



УДК 576.8:591.5; 616.988.25

Эколого-паразитологическая характеристика рекреационной зоны г. Братска (Иркутская область) по инфекциям, передающимся таёжным клещом

Т. С. Панова¹, А. Я. Никитин^{1,2}, С. А. Кунекова³, Ю. А. Козлова²

¹Иркутский государственный университет, Иркутск

²Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, Иркутск

³Территориальный отдел управления Роспотребнадзора по Иркутской области в г. Братске и Братском районе, Братск

E-mail: ttnpiv@gmail.com

Аннотация. Показано, что численность таёжного клеща (*Ixodes persulcatus*) ниже, а сроки активности короче у особей из северных популяций (пригороды г. Братска Иркутской области) по сравнению с южными (рекреационная зона г. Иркутска). Число нападений на людей на севере области также меньше. В структуре заболеваемости населения инфекциями, передающимися клещами, здесь преобладают клещевые боррелиозы, тогда как на юге области – клещевой энцефалит. Прослежено влияние климатических факторов на численность, активность клещей и длительность эпидемиологического сезона. Дан прогноз на 2011 г. заболеваемости населения в Братском районе инфекциями, передающимися клещами.

Ключевые слова: таёжный клещ, численность, активность, клещевой энцефалит, клещевые боррелиозы.

Введение

В последние десятилетия отмечается рост численности таёжного клеща (*Ixodes persulcatus* Schulze, 1930) практически по всему ареалу – от северо-запада России до Забайкалья [3]. Для юга Восточной Сибири на основе анализа общих и региональных причин высказаны несколько гипотез, объясняющих это явление: изменение климата, строительство каскада ангарских ГЭС, увеличение доли вторичных лиственных лесов, появление в пригородах большого числа садоводств с развитой транспортной инфраструктурой, запрет на применение ДДТ и пр. [2; 3; 5].

Одновременно с ростом обилия таёжного клеща происходит расширение границ видового ареала переносчика и нозоареала болезней, для возбудителей которых он является вектором, что особенно выражено на северных территориях, преобразованных интенсивной хозяйственной деятельностью [7; 11]. В этих условиях очевидна необходимость постоянного мониторинга и прогноза эпидемиологической обстановки, динамики обилия и активности таёжного клеща в северных промышленных районах Иркутской области.

Для эффективного прогнозирования заболеваемости населения инфекциями, передаю-

щимися клещами, требуется учёт множества факторов, включая климатические и связанные с животными – прокормителями отдельных стадий развития переносчика, т. е. тех переменных, которые непосредственно влияют на его выживание и размножение [4]. Однако мониторинг изменений численности мелких млекопитающих на региональном уровне не проводится. Поэтому особое значение приобретает оценка влияния на обилие и активность таёжного клеща в северных районах Иркутской области именно факторов погоды.

Нами проведено исследование изменения обилия, а также сезонных и многолетних особенностей активности имаго таёжного клеща на одном из участков зоны пессимума видового ареала – в пригородах г. Братска Иркутской области – развитого промышленного центра региона. Основные задачи работы: дать характеристику эпидемиологической обстановки по инфекциям, передающимся клещами; на основе анализа изменений погодных факторов разработать краткосрочный прогноз уровня заболеваемости населения клещевым энцефалитом (КЭ) и клещевыми боррелиозами (КБ).

Материалы и методы

Данные о количестве присасываний клещей к людям, сроках активности переносчика и за-

болеваемости населения в Братском районе инфекциями, передающимися клещами, собраны ТОО Роспотребнадзора по Иркутской области в г. Братске и Братском районе. Материалы о численности имаго таёжного клеща получены в ходе обследований методом учётов на флаг [9], проведённых специалистами этого учреждения, а также ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора. При этом, если в 2000–2007 гг. учёты проводили в разных районах пригородов Братска, характеризующихся низкой численностью переносчика, то позже основное внимание уделено работам на выявленном участке оптимального биотопа с высоким обилием клещей (территория спортивной базы Северный Артек: $56^{\circ}10'29,28''$ с. ш., $101^{\circ}40'45,47''$ в. д.) площадью около $0,12 \text{ км}^2$, что позволило исследовать вирусофорность имаго и другие показатели, требующие сбора достаточно большого числа особей.

