

## ЗООЛОГИЯ

УДК 576.895.421

Т.М. Панкина<sup>1</sup>, В.Н. Романенко<sup>2</sup>, С.В. Истраткина<sup>1</sup>,  
А.В. Шихин<sup>1</sup>, Т.Н. Полторацкая<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области» (г. Томск)

<sup>2</sup> Томский государственный университет (г. Томск)

### АКАРОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ЮГА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучение иксодовых клещей, переносчиков ряда опасных природно-очаговых инфекций, на юге Томской области показало, что максимальная численность иксодид в лесопарковых зонах г. Томска и его окрестностей варьирует от 5 до 19 экземпляров на 1 км, а в природных биотопах Томского района – от 15 до 150. Продолжительность сезона активности иксодовых клещей на юге Томской области составляет 120–200 дней. Максимальная численность клещей в природных биотопах регистрируется в 1–2-й декадах июня, в окрестностях г. Томска – во 2–3-й декадах мая. Содержание вируса клещевого энцефалита в не питавшихся клещах, собранных на городских территориях, составило 0–23%, возбудителей иксодового клещевого боррелиоза – 36,4–63,8%, а в природных биотопах – 0–13,3% и 15,4–62,0% соответственно. В очагах с высоким риском присасывания иксодовых клещей и высоким риском заражения на локальных территориях проводимые противоклещевые обработки достигают эффективности 95–100%.

**Ключевые слова:** иксодовые клещи; клещевые инфекции; неспецифическая профилактика.

### Введение

Иксодовые клещи, обитающие в таежной зоне Западной Сибири, участвуют в трансмиссивной передаче многих природно-очаговых инфекций, в том числе опасных для человека. На территории Томской области имеются природные очаги ряда опасных заболеваний, переносимых иксодовыми клещами, наиболее значимые из которых – клещевой энцефалит (КЭ) и иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ), или «болезнь Лайма». Главными переносчиками являются клещи *Ixodes persulcatus* P.Sch., 1930, и обнаруженный в начале XXI в. в г. Томске и на его окраинах *Ixodes pavlovskyi* Rom., 1946. После прекращения в 80-х гг. XX в. авиационных противоклещевых обработок примыкающих к городу и прочим населенным пунктам лесов резко увеличилось количество людей, пострадавших от присасывания клещей, и возросло количество заболеваний КЭ и ИКБ [1, 2]. Ежегодно в Томской области регистрируется от 16 до 25 тысяч присасываний клещей к людям

и, соответственно, до 1 000 случаев заболеваний клещевыми инфекциями: КЭ, ИКБ, эрлихиозами [3]. Круг распространяемых клещами инфекций, опасных для человека, постоянно расширяется. Так, в последние годы при исследовании клещей, собранных в черте г. Томска и его окрестностях, выявлены возбудители лихорадки Западного Нила (ЛЗН), уже регистрируются случаи этого заболевания [4, 5].

Наиболее сложная ситуация складывается на юге области. На территории г. Томска и Томского района регистрируется 65–70% от всех случаев заражения клещевыми инфекциями в Томской области. Жители подвергаются нападению клещей не только при посещении леса, но и в черте города: в парках отдыха, на территориях детских дошкольных комбинатов, в аллеях и скверах. Кроме того, проводимые мониторинговые исследования показали, что на территории г. Томска обитают самостоятельные активно действующие популяции иксодид [6, 7]. Клещи обнаруживаются в лесопарковых зонах, где имеются большие участки, покрытые древесно-кустарниковой растительностью с выраженным травянистым ярусом, и где сохраняются, накапливаясь годами, осенняя листва, травяной опад. Относительно высокая численность иксодид отмечается в лесопосадках кладбища «Южное», в окрестностях стадиона Политехнического университета, вдоль Иркутского тракта, а в отдельные годы – в Мокрушинском лесопарке. Меньшая плотность заселения в Лагерном саду, Михайловской роще и прилегающей к Областной клинической больнице (ОКБ) лесопарковой зоне, где растительный опад частично механически вытаптывается людьми [8, 9]. При этом на территории города и его окраин абсолютно доминирует *I. pavlovskyi*, по мере удаления от города и поймы реки Томи доминирующим становится таёжный клещ *I. persulcatus*, его доля достигает 100% [10].

