

УДК:595.421Ixodidae:616.9-036.22(571.63)"2011/2015"

КОМПЛЕКС ВИДОВ *IXODES PAVLOVSKYI* И *IXODES PERSULCATUS* НА ЮГЕ ПРИМОРЬЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ

А.Я. Никитин¹, А.В. Алленов², Н.С. Гордейко², И.М. Морозов¹,
Т.В. Зверева², Е.И. Андаев¹, Е.А. Сидорова¹, С.В. Балахонов¹

¹ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт
Роспотребнадзора, Иркутск

²ФКУЗ «Приморская противочумная станция» Роспотребнадзора, Уссурийск

Ареал *Ixodes pavlovskyi* включает две территориально разобщенные части: Алтайскую и Дальневосточную. На территории Западной Сибири в конце XX - начале XXI веков на антропогенно трансформированных участках наблюдается рост доли *I. pavlovskyi* в зоне совместного обитания с *I. persulcatus*, что важно с позиции возможных эпидемиологических последствий. Цель данной работы – проанализировать динамику структуры комплекса видов *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* в зоне их совместного обитания на юге Приморского края.

Проведенный анализ не выявил изменения доли *I. pavlovskyi* в сообществах иксодовых клещей на материке. На острове Рейнеке произошло уменьшение, а на о. Русском, где в XX веке *I. pavlovskyi* отсутствовал или был редок, увеличение (до 35 %) доли этого вида. По данным за 2011-2014 гг. не установлено различий в зараженности двух видов клещей вирусом клещевого энцефалита и боррелиями. Более низкая агрессивность *I. pavlovskyi* по отношению к человеку позволяет считать, что изменение структуры комплекса видов не вызовет ухудшения эпидемиологической ситуации на о. Русском. Вместе с тем, в связи с кратным увеличением численности постоянно проживающего на нем населения и активного посещения туристами и отдыхающими необходимо усиление эпидемиологического надзора на острове.

Ключевые слова: иксодовые клещи, структура комплекса видов, эпидемиологическое значение, Приморский край

A COMPLEX OF IXODES PAVLOVSKYI AND IXODES PERSULCATUS SPECIES IN THE SOUTH OF PRIMORYE AND EPIDEMIOLOGICAL SIGNIFICANCE OF ITS CHANGE

A.Y. Nikitin¹, A.V. Allenov², N.S. Gordeyko², I.M. Morozov¹, T.V. Zvereva²,
E.I. Andaev¹, E.A. Sidorova¹, S.V. Balakhonov¹

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Rospotrebnadzor, Irkutsk

²Primorye Anti-Plague Station of Rospotrebnadzor, Ussuriysk

A range of *Ixodes pavlovskyi* includes two geographically dissociated parts: the Altai and the Far East. On the territory of Western Siberia in the late XX - early XXI centuries in the anthropogenically transformed areas increasing *I. pavlovskyi* quantity in the proportion with *I. persulcatus* in zone of these two species cohabitation, and it is important from the perspective of possible epidemiological consequences. The purpose of this work is to analyze the structure complex of the species *I. pavlovskyi* and *I. persulcatus* dynamic in their cohabitation area in the south of Primorsky region.

Previous analysis does not revealed a change in the share of *I. pavlovskyi* ticks communities on the mainland. On Reyneck island its quantity decreased and on Russian island, on which in the twentieth century *I. pavlovskyi* missed or was rare, this species quantity increased (till 35%). According to data for the years 2011-2014. not found any differences in the infestation of these two species by tick-borne encephalitis virus and *Borrelia*. Lower *I. pavlovskyi* aggressiveness towards humans suggests that changing in the structure of species complex will not cause deterioration of the epidemiological situation on the Russian island. However, in connection with increasing number of permanent resident population on in it and active tourists and vacationists, epidemiological surveillance on the island needs to be strengths.

Key words: ticks, the structure of species complex, epidemiological significance, Primorsky region

Представители семейства иксодовых клещей имеют важное эпидемиологическое значение как переносчики целого ряда возбудителей природно-очаговых инфекционных болезней человека. Вместе с тем, отдельные виды клещей в значительной степени различаются по их зараженности и способности к передаче тех или иных патогенов. В этой связи мониторинг структуры сообществ иксодовых клещей представляет важную задачу для биологии и медицины.