Априори предполагали, что обитание в зоне пессимума видового ареала определённым образом отражается на различных характеристиках популяций клещей. Чтобы выявить направление (характер) таких воздействий, проведён сравнительный анализ показателей, полученных для популяций на севере (г. Братск: 56° с. ш., 101° в. д.) и юге (пригороды Иркутска: 52° с. ш., 104° в. д.) Иркутской области. Материалы эпизоотологического обследования и характеристика клещей, собранных в рекреационной зоне г. Иркутска, получены авторами, а также заимствованы из публикаций [1–6; 11]. Вирусофорность клещей, собранных в 2008–2010 гг. в пригородах Братска, определена путём их индивидуального изучения методом иммуноферментного анализа, проведённого канд. биол. наук, научным сотрудником лаборатории природно-очаговых вирусных инфекций ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора О. В. Мельниковой.

Данные по метеорологическим показателям взяты из архивного раздела Интернет-сайта «Расписание погоды» [8].

Для статистической обработки данных использованы стандартные средства программного пакета Microsoft Office.

Результаты и обсуждение

Численность имаго таёжного клеща. Обилие имаго таёжного клеща в окрестностях г. Братска в 2000–2007 гг. в среднем составило 3,2 особи на флаг-час. В 2008–2011 гг. обследо-

вался преимущественно участок с повышенной численностью клещей (Северный Артек), где такой показатель равен 14,6 ос./флаго-час. Даже с учётом этой цифры обилие клещей на севере Иркутской области значительно ниже, чем на юге, где за 2000–2010 гг. численность имаго переносчика колебалась от 54 до 86 ос./флаго-час. Согласно результатам учётов обилия клещей на флаг, за период максимальной активности на севере области следует считать первую и вторую декаду июня, а на юге – третью декаду мая и первую декаду июня.

При анализе связей численности клещей на севере Иркутской области с факторами погоды использованы данные за 2000–2007 гг., поскольку данные учётов обилия, полученные в последующие годы на оптимальном для переносчика биотопе, резко выпадают из общего временного ряда. Наибольшая корреляция показателей численности установлена с температурными показателями апреля ($r = -0,63$; $P < 0,1$), июня ($r = 0,70$; $P < 0,1$) и июля ($r = -0,66$; $P < 0,1$). Однако все коэффициенты не значимы, что может быть обусловлено малой длиной имеющихся в нашем распоряжении временных рядов. На юге области на основе данных более длительных наблюдений выявлена достоверная связь изменений численности переносчика с рядом факторов погоды [1; 4], например, средней температурой мая ($r = 0,38$; $P < 0,05$), июня ($r = 0,43$; $P < 0,001$), июля ($r = 0,43$; $P < 0,01$), сентября ($r = 0,37$; $P < 0,01$), а также количеством осадков в марте ($r = 0,49$; $P < 0,01$).

Сезонная и многолетняя активность имаго таёжного клеща. Сезонный и многолетний характер изменения активности клещей на северных территориях (пригороды г. Братска) установлен на основе данных о сроках начала и окончания укусов людей, а также длительности этого периода. Временные ряды по активности клещей, которые имеются в нашем распоряжении, более длинные, чем для данных о численности, что позволило вести анализ показателя, начиная с 1996 г. (табл.). Для сравнения в таблице приведены аналогичные показатели, отражающие паразитическую активность переносчика за тот же период времени на юге Иркутской области. Показано, что на севере население меньше подвержено нападению клещей, что определяется как отмеченным выше низким обилием переносчика, так и меньшей численностью населения. Тем не менее, на обеих территориях за рассматриваемый период прослеживается рост числа присасываний. Начиная с 2000 г., в пригородах г. Братска проявля-

ются трёх-четырёхлетние циклы изменения активности клещей. Закономерные колебания этого показателя вряд ли могут быть обусловлены изменениями характера контактов населения с природными биотопами, т. е. циклическостью посещения людьми пригородной зоны.