В последнее время были проведены значительные исследования по биологии и распространению иксодид на территории города и на его окраинах: установлена численность, сезонная динамика во многих городских парках и на южной окраине города, выявлены основные инфекции, переносимые клещами, в том числе ЛЗН [4, 11–15]. В то же время сведений по биологии клещей, обитающих в удалённых от города на десятки километров антропогенно не нарушенных биотопах, явно недостаточно. К тому же на значительных территориях Томской области произошли некоторые изменения в растительном покрове. В одних местах идут вырубки лесов, в других, главным образом на брошенных полях агроценозов, вновь вырастают деревья.

Целью работы явилось определение уровня численности иксодовых клещей в естественных, не нарушенных биотопах юга Томской области, выявление доли особей, заражённых вирусом КЭ и боррелиями (возбудителями ИКБ), и оценка эффективности применяемых мер для снижения заболеваемости населения, в частности детей в летних оздоровительных учреждениях (ЛОУ).

### Материалы и методики исследования

В ходе исследования проводились ежедекадные сборы клещей рода *Ixodes* на стационарном маршруте с растительности с помощью флага по стандартной методике [16]. Собранные клещи были исследованы на зараженность вирусом КЭ или возбудителями ИКБ. Содержание вируса определялось методом иммуноферментного анализа (ИФА), зараженность боррелиями устанавливалась методом фазово-контрастной микроскопии по общепринятой методике. Для уточнения территорий с высоким риском заражений проводился мониторинг (по данным пунктов профилактики и муниципальных лечебно-профилактических учреждений) эпидемиологических и энтомологических данных с картографической разработкой по случаям присасывания и заражения клещевыми инфекциями.

### Результаты исследования и обсуждение

Регулярные сборы клещей с растительности на фиксированном маршруте в биотопе, расположенном в пойме р. Томи, в окрестностях с. Коларово, показывают, что сезонный ход численности клещей имеет четко выраженную одновершинную кривую (рис. 1). В мае численность клещей быстро нарастает и в исследуемом периоде достигает максимума в 1–2-й декадах июня. Однако в отдельные годы, в связи с ранним сходом снега, пик численности наблюдался с 3-й декады мая по 1-ю декаду июня. В окрестностях города пик численности иксодид приходится на более ранние сроки – на 2–3-ю декады мая [12]. Снижение численности (активности, от которой зависит возможность отлова на флаг во время учётов) иксодид происходит более плавно, но во 2-й декаде июля численность резко сокращается, к августу основная масса клещей исчезает. На территории города клещи исчезают в конце июня, а на окраинах исчезают полностью к середине июля, т.е. на 2–4 недели позже [11, 17].

В отсутствие антропогенного воздействия общая продолжительность сезона активности иксодовых клещей на юге Томской области составляет 120–200 дней, в 2011 г. она составила 196 дней. Следует отметить, что на всех исследованных естественных территориях Томского района доминировал *I. persulcatus*. Доля *I. pavlovskyi* в некоторых местах составляла не более 1–2%.

Периодические сборы клещей в различных точках мониторинга в Томском районе показывают, что численность иксодовых клещей на маршрутном учётном километре (ос./уч. км) различается. Если судить по пиковым показателям, в окрестностях д. Халдеево в период максимальной численности клещей (1–2-я декады июня) отлавливалось до 150 ос./уч. км, около д. Некрасово – 80 ос./уч. км. Более низкая численность иксодовых клещей отмечалась в окрестностях с. Курлек (25 ос./уч. км) и д. Кузовлево (15 ос./уч. км). Относительно невысока численность клещей в некоторых лесных массивах,

прилегающих к территории г. Томска: на Степановке (5 ос./уч. км), в Сосновом Бору (19 ос./уч. км), где преобладают хвойные породы деревьев, кустарниковый ярус разрежен, лесная подстилка слабо выражена.