На территории антропогенно нарушенных ландшафтов Западной Сибири с 90-х годов XX века в зоне симпатрии двух видов клещей рода *Ixodes* наблюдается нарастание доли *I. pavlovskyi* по отношению к *I. persulcatus* [6-9; 12-14; 18-20]. Этот феномен широко изучают с позиций: а) воспроизводства его в разных географических районах; б) причин возникновения; в) возможных эпидемиологических следствий.

Однако, ареал *I. pavlovskyi* состоит из двух территориально разобщенных частей – Алтайской и Дальневосточной, где вид представлен подвидами *I. pavlovskyi occidentalis* и *I. pavlovskyi pavlovskyi* [2; 8; 14; 16; 17; 20]. Цель данной работы – проанализировать имеющиеся материалы по динамике структуры комплекса видов *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* в зоне их совместного обитания на юге Приморского края.

Материалы и методы

Сбор иксодовых клещей проводили в Приморском крае на флаг с растений в 2011-2015 гг. [15]. При определении видовой принадлежности использован определитель Н.А. Филипповой [16] и В.В. Якименко с соавт. [20]. Всего видовая идентификация проведена для 9668 особей иксодовых клещей.

Выявление РНК/ ДНК вируса клещевого энцефалита и боррелий проводили с помощью мультиплексной тест-системы АмплиСенс (ФБУН ЦНИИ эпидемиологии, Москва). Всего исследовано индивидуально 407 голодных особей *I. pavlovskyi* и 548 *I. persulcatus*.

Статистическая обработка материалов выполнена с применением критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

В табл. 1 представлены данные о соотношении *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* в различных районах юга Приморья, полученные нами, а также из литературных источников, касающихся этих мест. Несмотря на то, что экологические потребности двух видов достаточно близки, и они встречаются почти постоянно вместе, доля *I. pavlovskyi* в материковой части не превышает 2,5 % от суммы имаго, собранных на флаг с растений. Эта цифра хорошо согласуется с данными, содержащимися в других источниках [1, 2, 10, 11]. Сопоставление по одним и тем же районам материалов конца XX и начала XXI веков (табл. 1) приводит к выводу, что соотношение изучаемых видов не претерпело существенных изменений.

Таблица 1.

Соотношение имаго *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* на отдельных территориях юга Приморского края

Район обследования	Период сбора материалов [источник данных]	Число особей		Собрано Ixodidae		Доля <i>I. pavlovskyi</i> от суммы особей (%)	
		<i>I. pavlovskyi</i>	<i>I. persulcatus</i>	видов	особей	<i>I. pavlovskyi</i> и <i>I. persulcatus</i>	в сборе Ixodidae
Окрестности с. Каме-нушка	70-ые гг. XX века [10; 11]	единичные	90 %	5	-	-	-
	2012-2015 гг. *	13	821	5	1030	1,6	1,3
Окрестности г. Владивостока	2014-2015 гг. *	5	227	4	246	2,2	2,0
Партизанский район	2012-2013 гг. *	12	1770	5	3943	0,7	0,3
Остров Попова	1982 г. [3]	39	104	4	205	27,3	19,0
	2014 г. *	5	14	4	30	26,3	16,7
Остров Рейнеке	1978-1979 гг. [3]	4	15	5	500	21,1	0,8
	2014-2015 гг. *	2	109	4	579	1,8	0,3
Остров Русский	1983 г. [3]	0	279	4	785	0	0
	2011-2015 гг. *	542	996	5	1920	35,2	28,2

* Примечание: собственные данные

Таблица 2

Таблица 2.

Численность и соотношение имаго иксодид при изучении участков территории о. Русский