Более вероятно, что это является следствием осцилляций численности популяций таёжного клеща. В частности, циклический характер изменений различных параметров в популяциях клещей известен для юга области [1–5].

Таблица

Усреднённые за 1996–2010 гг. показатели активности таёжного клеща *I. persulcatus* на севере (г. Братск) и юге (г. Иркутск) Иркутской области

Показатели	Исследованные районы	
	пригороды г. Братска	пригороды г. Иркутска
Обращаемость населения в медицинские учреждения с присосавшимся имаго (абсолютная/относительная в расчёте на 100 тыс. жителей)	$\frac{617,9 \pm 85,1}{185,4} \text{ ‰}$	$\frac{5436,2 \pm 459,5}{928,5} \text{ ‰}$
Длительность эпидемиологического сезона (в сутках)	129,3 ± 5,5	177,8 ± 6,1
Сроки регистрации первых укусов	II декада апреля – I декада мая	III декада марта – II декада апреля
Сроки регистрации последних укусов	III декада августа – III декада сентября	II декада сентября – II декада октября

По данным недельной обращаемости населения в медицинские учреждения после присасывания клещей за 2005–2010 гг. выявлена достоверная связь между числом укусов и среднесуточной температурой воздуха за весь период активности имаго ($r = 0,56$; $P < 0,01$).

Период активности клещей на севере Иркутской области составляет 129,3 ± 5,5 дней (максимум – 161, минимум – 100), что в среднем на 48 дней короче, чем на юге (см. табл.). Однако в пригородах г. Братска установлена тенденция к увеличению периода активности клещей, и, следовательно, длительности эпидемиологического сезона. Этот процесс отчетливо проявляется, начиная с 2002 г.

Статистический анализ данных с 2000 по 2010 гг. показал, что длительность периода активности клещей в пригородах Братска связана с условиями погоды в весенне-летний период. Она положительно коррелирует с относительной влажностью воздуха в августе ($r = 0,70$; $P < 0,05$), но отрицательно со среднесуточной температурой в мае ($r = -0,69$; $P < 0,05$) и июне ($r = -0,77$; $P < 0,01$). То есть период активности удлиняется в годы с более холодными маем и июнем, а также более влажным августом, и, наоборот, укорачивается в годы с более жарким началом лета и более сухим августом.

Начало активности клещей в г. Братске и Братском районе регистрируется при температурах от 0,4 до 8,8 °С во второй декаде апреля – первой декаде мая, т. е. в среднем на 2 декады позже, чем на юге области (см. табл.). Уста-

новлена значимая связь между сроками выявления первых укусов и среднесуточной температурой воздуха ($r = 0,64$; $P < 0,01$), что отражает положительное влияние последней на два независимых фактора: массовость выхода имаго из подстилки и активность посещения населением пригородной зоны.

Установлено, что начало активности клещей в пригородах г. Братска наступает в среднем через неделю после устоявшихся положительных среднесуточных температур.

Последние укусы в г. Братске и Братском районе регистрируются в третьей декаде августа – третьей декаде сентября при среднесуточных температурах 5,8–9,0 °С. Анализ данных недельной обращаемости населения за 2005–2010 гг. показал наличие достоверной корреляции между сроками выявления последних укусов и среднесуточной температурой воздуха ($r = 0,50$; $P < 0,05$). В г. Иркутске и его пригородах последние укусы регистрируются во второй декаде сентября – второй декаде октября, т. е. в среднем на 3 декады позже, чем на севере области.

