузы (временные пределы возможной функциональной связи между переменными выделены квадратами на рис. 2). Массовое прокормление личинок в сезон ($n-2$) также должно было способствовать положительной корреляции численности голодных взрослых клещей с численностью мелких млекопитающих в указанный отрезок времени. Однако в рамках предполагаемой функциональной связи между переменными (при лаге 1 и 2) корреляция полностью отсутствует. Аналогичная картина наблюдается, если кросскорреляцию рассчитывать после удаления трендовой и макроциклической компоненты в составе соответствующих числовых рядов (рис. 2 В). Проявление положительной или отрицательной корреляции между сравниваемыми переменными при лаге в 3-5 лет, т. е. за пределами возможной функциональной связи переменных, является следствием независимого проявления случайных или краткосрочных циклических колебаний численности как прокормителей, так и клещей (28).

Заяц служит второстепенным прокормителем нимф таежного клеща и основным прокормителем половозрелых самок. Функциональное влияние численности этого зверька на численность клещей должно бы проявляться при лаге 1 и 2 (период прокормления нимф) и лаге 3 (период прокормления самок родительского поколения). При анализе наблюдаемых значений (рис. 2 Б) корреляция при лаге 1 и 2 практически отсутствует,

и очевидно, что колебания численности зайца не отражаются существенным образом на колебаниях численности таежного клеща. При лаге 3 кросс-корреляционный коэффициент возрастает до 0,60, что указывает на существенную роль зайца в прокормлении самок родительского поколения и определении численности популяции таежного клеща во всех последующих фазах развития вплоть до появления самок дочернего поколения. Примерно аналогичная ситуация сохраняется и после удаления трендовых составляющих в сравниваемых переменных (рис. 2 Г).

В серии наших работ, посвященных демографическому анализу популяций таежного клеща (15, 18, 21-26), показано, что слабое влияние колебания обилия теплокровных животных, особенно мелких млекопитающих, на колебания численности голодных взрослых клещей обусловлено высоким репродуктивным потенциалом таежного клеща, который компенсирует в значительной степени потери клещей в ходе онтогенеза, а также высокой степенью зависимости численности каждой фазы развития клеща от внешних условий. Даже при благоприятных климатических условиях потенциальная численность нового поколения сокращается наполовину в период развития от яйца до голодной личинки. Основная масса клещей погибает все же в период ожидания встречи с хозяином. В благоприятных внешних условиях (при достаточной влажности лесной подстилки и умеренной температуре) период встречи с хозяином растягивается на весь весенне-летний сезон. В сухие и жаркие сезоны этот период ограничен весенним сезоном и началом летнего. Наиболее высока вероятность встречи с хозяином у голодных личинок. Даже при ограниченной численности мелких млекопитающих и жарком лете значительная часть личинок прокармливаются в начале весенне-летнего сезона, когда влажность лесной подстилки еще поддерживается за счет сохранившейся почвенной влаги после таяния снега. Так, в условиях центральных районов Средней Сибири напитывается кровью хозяина 97% перезимовавших личинок и свыше 20% перезимовавших нимф. Смертность сытых личинок и нимф в период зимовки не превышает 10%. После линьки сытых нимф осенью на 1 га скапливается свыше 2000 голодных взрослых клещей. Из них до весны следующего года доживает свыше 60%. В отдельные годы от 400 до 1500 голодных взрослых клещей становятся активными и готовыми к встрече с хозяином. Из этого количества клещей находят прокормителей всего около 5-10 самок или примерно 1,5-2,5% от всего сезонного запаса голодных клещей. Однако благодаря высокому