Год (дата обследования)	Район обследования	Число особей		Собрано Ixodidae		Доля <i>I. pavlovskyi</i> от суммы особей (%)	
		<i>I. pavlovskyi</i>	<i>I. persulcatus</i>	видов	особей	<i>I. pavlovskyi</i> и <i>I. persulcatus</i>	в сборе Ixodidae
1	2	3	4	5	6	7	8
2011 (14-19 мая)	Окрестности базы «Белый Лебедь»	21	38	4	177	35,6	11,9
	Дорога вдоль реки Воеводиха	5	33	4	61	13,2	8,2
	Окрестности бухты Рында	4	5	4	147	44,4	2,7
	Полуостров Саперный	1	6	4	13	14,3	7,7
Суммарно		31	82	5	398	27,4	7,8
2012 (14-19 мая)	Окрестности базы «Белый Лебедь»	5	6	3	23	45,5	21,7
	Дорога вдоль реки Воеводиха	77	162	4	272	32,2	12,0
	Окрестности бухты Рында	1	22	4	68	4,3	1,5
	Полуостров Саперный	10	43	4	64	23,2	15,6
	Окрестности фортов 9 и 10	62	113	4	207	35,4	30,0
Суммарно		155	346	5	634	30,9	24,4
2013 (27-31 мая)	Дорога вдоль реки Воеводиха	23	40	4	72	36,5	31,9
	Окрестности форта 9	16	13	3	30	55,2	53,3
Суммарно		39	53	4	102	42,4	38,2
1	2	3	4	5	6	7	8
2014 (2-5 июня)	Окрестности базы «Белый Лебедь»	0	3	2	12	0	0
	Дорога вдоль реки Воеводиха	25	34	4	74	42,4	25,3
	Полуостров Саперный	0	14	2	26	0	0
	Окрестности форта 9	165	14	4	189	92,2	87,3
Суммарно		190	65	4	301	74,5	63,1
2015 (18-21 мая)	Дорога вдоль реки Воеводиха	18	25	4	48	41,9	37,5
	Окрестности бухты Рында	0	4	2	14	0	0
	Полуостров Саперный	28	283	4	325	9,0	8,6
	Окрестности форта 9	81	11	3	98	88,0	82,7
Суммарно		127	450	4	485	28,2	26,2

Несколько иная картина наблюдается при изучении комплекса *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* на островах Японского моря. Во-первых, на некоторых из них доля *I. pavlovskyi* достаточно высока (табл. 1).

Во-вторых, на двух из трех изученных островов, структура сообществ иксодовых клещей претерпела в XXI веке существенные, но разнонаправленные изменения.

Так, на о. Рейнеке доля *I. pavlovskyi* в комплексе двух видов достоверно сократилась с $21,1 \pm 0,09$ до $1,8 \pm 0,01$ % ($P < 0,001$). В то же время, на о. Русском – увеличилась с $0 \pm 0,004$ до $35,2 \pm 0,012$ % ($P < 0,001$). Таким образом, проявляющаяся неустойчивость структуры сообществ иксодовых клещей на островах Приморья при изученном объеме материалов, не имеет определенной направленности, чем существенно отличается от описанного на территории Западной Сибири феномена вытеснения *I. persulcatus*. Вместе с тем, отметим, что время резкого возрастания доли *I. pavlovskyi* на о. Русском (между 1983 и 2011 гг.) приблизительно совпадает с периодом его экспансии в Алтайской части ареала [6-9; 12-14; 19; 20].

В табл. 2 дано описание характера изменения соотношения двух изучаемых видов на нескольких участках о. Русский за 2011-2015 гг. Если не рассматривать участки экологически неблагоприятные для обитания обоих видов (окрестности бухты Рында и базы «Белый Лебедь»), то за этот период времени можно выстроить следующие ряды межгодовых изменений доли *I. pavlovskyi* в комплексе с *I. persulcatus*: «Дорога вдоль реки Воеводиха» – $13,2 \rightarrow 32,2 \rightarrow 36,5 \rightarrow 42,4 \rightarrow 41,9$; «Полуостров Саперный» – $14,3 \rightarrow 23,2 \rightarrow$ нет данных $\rightarrow 0 \rightarrow 9,0$; «Окрестности форта 9» – нет данных $\rightarrow 35,4 \rightarrow 55,2 \rightarrow 92,2 \rightarrow 88,0$. Анализ приведенных последовательностей позволяет сделать вывод, что наиболее благоприятный участок для обитания *I. pavlovskyi* сформировался вдоль лесных дорог в окрестностях фортов, а наименее – на полуострове Саперный, где в настоящее время находится большинство объектов Дальневосточного Федерального университета. Можно отметить и некоторый рост доли *I. pavlovskyi* в период проведенных наблюдений.

Обсуждать возможное изменение эпидемиологической обстановки в связи с трансформацией структуры комплекса двух видов имеет смысл только в отношении островов Рейнеке и Русский, так как на материке в изученных районах сообщество клещей не претерпело существенных изменений, а на о. Попова зафиксирована низкая численность иксодид всех видов (табл. 1).

Эпидемиологическая значимость отдельных видов иксодид определяется комплексом факторов, связанных как с возбудителями, находящимися в организме клеща (вид, генотип, доза, патогенность и др.), так и с экологией переносчика (период активности, агрессивность по отношению к человеку и др.). В данной работе остановимся на рассмотрении только зараженности двух видов клещей вирусом клещевого энцефалита и боррелиями – этиологическими агентами наиболее распространенных и опасных природно-очаговых инфекций, передаваемых *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* (табл. 3).