Заболеемость населения инфекциями, передающимися клещами. Низкие значения обилия переносчика в северном районе области не гарантируют эпидемического благополучия населения по инфекциям, передающимся клещами [2; 3; 11]. В частности, за 1996–2010 гг. в г. Братске и Братском районе клещевым энцефалитом (КЭ) заболел 51 человек (среднегодовой показатель заболеваемости на 100 тысяч

населения ($^0/_{0000}$) – 1,3), а клещевыми боррелиозами (КБ) – 163 ($3,8^0/_{0000}$). За тот же период в г. Иркутске и его пригородах КЭ заболели 1 199 человек ($13,6^0/_{0000}$), а КБ – 605 ($6,9^0/_{0000}$). Таким образом, при заражении клещей на юге и севере области одинаковыми патогенами в Братском районе регистрируется более высокая заболеваемость КБ по сравнению с КЭ, а для пригородов Иркутска характерна противоположная картина.

В результате статистического анализа заболеваемости КЭ в г. Братске и Братском районе не выявлено значимых корреляций исследуемых величин с факторами погоды, в то время как для юга области они известны [5]. Возможно, для такого анализа необходимы более длинные временные ряды. Вместе с тем, выявлена значимая связь заболеваемости населения КБ на севере Иркутской области с температурой июня ($r = 0,62$, $P < 0,05$) и сентября пред-

шествующего года ($r = 0,69$, $P < 0,05$). Как показано выше, температура июня может прямо влиять на активность клещей – переносчиков боррелий, а, следовательно, опосредованно определять уровень заболеваемости населения КБ. Температура сентября, скорее всего, положительно влияет на выживаемость нимф переносчика, что и объясняет её прямую корреляцию с заболеваемостью населения КБ в следующем году.

В последнее десятилетие прослеживается тренд на снижение заболеваемости КЭ на юге Иркутской области, в то время как на севере эта тенденция не проявляется (рис.). Кроме того, на севере области сформировалась определенная цикличность в проявлении заболеваемости населения КЭ и КБ (см. рис.): относительное увеличение её уровня наблюдается примерно каждые 3–4 года, после чего происходит новый спад.

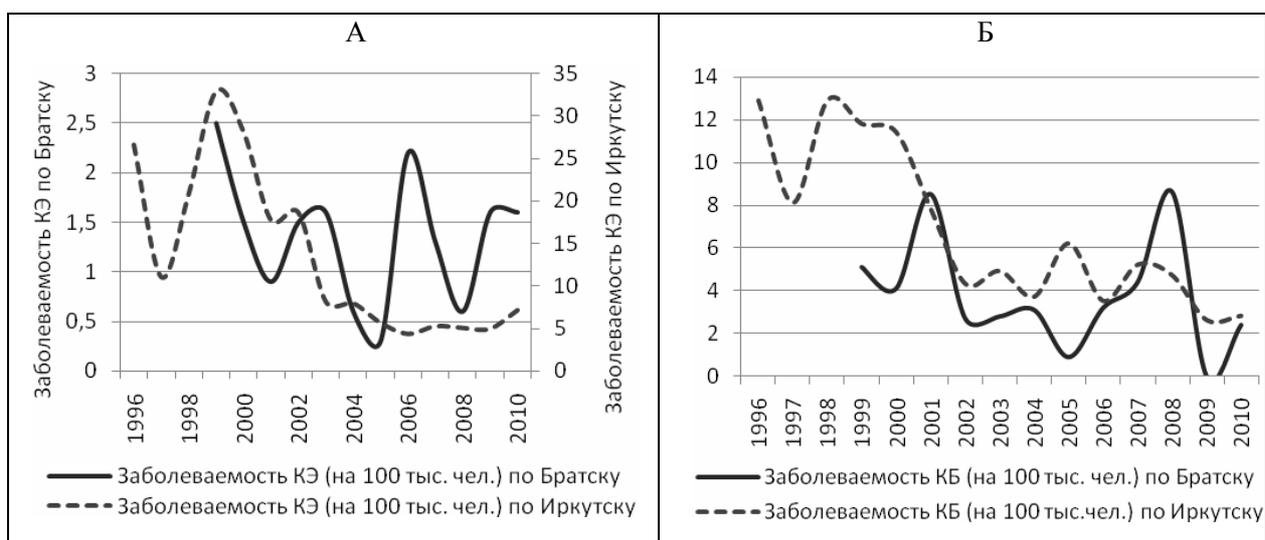


Рис. Многолетняя динамика заболеваемости населения инфекциями, передающимися клещами, на севере и юге Иркутской области: А – заболеваемость клещевым энцефалитом; Б – заболеваемость клещевыми боррелиозами