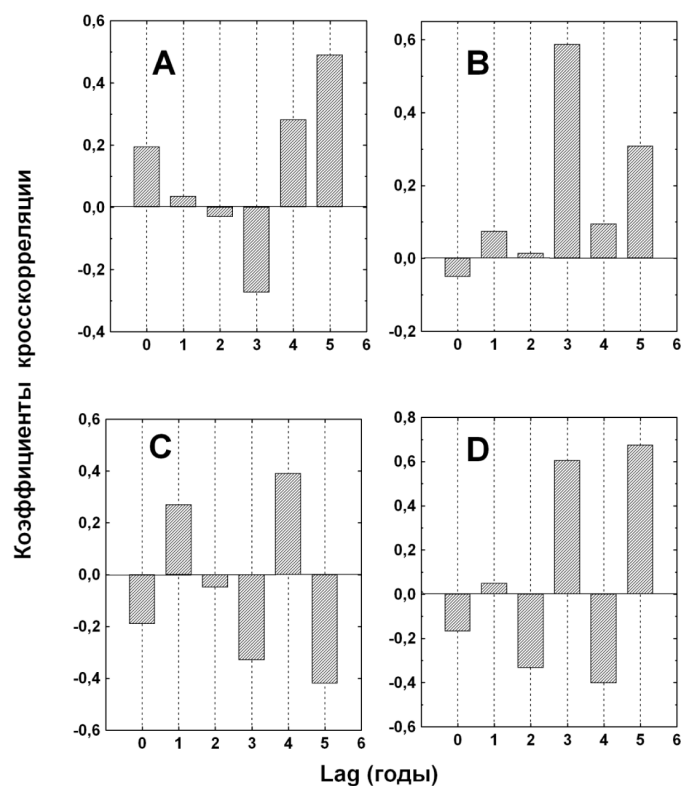


Рис. 2. Кросс-корреляция между численностью голодных взрослых клещей *I. persulcatus* и основных прокормителей его преимагинальных и половозрелой фаз развития. А) наблюдаемые значения численности голодных имаго и мелких млекопитающих; Б) наблюдаемые значения численности голодных имаго и численности зайца-беляка; В) численность голодных имаго и мелких млекопитающих после взятия первых разностей числовых рядов сравниваемых переменных; Г) то же для пары численность имаго – численность зайца-беляка.

репродуктивному потенциалу таежного клеща численность гипотетического нового поколения после яйцекладки возрастает в 4-5 тыс. раз (25).

Наличие подходящих климатических условий и прокормителей преимагинальных и взрослых фаз развития клеща является необходимым условием существования *I. persulcatus*. Обилие прокормителей в лесной зоне оказывается обычно избыточным, и потому колебания их численности не оказывают заметного влияния на колебания численности клещей (15, 18, 26, 28, 20, 36). Длительный рост или спад численности клещей в наиболее общем виде может быть связан с увеличением или снижением выживаемости клещей в каждой фазе онтогенеза. При сложившейся в Карелии динамике численности прокормителей

различных фаз развития *I. persulcatus*, численность последнего могла изменяться, прежде всего, за счет колебания смертности и выживаемости клещей в отдельные климатические периоды.

Ранее нами показано, что колебания климата содержат в себе квазипериодическую составляющую со средним периодом 14-16 лет и вековой тренд потепления. Воздействие таких колебаний климата адекватным образом отражается на колебаниях численности многих биотических компонентов, в том числе и таежного клеща. Когда мы говорим об адекватном отражении колебаний климата на численности клещей, это не означает прямое следование циклов численности клещей за циклами климата. Напротив, между ними наблюдаются определенные фазовые смещения и бифуркации, которые обусловлены тем, что тенденция длительного направленного изменения климата, например, на фазе потепления, приводит сначала к улучшению условий существования членистоногих и увеличению их численности. Дальнейшее потепление выступает уже в роли лимитирующего фактора, ограничивающего численность клещей. Динамика численности *I. persulcatus* в макроциклической составляющей благодаря этому вполне удовлетворительно описывается различными регрессионными уравнениями, в которых коэффициент множественной регрессии превышает 0,90. Здесь мы ограничимся иллюстрацией влияния самых общих макроциклических колебаний климата на колебания численности клещей в среднетаежных лесах Карелии.

В одном из вариантов, показывающих высокую толерантность уравнения, динамика численности таежного клеща вполне удовлетворительно описывается двумя макроциклическими климатическими компонентами:

$$y = -883,4 - 59,4x_1 + 1,84x_2 \\ (R = 0,66, R^2 = 0,43, p < 0,05),$$

где y – расчетная численность клещей в макроциклах, x_1 – среднегодовая температура воздуха в макроциклической составляющей предшествующего сезона ($n-1$), x_2 – сумма годовых осадков (мм) в макроциклической составляющей предшествующего сезона ($n-1$), R – коэффициент множественной регрессии, R^2 – коэффициент детерминации, p – показатель достоверности.

Мы намеренно не приводим прецессионных описательных уравнений, включающих климатические аргументы текущего года и описывающих динамику численности клещей с высокой точностью. В данное уравнение включены в качестве аргументов усредненные с помощью резистентного сглаживания годовые показатели климата. Но даже в таком виде это уравнение способно

отразить наблюдаемые долгосрочные изменения численности клещей без включения в качестве аргументов численности прокормителей и погодных условий отдельных лет. Использование в качестве независимых переменных показателей климата за предшествующий сезон позволяет составить общее представление о направлении изменения численности клещей на предстоящие сезоны (рис. 1). Так, после 4-хлетнего периода стабильной численности таежного клеща было предсказано резкое ее увеличение в 2010 г. Наблюдения показали, что численность клещей действительно возросла в 2,3 раза и увеличилась с 22,4 до 50,6 особей на 1 км. Расчетная численность составила 79,8.