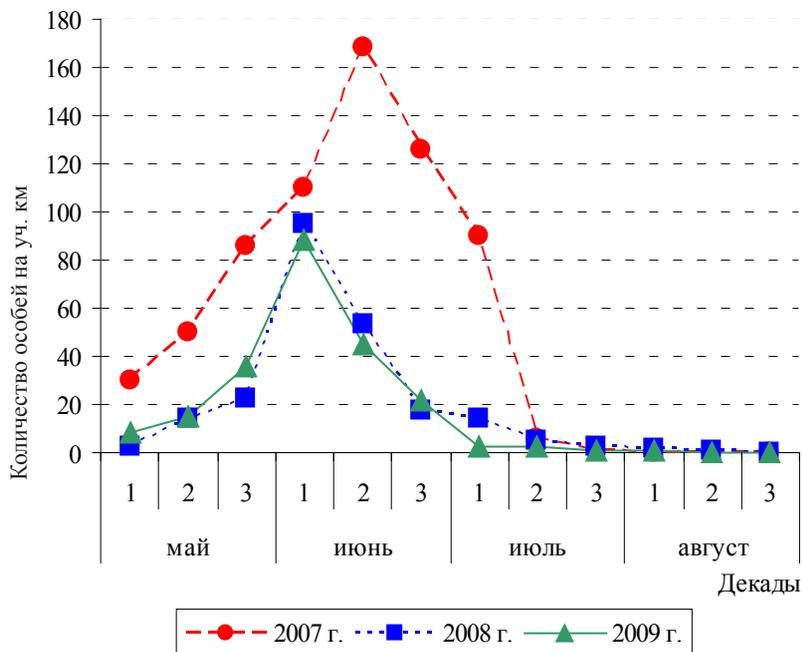


Рис. 1. Динамика активности иксодовых клещей в окрестностях с. Коларово в 2007–2009 гг.

Для ряда естественных биотопов Томского района была определена вирусоформность иксодовых клещей, собранных с растительности. В период 2002–2011 гг. доля заражённых вирусом КЭ составляла от 1,9 до 7,7%, при этом наименьшее количество заражённых особей КЭ отмечалось в окрестностях с. Коларово (0–6,3%) и с. Курлек (0–0,5%). В клещах, собранных в окрестностях с. Семилужки и д. Кузовлево, вирус КЭ не выделялся. Более высокая доля клещей, содержащих в своём организме вирусные частицы, отмечалась в лесных биотопах п. Богашево – до 11,1%, д. Халдеево – до 12,7%, д. Некрасово – до 13,3%.

В лесопарковых зонах г. Томска и его ближайших окраин содержание вируса в иксодовых клещах, собранных с растительности, варьирует от невысокого уровня (Заварзино (0–0,1%), Степановка (0%)), до больших показателей: Академгородок (3,6–23,3%), Аникино (до 20%).

В 2009 г. с помощью ИФА заражённость голодных клещей вирусом КЭ регистрировалась крайне редко. Так, клещи, собранные в окрестностях населённых пунктов Богашево, Коларово, Заварзино и др., согласно результатам

исследования, были свободны от вируса. Лишь отдельные особи из природных биотопов в окрестностях п. Калтай были заражены КЭ. Общая вирусофорность исследованных голодных клещей по Томскому району составила 0,5%. Вероятно, показатели низкой зараженности иксодид связаны с тем, что метод ИФА недостаточно чувствителен к низкой концентрации вирусных частиц в голодных клещах; это отмечалось рядом исследователей и об этом свидетельствует то, что более реальный уровень заражения вирусом КЭ показывают частично напитавшиеся клещи [18]. Поэтому при исследовании снятых с человека клещей, имевших в кишечнике фрагменты крови, методом ИФА вирусофорность выявлялась значительно чаще, а на пункты профилактики г. Томска обращается за сезон от 11 000 до 17 000 жителей города и Томского района. В клещах, присосавшихся к человеку в окрестностях с. Коларово, вирус обнаруживается у 21,2–29,7% особей, а в снятых с людей около п. Богашево – у 15,7–33,3%, около д. Халдеево – у 16,0–22,2%. Клещи, прикрепившиеся к людям в лесопарковых зонах г. Томска, также имели более высокие показатели зараженности вирусом: в Лагерном саду – у 7,4–21,4%, в Академгородке – у 16–28%, в мкр. Степановка – у 22–29,5%. Причем по результатам исследования клещей, снятых с людей в г. Томске и его окрестностях, доля зараженных вирусом КЭ клещей *I. persulcatus* составила от 48,78%, а *I. pavlovskyi* – 35,0% [14].