Заключение

В ходе проведённых работ установлено, что на севере Иркутской области уровень численности таёжного клеща, сроки его сезонной активности, а также риск контактов населения с переносчиком меньше, чем на юге. Тем не менее, на севере области также наблюдается заболеваемость населения инфекциями, передающимися клещами, хотя структура её различна: на юге преобладает КЭ, а на севере КБ. Вирусофорность клещей, собранных в 2008–2010 гг. в пригородах Братска, составила 1,07 % (исследовано 375 особей), а в пригородах Иркутска – 0,86 % (4 060).

Как и следовало ожидать, на северных территориях области с континентальным климатом начало и пик активности таёжного клеща наступают позднее, а заканчиваются раньше, чем на юге.

Установить корреляцию между многолетними данными по изменчивости факторов погоды с обилием переносчика, уровнем его паразитической активности и заболеваемостью населения болезнями, передающимися клещами, для северных территорий удалось не во всех случаях. Выявлена статистически значимая корреляция факторов погоды с активностью клещей и заболеваемостью населения КБ

в пригородах Братска. Это позволяет для прогноза эпидемиологической обстановки на северных территориях применять по перечисленным показателям факторный подход [6]. В остальных случаях для этого могут быть использованы (при наличии достаточного числа наблюдений) методы, основанные на аппроксимации исходных рядов полиномами или в случае экстраполяции данных одной фазы цикла – регрессионными уравнениями [6].

В настоящей работе для краткосрочного прогноза уровня заболеваемости населения применён наиболее простой метод: определение средней арифметической показателя за 1999–2010 гг. и её доверительного интервала. Рассчитано, что уровень заболеваемости КЭ в г. Братске в 2011 г. составит $1,4 \pm 0,24 \text{ ‰}$. С 90 %-ной вероятностью фактические значения показателя будут находиться в диапазоне от 1,1 до $1,6 \text{ ‰}$. Уровень заболеваемости КБ в этом районе составит в 2011 г. $3,8 \pm 0,95 \text{ ‰}$ при 90 %-ной вероятности изменения от 2,9 до $4,8 \text{ ‰}$. То есть, если судить по ожидаемым средним значениям, уровень заболеваемости населения КЭ в 2011 г. в Братском районе несколько уменьшится по сравнению с 2010 г., а КБ, наоборот, увеличится.

Литература

1. Временная структура численности таёжного клеща в пригородной зоне Иркутска / Ю. С. Коротков [и др.] // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 3(55). – С. 126–130.
2. Данчинова Г. А. Экология иксодовых клещей и передаваемых ими возбудителей трансмиссивных инфекций в Прибайкалье и на сопредельных территориях : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.16 / Г. А. Данчинова. – Иркутск, 2006. – 45 с.

3. Злобин В. И. Клещевой энцефалит. Этиология, эпидемиология, профилактика в Сибири / В. И. Злобин, О. З. Горин. – Новосибирск : Наука, 1996. – 177 с.

4. Козлова Ю. А. Динамика численности кровососущих членистоногих и совершенствование профилактических мероприятий в антропобиотозах Предбайкалья : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ю. А. Козлова. – Улан-Удэ, 2009. – 22 с.

5. Коротков Ю. С. Роль климатических факторов в многолетней динамике заболеваемости населения г. Иркутска клещевым энцефалитом / Ю. С. Коротков, А. Я. Никитин, А. М. Антонова // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 3(55). – С. 121–125.

6. Никитин А. Я. Учёты, прогнозирование и регуляция численности таёжного клеща в рекреационной зоне города Иркутска / А. Я. Никитин, А. М. Антонова. – Иркутск : ИГУ, 2005. – 116 с.