Приведенные данные показывают, что квазипериодическая структура популяций таежного клеща, вероятно, сформировалась в ходе эволюции как одна из форм адаптации к периодической смене климатических условий при избытке прокормителей в лесных формациях. Длительная смена этих условий сопровождается сукцессионными изменениями биоценоза и влечет за собой переход на новый уровень средней численности клещей – более адаптивный по отношению к новому состоянию среды. Периодически такая смена приводит к появлению макроциклов в динамике *I. persulcatus* и ходе эпизоотического процесса в очагах клещевых инфекций. Таким образом, средняя численность клещей и напряженность эпизоотического процесса не остается постоянной на протяжении времени, а периодически снижается или нарастает под влиянием внешних, прежде всего, климатических условий.

Исследование выполнено при частичной поддержке гранта РФФИ «Север» № 08-04-98822.

Список использованной литературы

- 1. Беляева Н.С.** О прогнозировании численности иксодовых клещей в очаге клещевого энцефалита // Ученые записки Хабаровского НИИЭМ, Хабаровск, 1966. – Вып. 8. 46-50.
- 2. Беспятова Л.А., Иешко Е.П., Ивантер Э.В., Бугмырин С.В.** Межгодовая динамика численности иксодовых клещей и формирование очага клещевого энцефалита в условиях средней тайги // Экология. 2006. № 5. – С. 1-5.
- 3. Беспятова Л.А., Бугмырин С.В., Коротков Ю.С., Иешко Е.П.** Многолетняя динамика природных очагов клещевого энцефалита на территории среднетаежной подзоны Карелии // Мат. IV Всероссийского съезда Паразитологического общества при РАН. Спб., – 2008. – Т. 1. С. 74-77.
- 4. Бернштейн А.Д., Михайлова Т.В., Апкина Н.С., Коротков Ю.С.** Оценка численности рыжей полевки по результатам абсолютного и относительного учетов // Синантропные грызуны. М., 1994. – С. 204-210.
- 5. Бобровских Т.К.** Особенности распространения иксодовых клещей на территории Карельской АССР // Биологические ресурсы Карелии. Петрозаводск, 1983. С. 110-117.
- 6. Бойко В.А., Ивлиев В.Г., Аюпов А.С.** Иксодовые клещи в лесах Среднего Поволжья (Лесостепная зона). Казань, 1982. – 147 с.

7. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов. – СПб., 2003. – 688 с.

8. Верета Л.А. Принципы прогнозирования заболеваемости клещевым энцефалитом. – М., 1975. – 135 с.

9. Волков В.И., Ершов Н.Е. Количественное прогнозирование клеща таежного (*Ixodes persulcatus* P. Sch.). // Вестник зоол., Киев, 1979. – С. 69-73.

10. Девис Дж. Статистика и анализ геологических данных. М.: Мир, 1977. – 572 с.

11. Жмаева З.М. О развитии *Ixodes persulcatus* P. Sch. в европейских южно-таежных лесах // Клещевой энцефалит в Удмуртии и прилегающих областях. Ижевск, 1969. – С. 118-141.

12. Золотов П.Е., Кузнецова Р.И. О возможности прогнозирования обилия *Ixodes persulcatus* P. Sch. и заболеваемости клещевым энцефалитом в Ленинградской области // Паразитология, 1967. Т. 1, вып. 3. – С. 246-249.

13. Колмакова А.Г. Материалы к прогнозированию численности переносчика клещевого энцефалита в Томском природном очаге // Вопросы эпидемиологии, микробиологии и иммунологии (Тр. Томского НИИВС), 1965. Т. 16. – С. 12-18.

14. Коротков Ю.С. Циклические процессы в динамике численности таежного клеща и их связь с погодными и климатическими условиями // Паразитология, 1998. Т. 32, № 1. С. 21-31.

15. Коротков Ю.С. Методы оценки демографической структуры таежного клеща (*Ixodidae*) по результатам стандартных паразитологических наблюдений // Паразитология, 2004. Т. 38, вып. 6. С. 492-502.

16. Коротков Ю.С. Постепенная изменчивость паразитарной системы клещевого энцефалита // Вопросы вирусологии. 2005. № 3. – С. 52-56.

17. Коротков Ю.С. Анализ частотного спектра межсезонной динамики заболеваемости клещевым энцефалитом как основа статистического описания и прогнозирования эпидемического процесса // Труды Института полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М. П. Чумакова РАМН, 2007. Т. 24. – С. 45-52.

18. Коротков Ю.С. Пространственная и временная изменчивость паразитарной системы клещевого энцефалита в условиях глобального изменения климата // Мат. IV Всероссийского съезда Паразитологического общества при РАН, Спб., 2008. Т. 2. – С. 88-91.

19. Коротков Ю.С. Проявления закона толерантности Шелфорда в динамике численности таежного клеща *Ixodes persulcatus* (Acari: *Ixodidae*) // Труды Карельского НЦ РАН. Петрозаводск, 2008. Вып. 13. – С. 65-67.