Таблица 3

Зараженность (в %) голодных имаго *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* вирусом клещевого энцефалита (ВКЭ) и боррелиями при индивидуальном исследовании методом ПЦР

Вид клеща	Патоген	Год (число исследованных особей)			
		2011	2012	2013	2014
<i>I. pavlovskyi</i>	ВКЭ	11,5 (26)	34,0 (150)	11,6 (43)	1,1 (188)
	Боррелии	34,6 (26)	26,7 (150)	9,3 (43)	19,7 (188)
<i>I. persulcatus</i>	ВКЭ	21,2 (99)	32,6 (325)	10,5 (57)	0 (68)
	Боррелии	42,4 (99)	33,0 (324)	12,5 (56)	17,6 (68)

Из данных, представленных в табл. 3, следует, что зараженность *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* вирусом клещевого энцефалита примерно одинакова, но наблюдается сильная межгодовая вариация доли особей с положительной реакцией: от 0 (*I. persulcatus* в 2014 г.) до 34 % (*I. pavlovskyi* в 2012 г.). Причем низкая напряженность очага клещевого энцефалита на о. Русском в 2014 г. отмечена и у других авторов [5]. Зараженность клещей боррелиями выше, чем вирусом клещевого энцефалита. Но и в этом случае, учитывая значительные межгодовые колебания этого показателя (от 9,3 до 42,4 %), имеющиеся материалы представляются недостаточными для обсуждения вопроса о различиях между *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus*.

В работе Г.С. Чичериной с соавт. [19] показано, что доля клещей *I. pavlovskyi*, зараженных патогенным для лабораторных мышей вариантом вируса клещевого энцефалита, выше, чем у *I. persulcatus*. Однако агрессивность этого вида по отношению к человеку значительно ниже, чем у *I. persulcatus* [1; 2; 14]. Поэтому, рассматривая все имеющиеся на сегодняшний день данные, мы полагаем, что увеличение доли *I. pavlovskyi*, будет снижать эпидемиологическую напряженность в отношении клещевых боррелиозов и клещевого энцефалита. Однако частое питание *I. pavlovskyi* на пти-

цах требует уделить внимание развитию эпидемиологической обстановки на о. Русском в отношении лихорадки Западного Нила.

Заключение

На юге Приморского края в ходе эпизоотологического обследования территорий, проведенного в 2011-2015 гг., повсеместно отмечали совместное сосуществование *I. pavlovskiy* и *I. persulcatus*. Доля *I. pavlovskiy* на материке не превышает 2,5 %.

На трех крупных островах Японского моря (Русском, Рейнеке, Попова) также выявлен комплекс изучаемых видов, но доля *I. pavlovskiy* на них в среднем выше, чем на материке юга Приморья (на о. Русском достигает 35 %). Причем ранее [3] этот вид на о. Русском либо не обитал, либо был очень редким. В настоящее время на о. Рейнеке зафиксировано снижение, а на о. Русском в благоприятных для *I. pavlovskiy* биотопах, наоборот, увеличение доли этого вида.

По данным за 2011-2014 гг. выявлены сильные межгодовые колебания показателей зараженности голодных имаго боррелиями и вирусом клещевого энцефалита, и не установлено различий в зараженности двух видов клещей этими возбудителями. Более низкая агрессивность *I. pavlovskiy* по отношению к человеку позволяет считать, что изменение структуры комплекса видов не вызовет ухудшения эпидемиологической ситуации на о. Русском. Вместе с тем, в связи с кратным увеличением численности постоянно проживающего на нем населения и активного посещения туристами и отдыхающими необходимо усиление эпидемиологического надзора на острове.

