

**ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ РИСКА ПРОЯВЛЕНИЯ ИНФЕКЦИЙ, ПЕРЕДАЮЩИХСЯ ИКСОДОВЫМИ КЛЕЩАМИ, НА О. РУССКОМ В 2016 г. (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)**

<sup>1</sup>ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт», Иркутск, Российская Федерация;

<sup>2</sup>ФКУЗ «Приморская противочумная станция» Роспотребнадзора, Уссурийск, Российская Федерация

Изучен видовой состав и зараженность возбудителями природно-очаговых инфекций иксодовых клещей, собранных на флаг в 2014–2015 гг., на острове Русском (Приморский край). Среди 817 особей зарегистрированы *Ixodes persulcatus*, *I. pavlovskiyi*, *Haemaphysalis concinna*, *H. japonica douglasi*. Больше всего нимф (46 экз.) собрано у *I. pavlovskiyi*. Методом иммуноферментного анализа установлен достоверно больший уровень вирусофорности *I. pavlovskiyi* (2,2 %), по сравнению с *I. persulcatus* (0,5 %). Методом полимеразной цепной реакции достоверных различий по уровню вирусофорности между видами не выявлено: *I. pavlovskiyi* – 1,3, *I. persulcatus* – 0,5 %. Этим же методом в клещах зарегистрирована ДНК боррелий (*I. pavlovskiyi* – 25,1, *I. persulcatus* – 46,4 %), анаплазм (*I. pavlovskiyi* – 1,9, *I. persulcatus* – 5,7 %) и эрлийи (*I. pavlovskiyi* – 1,3, *I. persulcatus* – 7,2 %). В нимфах *I. pavlovskiyi* выявлены только РНК клещевого энцефалита и ДНК боррелий, причем их зараженность спирохетами (45,7 %) достоверно выше, чем имаго. Природный очаг клещевого энцефалита на о. Русском оценивается как малоактивный, а иксодовых клещевых боррелиозов – как активный. Высокий уровень инфицированности боррелиями нимф дает основания ожидать в 2016 г. рост риска заболеваемости иксодовыми клещевыми боррелиозами для людей, посещающих остров в период наибольшей активности клещей (май–июнь).

**Ключевые слова:** инфицированность иксодовых клещей, прогноз, остров Русский, Приморский край.

Корреспондирующий автор: Никитин Алексей Яковлевич, e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

A.Ya.Nikitin<sup>1</sup>, E.I.Andaev<sup>1</sup>, E.A.Sidorova<sup>1</sup>, A.V.Allenov<sup>2</sup>, N.S.Gordeiko<sup>2</sup>, T.V.Zvereva<sup>2</sup>, I.M.Morozov<sup>1</sup>,  
S.V.Balakhonov<sup>1</sup>

**Epizootological Monitoring and Forecast of the Risks Associated with Infections, Transmitted by Ixodidae Ticks, on the Island Russky in 2016 (Primorsk Territory)**

<sup>1</sup>Irkutsk Research Anti-Plague Institute of the Rospotrebnadzor; Irkutsk, Russian Federation; <sup>2</sup>Primorsk Plague Control Station of the Rospotrebnadzor, Ussuriysk, Russian Federation

Species composition and contamination by the causative agents of natural focal infections, notably *Ixodes* ticks, collected in 2014–2015 on the Island Russky were studied. The total of 817 ticks was collected, including *Ixodes persulcatus*, *I. pavlovskiyi*, *Haemaphysalis concinna*, *H. japonica douglasi*. The most of the nymphs (46 specimens) were observed in *I. pavlovskiyi*. Using immune-enzyme analysis, reliably higher rate of positive findings was revealed in *I. pavlovskiyi* (2.2 %) compared to *I. persulcatus* (0.5 %) while analyzing individual contamination of two *Ixodes* species. The pattern of inter-specific distinctions did not changed (*I. pavlovskiyi* – 1.3 %; *I. persulcatus* – 0.5 %) when investigating tick virus burden by means of polymerase chain reaction. However, in case of comparative evaluation, using the same method, of their contamination with borrelia (*I. pavlovskiyi* – 25.1 %; *I. persulcatus* – 46.4 %), agents of granulocytic anaplasmosis (*I. pavlovskiyi* – 1.9 %; *I. persulcatus* – 5.7 %) and monocytic ehrlichiosis (*I. pavlovskiyi* – 1.3 %; *I. persulcatus* – 7.2 %) *I. persulcatus* showed higher indicators. Only tick-borne encephalitis RNA and borrelia DNA were revealed in *I. pavlovskiyi* nymphs, whereat their contamination by spirochetes (45.7 %) was authentically higher than of imagoes. The natural focus of tick-borne encephalitis on the Island Russky is estimated now as low-active one. At the same time, of *Ixodes* tick-borne borreliosis – as active, with significant contamination of the tick nymphs with spirochetes. In terms of high nymph contamination it is supposed that in 2016 the risk of *Ixodes* tick-borne borreliosis morbidity rate will increase for humans visiting the Island within the period of high vector activity (May–June).