Накопленные в течение последнего десятилетия данные показывают, что клещи могут иметь множественное заражение патогенными для человека и животных вирусами, бактериями и гельминтами, и это является скорее правилом, нежели исключением [19]. Проведённое нами исследование зараженности клещей, собранных в природных биотопах Томского района и г. Томска, показало, что боррелии – возбудители ИКБ – выявляются существенно чаще, чем вирусы КЭ. Специального исследования по выявлению уровней зараженности боррелиями голодных и питавшихся клещей не проводилось. На территории г. Томска наибольшая доля зараженных была в Академгородке – до 63,8% и на Иркутском тракте – до 36,4%. В природных биотопах окрестностей с. Коларово – 62,0%, п. Богашево – до 36,6%, в д. Халдеево – до 40,0%. Наименьшая зараженность в д. Некрасово – 15,4%, в окрестностях п. Кузовлево – 13,3%. Средняя доля заражённых вирусом КЭ и боррелиями клещей в Томском районе от года к году изменялась (рис. 2). Например, количество особей, зараженных боррелиями, за 10 лет наблюдений варьировало от 21,3 до 49,8%.

Выявление возбудителей природно-очаговых инфекций в иксодовых клещах, собранных с растительности в течение эпидемиологического сезона, свидетельствует о том, что показатели вирусофорности и зараженности ИКБ существенно изменяются (рис. 3). Наибольшая вирусофорность наблюдается в клещах, собранных с растительности в весенний период (3,1–7,1%). В последующее время эпидемиологического сезона количество клещей, содержащих вирус КЭ, снижается, и к середине июля положительные находки отмечаются в единичных экземплярах иксодид. Доля клещей, заражённых боррелиями, среди перезимовавших клещей, напротив, минимальная – 19–25%, затем ко-

личество инфицированных клещей в течение летнего сезона возрастает до 32,6–35,3%.

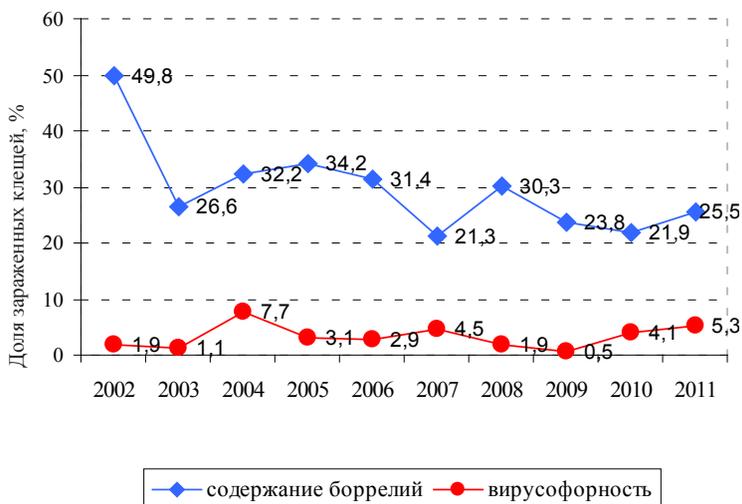


Рис. 2. Заражённость собранных с растительности иксодовых клещей вирусом КЭ и боррелиями в Томском районе

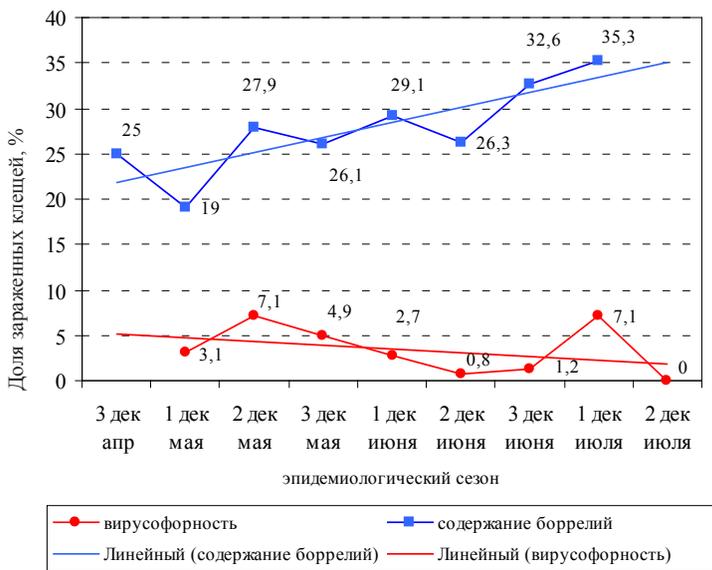


Рис. 3. Изменение заражённости иксодовых клещей вирусом КЭ и боррелиями в течение эпидемиологического сезона

Кроме того, следует отметить, что самки и самцы заражены вирусом КЭ и возбудителями ИКБ почти в равной мере, что делает их потенциально равнозначными в распространении природно-очаговых инфекций. Так, содержание вируса КЭ выявлено у 1,5–5,4% самок и у 2,2–4,9% самцов, боррелий – у 18,0–34,0% самок и у 21,8–34,4% самцов.