7. О тенденциях в изменении ареала вируса клещевого энцефалита в Западной Сибири / В. В. Якименко [и др.] // Журн. инфекционной патологии. – 2010. – Т. 17, № 3. – С. 157–159.

8. Расписание погоды. Архив погоды в г. Братске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rp5.ru/archive.php?wmo_id=30307&lang=ru (дата обращения: 12.05.2011).

9. Сбор, учёт и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций : метод. указ. 3.1.1027-01. – М. : Федер. центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 55 с.

10. Таёжный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae). Морфология, систематика, экология, медицинское значение / отв. ред. Н. А. Филиппова. – Л. : Наука, 1985. – 420 с.

11. Фауна и экология популяций иксодовых клещей – переносчиков клещевых инфекций в Прибайкалье / Г. А. Данчинова [и др.] // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 3(55). – С. 86–87.

Ecological and parasitological characteristic of the recreational zone of Bratsk (Irkutsk Region) in view of taiga tick-borne infections

T. S. Panova¹, A. Ya. Nikitin^{1,2}, S. A. Kunekova³, Yu. A. Kozlova²

¹ Irkutsk State University, Irkutsk

² Irkutsk Anti-Plague Research Institute of Rospotrebnadzor, Irkutsk

³ Regional Department of the Irkutsk region of Rospotrebnadzor in Bratsk and Bratsk district, Bratsk

Abstract. It was shown, that, compared to the south terrains of the region (Irkutsk recreation area), in the suburbs of Bratsk (Irkutsk region) the abundance of taiga ticks is lower and their period of activity is shorter. Also, there are less cases of tick bite in the northern part of the region. However, the morbidity of the human caused by tick-borne infections is observed here. In the north of the region prevails tick-borne borreliosis, but in the south prevails tick-borne encephalitis. There are shown some dependencies of the abundance, activity and length of epidemiological season on climatic factors. Forecast of human morbidity rate for tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis in Bratsk in 2011 is made.

Key words: taiga tick, abundance, activity, tick-borne encephalitis, tick-borne borreliosis.

Панова Татьяна Семёновна
Иркутский государственный университет
664003, Иркутск, Сухэ-Батора, 5
аспирант
E-mail: ttnpvn@gmail.com

Никитин Алексей Яковлевич
ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский проти-
вочумный институт Роспотребнадзора
664047, Иркутск, Трилиссера, 78
доктор биологических наук, доцент
тел. (3952)22-01-37
E-mail: Nikitin@irk.ru

Кунекова Светлана Александровна
ТОУ Роспотребнадзора по Иркутской области
в г. Братске и Братском районе
665727, Иркутская область, г. Братск,
ул. Муханова, 20
главный специалист-эксперт
E-mail: svetlrom@rambler.ru

Козлова Юлия Алексеевна
ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский
противочумный институт Роспотребнадзора
664047, Иркутск, Трилиссера, 78
кандидат биологических наук,
младший научный сотрудник
тел. (3952)22-01-37
E-mail: linika@mail.ru

Panova Tatyana Semyonovna
Irkutsk State University
5 Sukhe-Bator St., Irkutsk, 664003
doctoral student
E-mail: ttnpvn@gmail.com

Nikitin Aleksey Yakovlevitch
Irkutsk Anti-Plague Research Institute
of Rospotrebnadzor
78 Trilisser St., Irkutsk, 664047
D. Sc. of Biology, ass. prof.
phone: (3952)22-01-37
E-mail: Nikitin@irk.ru

Kunekova Svetlana Aleksandrovna
Regional Department of the Irkutsk region
of Rospotrebnadzor in Bratsk and Bratsk district
20 Muchanova St., Bratsk, Irkutsk Region, 665727
chief expert
E-mail: svetlrom@rambler.ru

Kozlova Julia Alekseevna
Irkutsk Anti-Plague Research Institute
of Rospotrebnadzor
78 Trilisser St., Irkutsk, 664047
Ph. D. of Biology, junior research scientist
phone: (3952)22-01-37
E-mail: linika@mail.ru