Литература

1. Алленов А.В., Зверева Т.В., Никитин А.Я. и др. Сравнительный анализ численности и частоты контактов с человеком иксодовых клещей юга Приморского края // Тихоокеанский медицинский журнал, 2014. - № 4. - С. 32-34.
2. Болотин Е.И., Колонин Г.В., Киселев А.Н., Матюшина О.А. Распространение и экология *Ixodes pavlovskiy* (Ixodidae) в Сихотэ-Алине // Паразитология. - 1977. - Т. 11, № 3. - С. 225-229.
3. Колонин Г.В. Материалы по фауне иксодовых клещей юга Приморского края // Паразитология. - 1986. - Т. 20. - № 1. - С. 15-18.
4. Кононова Ю.В., Чаусов Е.В., Терновой В.А. и др. Инфицированность клещей *I. persulcatus* и *I. pavlovskiy* вирусами клещевого энцефалита и Западного Нила в биотопах г. Томска и его пригородах в период 2006-2010 гг. // Журн. инфекционной патологии. - 2012. - Т. 19, № 3. - С. 30.
5. Леонова Г.Н., Бондаренко Е.И., Хворостяноко А.А., Курловская А.В. Изучение распространенности на юге Дальнего Востока возбудителей инфекций, передаваемых иксодовыми клещами // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. - 2015. - Т. 80, № 1. - С. 31-35.
6. Ливанова Н.Н., Ливанов С.Г., Панов В.В. Особенности распределения клещей *Ixodes persulcatus* и *Ixodes pavlovskiy* на границе лесной и лесостепной зон Приобья // Паразитология. - 2011. - Т. 45, № 2. - С. 94-102.
7. Ливанова Н.Н., Боргояков В.Ю., Ливанов С.Г., Фоменко Н.В. Характеристика природных очагов клещевых боррелиозов Новосибирского научного центра и Новосибирской области // Сиб. мед. журн. - 2012. - № 4. - С. 20-22.
8. Ливанова Н.Н., Тикунова Н.В., Ливанов С.Г., Фоменко Н.В. Определение видовой принадлежности клещей *Ixodes persulcatus* и *Ixodes pavlovskiy occidentalis* (Ixodidae) на основании результатов анализа фрагмента гена COI (цитохромоксидазы I) // Паразитология. - 2012. - Т. 46, № 5. - С. 340-349.
9. Малькова М.Г., Якименко В.В., Танцев А.К. Изменение границ ареалов пастбищных иксодовых клещей рода *Ixodes* Latr., 1795 (Parasitiformes, Ixodidae) на территории Западной Сибири // Паразитология. - 2012. - Т. 46, № 5. - С. 369-383.
10. Окулова Н.М., Юдаева О.Н., Константинов О.К. К экологии клеща *Ixodes pomerantzevi* (Ixodidae) // Паразитология. - 1986. - Т. 20, № 1. - С. 11-14.
11. Опыт создания карты иксодовых клещей Азиатской России / под ред. Б.Б. Прохорова. - Иркутск: Институт географии Сибири и Дальнего Востока, 1974. - 84 с.
12. Романенко В.Н., Чекалкина Н.Б. Видовой состав иксодовых клещей на территории г.Томска // Вестн. Томск. гос. ун-та, 2004. - № 11, прилож. - С. 132-134.
13. Романенко В.Н. Многолетняя динамика численности и видового состава иксодовых клещей (Ixodidae) на антропогенно нарушенных и естественных территориях // Паразитология. - 2011. - Т. 45, № 5. - С. 384-391.
14. Романенко В.Н., Кондратьева Л.М. Зараженность иксодовых клещей, снятых с людей вирусом клещевого энцефалита на территории города Томска и его окрестностей // Паразитология. - 2011. - Т.45, № 1. - С. 3-10.

15. Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней: Методические указания МУ 3.1.3012. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 74 с.
16. Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсем. Ixodinae // Фауна СССР. Паукообразные. - Л.: Наука, 1977. – 396 с.
17. Филиппова Н.А., Панова И.В. Географическая изменчивость всех активных фаз онтогенеза как основа для оценки внутривидовой таксономической структуры *Ixodes pavlovskyi* (Ixodidae) // Паразитология. - 1998. – Т. 32, № 5. – С. 396-411.
18. 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. – Т. 43, № 5. – С. 374-389.
19. Чичерина Г.С., Морозова О.В., Панов В.В. и др. Сравнительный анализ зараженности голодных иксодовых клещей *Ixodes pavlovskyi* Pomerantsev 1946 и *Ixodes persulcatus* Schulse вирусом клещевого энцефалита в зоне симпатрии их ареалов // Эпидемиология и инфекционные болезни. - 2015. – Т. 20, № 1. – С. 20-26
20. Якименко В.В., Малькова М.Г., Шпынов С.Н. Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования. - Омск: ООО ИЦ «Омский научный вестник». - 2013. – 240 с.

Сведения об авторах

Никитин Алексей Яковлевич - доктор биологических наук, ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, ведущий научный сотрудник, тел. 8914-880-52-08

Алленов Александр Васильевич - кандидат медицинских наук, ФКУЗ «Приморская противочумная станция» Роспотребнадзора, директор, тел: (4234)343-085

Гордейко Наталья Станиславовна - ФКУЗ «Приморская противочумная станция» Роспотребнадзора, зоолог