Для снижения риска заражения клещевыми инфекциями на эндемичных территориях проводится ряд мероприятий. Помимо мер специфической профилактики (вакцинация), актуальными в настоящее время являются меры неспецифической профилактики, в том числе наземные противоклещевые обработки, проводимые на локальных территориях. На территории Томской области, в том числе и в окрестностях г. Томска, в течение ряда лет проводились наземные противоклещевые обработки препаратами, разрешенными к применению: такими как «Карбафос» (30%), «Байтекс» (40%), «Акаритокс» (5%), «Цифокс» (25%) [20]. Данные препараты обладают достаточно сильным инсектоакарицидным свойством, но ограниченным сроком действия.

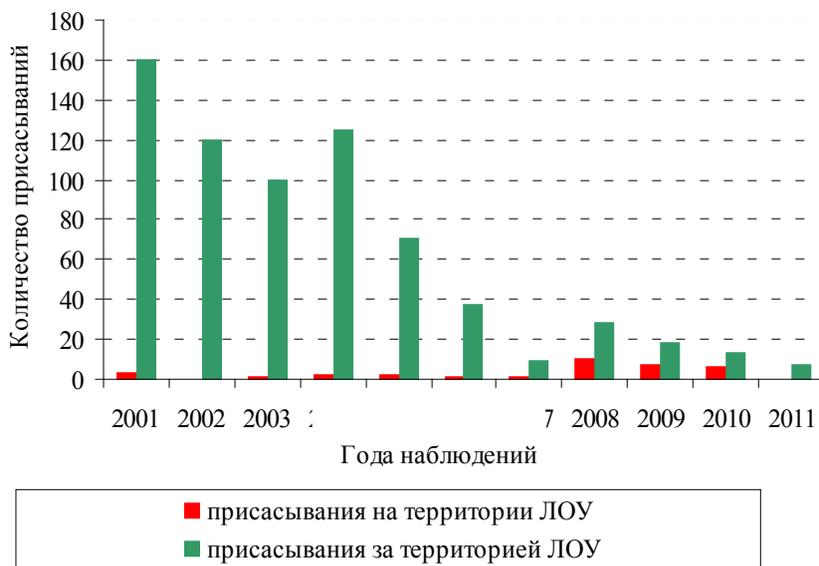


Рис. 4. Паразитологическая эффективность наземной противоклещевой обработки в летних оздоровительных учреждениях

Многолетний мониторинг случаев нападения клещей показал, что на обрабатываемых территориях ежегодно снижается количество случаев присасывания клещей. Однако эффективность истребительных мероприятий зависит в значительной мере от сроков и объёмов обработок. Детские летние оздоровительные учреждения находятся под особым контролем и подлежат обязательной обработке акарицидами. Они имеют четкие границы обрабатываемой территории; площадь, подлежащая обработке, качественно освобождается от лесной подстилки, валежника и мусора. Однако бывают случаи при-

сасывания клещей к детям и на территории ЛОУ. Число детей, пострадавших от присасывания клещей, за эпидемиологический сезон варьирует от 0 до 10, в то время как за пределами ЛОУ количество присасываний велико (рис. 4). В результате многолетних обработок территорий ЛОУ – а в последние годы истребительные мероприятия стали проводиться и в 50-метровой зоне вокруг ЛОУ – выявилась тенденция к резкому снижению количества случаев присасывания клещей за пределами оздоровительных учреждений. Начиная с 2007 г. таких случаев за летний сезон было не более 28, хотя в 2001 г. их было 160. Можно считать, что регулярная тщательная обработка ЛОУ и прилегающих к ним территорий приводит к резкому снижению поражения клещами детей и за пределами ЛОУ, что, вероятно, является следствием снижения численности иксодид не только на обрабатываемой территории, но и вокруг нее.

### Заключение

Таким образом, проведенное исследование показало, что сезонная динамика численности иксодовых клещей естественных биотопов имеет одновершинный характер с подъёмом численности преимущественно в 1–2-й декадах июня.