**Key words:** contamination of *Ixodes* ticks, forecast, Island Russky, Primorsk Territory.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

Corresponding author: Aleksey Ya. Nikitin, e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Citation: Nikitin A.Ya., Andaev E.I., Sidorova E.A., Allenov A.V., Gordeiko N.S., Zvereva T.V., Morozov I.M., Balakhonov S.V. Epizootological Monitoring and Forecast of the Risks Associated with Infections, Transmitted by Ixodidae Ticks, on the Island Russky in 2016 (Primorsk Territory). *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; 3:95–97. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2016-3-95-97

Наибольший вклад в заболеваемость населения клещевым вирусным энцефалитом (КВЭ) и иксодовыми клещевыми боррелиозами (ИКБ) на Дальнем

Востоке вносит Приморский край. Наше исследование направлено на анализ эпидемиологической обстановки по природно-очаговым инфекциям, ас-

соцированным с иксодовыми клещами, складывающейся на о. Русском. Особое внимание к этой территории (98 км<sup>2</sup>) обусловлено произошедшим за 2010–2013 гг. кратным увеличением числа людей, постоянно находящихся на о. Русском, а также ежедневно его посещающих. Остров стал местом проведения масштабных российских и международных мероприятий, требующих контроля биологической безопасности его участников и гостей.

Цель сообщения – на основе данных эпизоотологического мониторинга 2014–2015 гг. дать прогноз изменения эпидемиологических рисков по инфекциям, передающимся иксодовыми клещами, на о. Русском в 2016 г.

Сбор иксодовых клещей на флаг с растений проведен стандартным методом [5] вокруг населенных пунктов в бухтах Воеводиха, Рында, на п-ве Саперный, у форта № 9 в мае–июне 2014–2015 гг. Для определения их видов использована работа Н.А. Филипповой [6].

Клещи индивидуально изучены методами иммуноферментного анализа (ИФА) на содержание антигена вируса клещевого энцефалита и полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени с гибридизационно-флуоресцентной детекцией на наличие РНК/ДНК вируса клещевого энцефалита, боррелий (*Borrelia burgdorferi* sl), анаплазм (*Anaplasma phagocytophilum*) и эрлихий (*Ehrlichia chaffeensis*/*E. muris*).

В ходе эпизоотологического обследования о. Русского собрано 817 иксодовых клещей четырех видов: *Ixodes persulcatus* (404 экз.; индекс доминирования 49,4 %), *I. pavlovskiy* (318; 38,9 %), *Haemaphysalis concinna* (64; 7,8 %), *H. japonica douglasi* (31; 3,8 %). Установленное соотношение видов соответствует ранее полученным данным о структуре сообществ иксодид, которая в конце XX – начале XXI веков претерпела изменение, выразившееся, главным образом, в распространении на острове *I. pavlovskiy* [2, 4]. Именно у этого вида собрано самое большое число нимф (46 экз.). На некоторых участках острова, активно посещаемых туристами (например, окрестности форта № 9), *I. pavlovskiy* стал не только фоновым, но и доминирующим видом. В то же время, на п-ве Саперный, где находится кампус Дальневосточного федерального университета, преобладает *I. persulcatus*.

При выявлении в клещах генетического материала возбудителей природно-очаговых инфекций показано, что наиболее высокая доля положительных проб наблюдается у представителей рода *Ixodes*.

При индивидуальном изучении 401 особи *I. persulcatus* антиген вируса клещевого энцефалита выявлен в двух (0,5 %). Количество положительных проб на содержание в этих клещах РНК/ДНК возбудителей природно-очаговых инфекций, при их исследовании методом ПЦР, составило: вирус клещевого энцефалита – 2 (0,5 %), боррелии – 186 (46,4 %), анаплазмы – 23 (5,7 %), эрлихии – 29 (7,2 %).

При изучении методом ИФА 315 особей *I. pav-*

*lovskiy* выявлено семь зараженных клещей (2,2 %), что достоверно больше ( $P < 0,05$ ), чем у *I. persulcatus*. Методом ПЦР зарегистрирована РНК вируса клещевого энцефалита в четырех особях *I. pavlovskiy* (1,3 %), ДНК боррелий – в 79 (25,1 %), анаплазм – в шести (1,9 %), эрлихий – в четырех (1,3 %). Таким образом, впервые за время обследования острова у *I. persulcatus* установлен уровень вирусофорности ниже, чем у *I. pavlovskiy*. Зараженность боррелиями *I. persulcatus* достоверно выше, чем у *I. pavlovskiy* ( $P < 0,001$ ). Статистически значимые межвидовые различия по доле положительных проб на содержание ДНК анаплазм и эрлихий отсутствуют.