20. Коротков Ю.С., Акулова Л.М., Хазова Т.Г., Клинина А.И., Кисленко Г.С., Чунихин С.П. Циклические изменения численности таежного клеща в заповеднике «Столбы» // Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1992. – № 3. – С. 7-10.

21. Коротков Ю.С., Кисленко Г.С. Морфогенетическая диапauза таежного клеща и методы ее количественной оценки в условиях полевого эксперимента // Паразитология, 1991. Т. 25, вып. 6. – С. 494-503.

22. Коротков Ю.С., Кисленко Г.С. Абсолютное и относительное обилие имаго таежного клеща в долинных таежно-лиственных лесах северо-западных отрогов Восточного Саяна // Паразитология, 1994. – Т. 28, вып. 3. С. 177-185.

23. Коротков Ю.С., Кисленко Г.С. Соотношение светового и гигротермического факторов в детерминации морфогенетической диапauзы личинок и нимф таежного клеща на северо-западных отрогах Восточного Саяна // Паразитология, 1995. Т. 29. – № 3. – С. 145-153.

24. Коротков Ю.С., Кисленко Г.С. Распределение голодных и сытых имаго таежного клеща (*Ixodidae*) на площадках абсолютного учета численности // Паразитология, 1997. Т. 31, вып. 1. – С. 3-11.

25. Коротков Ю.С., Кисленко Г.С. Демографическая структура популяции таежного клеща (*Ixodidae*) в долинных

темнохвойных лесах Кемчугского нагорья по состоянию на 1986-1991 гг. // Паразитология, 2001. Т. 35, вып. 4. – С. 265-274.

26. Коротков Ю.С., Кисленко Г.С. Причины колебаний демографической структуры таежного клеща (*Ixodidae*) в таежно-лиственных лесах Кемчугского нагорья // Паразитология, 2002. Т. 36, вып. 5. – С. 345-355.

27. Коротков Ю.С., Никитин А.Я., Антонова А.М. и др. Временная структура численности таежного клеща в пригородной зоне Иркутска // Бюлл. Восточно-сибирского НЦ СО РАМН, 2007. № 3(55). – С. 126-130.

28. Коротков Ю.С., Окулова Н.М. Хронологическая структура численности таежного клеща в Приморском крае // Паразитология, 1999. Т. 33, № 3. С. 257-266.

29. Коротков Ю.С., Шеланова Г.Н., Богданова Н.Г. Динамика численности таежного клеща в хвойно-широколиственных лесах Удмуртии // Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 2008. – № 4. – С. 36-41.

30. Окулова Н.М. Биологические взаимосвязи в лесных экосистемах (на примере природных очагов клещевого энцефалита). М., 1986. – 248 с.

31. Окулова Н.М., Скадиня Е.А., Бобровских Т.К. Факторы динамики численности таежного клеща *Ixodes persulcatus* Sch. на северо-западе ареала // *Acarina*, 2001. V. 9, N 1. – P. 167-174.

32. Павловский Е.Н. Учение о природной очаговости трансмиссивных болезней человека // Журн. общ. биол. 1946. № 1. – С. 3-33.

33. Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, *Ixodidae*). Морфология, систематика, экология, медицинское значение/под ред. Н.А. Филипповой. – Л.: Наука, 1985. – 416 с.

34. Хейсин Е.М. Продолжительность развития личинок и нимф *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* в разные сезоны года (к вопросу о диапauзе) // Тр. Карело-Финск. ун-та, Петрозаводск, 1955. – Т. 6. – С. 28-44.

35. Шилова С.А. О возможности прогнозирования заболеваемости клещевым энцефалитом // Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1963. № 3. С. 296-301.

36. Korotkov Yu.S. Chronological structure of *Ixodes persulcatus* (Acari, *Ixodidae*) // X International Jena Symposium on Tick-borne Diseases, Weimar (Germany), 2009. – P. 95.

Paradoxes in conceptions of hosts' role in ticks dynamics (by example of the taiga tick)

Korotkov Yu.S., Doctor of Biology M.P. Chumakov's Institute of poliomyelitis and virus encephalitis, Russian Academy of Medical Science, Moscow region

Belkin V.V., Cand. Sc. (Biol.), Bospjatova L.A. Cand. Sc. (Biol.), Bugmirin S.V., Cand. Sc. (Biol.), Institute of Biology, Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk.

Data, concerning dynamics of Taiga tick numbers in Karelia located in the north-western border of its area, are presented in the article. It's shown that in spite of high significance of host for ticks their number dynamics hadn't appropriate effects on adult ticks number dynamics. Short-term and especially long-term cycles of Taiga tick number dynamics are connected with quasiperiodical climate fluctuations. Special role belongs to macrocyclic (medium-term) climate component, which cause anagogic number fluctuation of hungry adult ticks.

Key words: Taiga tick, polycyclicality, climate.