За время наблюдений с 2002 по 2011 г. показатель зараженности иксодовых клещей, собранных с растительности, вирусом КЭ варьировал от 0,5 до 7,7% и составил в среднем 3,3%. Зараженность боррелиями была значительно выше и колебалась от 21,3 до 50%, в среднем 29,7%. Установлено, что во время эпидемиологического сезона наибольшей вирусофорностью обладают перезимовавшие клещи; количество клещей, содержащих боррелии, на оборот, увеличивается в течение летнего периода.

Взаимозависимости доли клещей, зараженных КЭ и ИКБ, не наблюдается.

В черте г. Томска и его окрестностях выявлены территории наибольшего риска заражения клещевыми инфекциями, что позволило целенаправленно проводить основные мероприятия по неспецифической профилактике клещевых инфекций. На локальных территориях после проведения истребительных мероприятий значительно снижено количество присасывания клещей и отсутствовали случаи заражения клещевыми инфекциями.

### Литература

1. Панкина Т.М., Шихин А.В., Истраткина С.В. и др. Акарологическая ситуация юга Томской области // Дезинфекционное дело. 2009. № 4. С. 33–35.
2. Жукова Н.Г., Шихин А.В., Полторацкая Т.Н. и др. Эпидемиологическая обстановка и актуальность проблемы клещевых инфекций в Томской области // Сибирский консилиум. Новосибирск, 2006. С. 44–49.
3. О санитарно-эпидемиологической обстановке на территории Томской области в 2007 году : государственный доклад. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Томской области. Томск, 2008. 140 с.

4. Москвитина Н.С., Романенко В.Н., Терновой В.А. и др. Выявление вируса Западного Нила и его генотипирование в иксодовых клещах (Parasitiformes: Ixodidae) в Томске и его пригородах // Паразитология. 2008. № 3. С. 210–225.
5. Ильинских Е.Н., Лепёхин А.В., Прокопчук Т.С. и др. Клинико-эпидемиологическая характеристика случаев лихорадки Западного Нила в Томске // Актуальные проблемы инфекционной патологии. Томск : Печатный двор, 2009. С. 56–57.
6. Романенко В.Н. Особенности биологии иксодовых клещей, обитающих в окрестностях г. Томска // Паразитология. 2005. № 5. С. 365–370.
7. Романенко В.Н. Видовой состав иксодовых клещей, нападающих на человека на окраинах г. Томска и в его окрестностях // Энтомологические исследования в Северной Азии. Новосибирск, 2006. С. 429–430.
8. Романенко В.Н. Мониторинг видовой состава и численности иксодовых клещей (Parasitiformes: Ixodidae) в антропоургических биотопах // Вестн. Том. гос. ун-та. 2009. № 324. С. 376–379.
9. Романенко В.Н. Особенности распределения таежного клеща (Ixodidae) в г. Томске // Паразитология. 1999. № 1. С. 61–65.
10. Романенко В.Н. Видовой состав клещей рода *Ixodes* в антропогенно нарушенных биотопах // Алтай: экология и природопользование. Бийск : РИО БПГУ, 2005. С. 129–134.
11. Романенко В.Н. Продолжительность сезона активности клещей рода *Ixodes* в антропогенных ландшафтах таёжной зоны Западной Сибири // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск, 2009. С. 243–245.
12. Романенко В.Н. Многолетняя динамика численности и видовой состава иксодовых клещей (Ixodidae) на антропогенно нарушенных и естественных территориях // Паразитология. 2011. № 5. С. 384–391.
13. Романенко В.Н. Иксодовые клещи (Parasitiformes: Ixodidae) в парках и окрестностях г. Томска // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук» (27–28 апреля). Петропавловск, 2012. Ч. III. С. 257–263.
14. Романенко В.Н., Кондратьева Л.М. Заражённость иксодовых клещей, снятых с людей, вирусом клещевого энцефалита на территории города и его окрестностей // Паразитология. 2011. № 1. С. 3–10.
15. Чаусов Е.В., Терновой В.А., Протопопова Е.В. и др. Генетическое разнообразие инфекционных агентов, переносимых иксодовыми клещами, в г. Томске и его пригородах // Паразитология. 2009. № 5. С. 374–388.
16. Петрищева П.А., Олсуфьев Н.Г. Методы изучения природных очагов болезней человека. М. : Медицина, 1964. 307 с.
17. Романенко В.Н. Факторы, влияющие на продолжительность сезона активности пастбищных клещей рода *Ixodes* в антропогенных ландшафтах Западной Сибири // Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований в области зоологии беспозвоночных. Томск, 2011. С. 110–115.
18. Мельникова О.В., Ботвинкин А.Д., Данчинова Г.А. Сравнительные данные о заражённости вирусом клещевого энцефалита голодных и питавшихся таежных клещей (по результатам иммуноферментного анализа) // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1997. № 1. С. 44–49.
19. Алексеев А.Н. Диагностически и клинически важные аспекты изучения смешанных клещевых инфекций // РЭТ-инфо. 2004. № 3. С. 10–16.
20. Маракулин В.П., Зинченко Н.С. Применение инсектоакарицидного средства «Акари-токс» при проведении наземных акарицидных обработок в Томской области // Сибирь-Восток. 2006. № 5. С. 48–49.