Исследование зараженности нимф *I. pavlovskiy* выявило РНК вируса клещевого энцефалита в одной особи (2,2 %), а ДНК боррелий – в 21 (45,7 %), причем их зараженность спирохетами достоверно выше ( $P < 0,001$ ), чем у имаго этого вида. ДНК других возбудителей природно-очаговых инфекций в нимфах *I. pavlovskiy* не выявлена.

Таким образом, в настоящее время природный очаг КВЭ на о. Русском, в соответствии с предложенной в литературе оценкой [1], является малоактивным (антиген выявлен в 0,5 % особей, тогда как для эпидемиологически активных очагов в среднем должно быть 2,5 %).

Высокая зараженность клещей рода *Ixodes* боррелиями не выходит за пределы, характерные для других регионов страны. Считается, что вертикальная передача боррелий осуществляется в основном за счет дополнительного заражения личинок иксодид при их питании на мелких млекопитающих и птицах [3]. Учитывая высокий уровень заражения боррелиями голодных нимф, следует признать, что на о. Русском сформировался активный природный очаг ИКБ с резервуаром возбудителя в переносчике и носителях, что требует детализации видов животных, принимающих участие в поддержании его циркуляции, и учета этого при планировании мер профилактики.

В литературе приводятся данные о почти 100 % трансфазовой передаче боррелий от нимф к имаго [3]. Так как круг прокормителей для двух видов рода *Ixodes* достаточно близок, нельзя исключить, что высокая зараженность боррелиями характерна не только для нимф *I. pavlovskiy*, но и *I. persulcatus*, то есть, для вида наиболее агрессивного по отношению к человеку, распространенного на острове и в высокой степени инфицированного боррелиями. В этом случае, в 2016 г. риск заболеваемости ИКБ для людей, посещающих о. Русский в период наибольшей активности переносчика (май–июнь), возрастет.

**Конфликт интересов.** Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочкова Н.Г., Башкирцев В.Н., Левина Л.С., Ларина Г.И., Погодина В.В., Рясова Р.А., Сергеева В.А., Москвина С.О., Маньолова А.В. Опыт применения иммуноферментного метода

для индикации вируса клещевого энцефалита в различных очагах. *Вопр. вирусол.* 1990; 2(35):165–7.

2. Колонин Г.В. Материалы по фауне иксодовых клещей юга Приморского края. *Паразитология.* 1986; 20(1):15–8.

3. Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. Природно-очаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М.: 2013. 463 с.

4. Онищенко Г.Г., редактор. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия в период подготовки и проведения саммита АТЭС-2012. Новосибирск: Изд-во «Наука-Центр»; 2013. 419 с.

5. Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней. МУ 3.1.3012. М.: 2012. 74 с.

6. Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсем. Amblyomminae. Фауна России и сопредельных стран. Паукообразные. СПб.: Изд-во «Наука»; 1997. 430 с.

#### References

1. Bochkova N.G., Bashkirtsev V.N., Levina L.S., Larina G.I., Pogodina V.V., Ryasova R.A., Sergeeva V.A., Moskvina S.O., Manylova A.V. [Experience in application of immune-enzyme method for indication of tick-borne encephalitis virus in different foci]. *Vopr. Virusol.* 1990; 2(35):165–7.

2. Kolonin G.V. [Findings on the Ixodidae ticks fauna in the south of Primorsk Territory]. *Parazitologiya.* 1986; 20(1): 15–8.

3. Korenberg E.I., Pomelova V.G., Osin N.S. [Natural-Focal Infections Transmitted by Ixodidae Ticks]. М.: 2013. 463 с.

4. Onischenko G.G., editor. [Provision of Sanitary-Epidemiological

Welfare of the Population during Preparation and Holding of APEC-2012 Summit]. Novosibirsk: «Nauka-Tsenter», 2013. 419 с.

5. [Collection, record keeping and preparation for laboratory testing of blood-sucking arthropods in natural foci of dangerous infectious diseases]. MR 3.1.3012. М.: 2012. 74 с.

6. Filippova N.A. [Ixodidae ticks of Amblyomminae subfamily. Fauna of Russia and bordering countries. Arachnids]. St. Petersburg.: «Nauka»; 1997. 430 p.

#### Authors:

*Nikitin A.Ya., Andaev E.I., Sidorova E.A., Morozov I.M., Balakhonov S.V.* Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East. 78, Trilissera St., Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru

*Allenov A.V., Gordeiko N.S., Zvereva T.V.* Primorsk Plague Control Station. 46, Dzerzhinskogo St., Ussuriisk, 692512, Russian Federation. E-mail: ppchsadm@mail.ru.

#### Об авторах:

*Никитин А.Я., Андаев Е.И., Сидорова Е.А., Морозов И.М., Балахонов С.В.* Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. Российская Федерация, 664047, Иркутск, ул. Трилиссера, 78. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru

*Аленов А.В., Гордейко Н.С., Зверева Т.В.* Приморская противочумная станция. Российская Федерация, 692512, Уссурийск, ул. Дзержинского, 46. E-mail: ppchsadm@mail.ru.

Поступила 15.04.16.