Поступила в редакцию 03.10.2013 г.

Tat'yana M. Pankina<sup>1</sup>, Vladimir N. Romanenko<sup>2</sup>,  
Svetlana I. Istratkina<sup>1</sup>, Aleksandr V. Shichin<sup>1</sup>, Tat'yana M. Poltorackaj<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Center of Hygiene and Epidemiology in Tomsk region, Tomsk, Russia

<sup>2</sup> Tomsk State University, Tomsk, Russia

#### ACARIOLOGICAL SITUATION IN THE SOUTH PART OF TOMSK REGION

There are some centers of natural diseases, trans-mitted by ixodes ticks on the territory of Tomsk region. The most dangerous of this are ixodes ticks encephalitus (ITE) and ixodes ticks borreliosis (ITB); but some other diseases have been registered (erlichiosis, West Nile fever). Between 16000 to 25000 suction attacks of ticks and up to 1000 morbid events are registered on the territory of Tomsk region annually. *Ixodes pavlovskyi* Pom 1946 dominated on town and suburbs territories, but as far as from town and the Tom river valley *Ixodes persulcatus* P.Sch 1930 became dominant species (up to 100%).

Seasonal activity of ticks in Tomsk district characterized by a clearly shown one pike. Maximal density of ticks is registered in the first part of June, but in August most part of ticks disappears. On the town's territory the pike of activity is registered early – in the 2–3 decades of May. On the town's territory ticks disappear at the end of June and on the suburbs territories up to mid-July respectively (2–4 weeks earlier). The whole period of ticks activity on the south part of Tomsk region is 120–200 days in case of absence of human impact. Ticks virus infectiousness collected from the grass on the territory of Tomsk district was specified. The part of ticks infected by ITE was 1.9–7.7% during 2002–2011. The lowest part of infected ticks was nearby Kolarovo (0–6.3%) and Kurlek (0–0.5%) villages. There were no viruses in ticks collected nearby Semiluzhki and Kuzovlevo villages, The high part of infected ticks were collected in the forests nearby Bogashevo (up to 11.1%), Haldeevo (up to 12.7%) and Nekrasovo (up to 13.3%) villages. Virus of ITE was specified more often (by the IFA method) in ticks sucking human blood. The virus of ITE was found in the ticks sucking human blood as often as: in Kolarovo 21.2–29.7% in Bogashevo – 15.7–33.3%, in Haldeevo – 16.0–22.2%. In the ticks sucked to a human in Tomsk and in suburbs the virus of ITE was found in *Ixodes pavlovskyi* (from 34.76%) and in *Ixodes persulcatus* (49.78%). Among ticks inhabited in the natural ecosystems of Tomsk the percent of ticks infected by ITB was up to 63.8 in Academgorodok and up to 36.4% nearby Irkutsky road. The virus of ITB was found in ticks in Kolarovo (62%), in Bogashevo – up to 36.6%, in Haldeevo – up to 40%, in Nekrasovo – 15.4% and in Kuzovlevo – 13.3%. The middle percent of ITB infected ticks in Tomsk region was between 21.3 and 49.8% during last ten years. There were maximal infectiousness among ticks collected from the grass in spring period (3.1–7.1%); in the mid-July there were few infectious ticks only. The percent of infectiousness among over-wintering ticks were at the minimum in spring (19–25%), but increasing during summer up to 32–35%. The most effective measure against ticks was on the territories with clear borders and with good preliminary preparation for the action. For example, on the territories of summer child camps the effectiveness of actions was 95–100% and the number of sucking ticks were as less as ten during the season.

**Key words:** ixodid ticks, tick-borne infections, non-specific prophylaxis