

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

УДК 578.833.29:616-039.52/1-925

Т.В. Туник ¹, Е.В. Арбатская ¹, А.В. Ляпунов ¹, М.А. Хаснатинов ¹, И.В. Петрова ¹,
Э.Л. Манзарова ¹, Л.Н. Яшина ², Г.А. Данчинова ¹

О ХАНТАВИРУСАХ У ЛЮДЕЙ И МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ПРИБАЙКАЛЬЕ

¹ ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН (Иркутск)² ФБУН Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» (Кольцово)

В работе представлены результаты рекогносцировочных исследований сывороток крови людей в Прибайкалье на наличие антител к хантавирусам, а также образцов тканей (легких) мелких млекопитающих на наличие антигена хантавирусов. Проведённое нами исследование показало, что жители Прибайкалья имеют контакт с такими опасными патогенами, как хантавирусы. Об этом свидетельствует наличие антител к вирусу геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) в сыворотках крови. Из 379 проанализированных образцов сывороток крови людей у 3,7 % выявлено наличие иммуноглобулинов классов М и G к хантавирусам. Иммуноглобулины класса М найдены в 1,6 % случаев, иммуноглобулины класса G к хантавирусам – в 2,1 % случаев. У двух пациентов с иммуноглобулинами классов М и G, у которых были обнаружены предполагаемые следы хантавирусной инфекции, были жалобы на гипертермию до 40,5 °С и слабость. Сыворотки крови с положительными результатами на наличие антител к возбудителям ГЛПС выявлены у жителей Иркутской области. В исследованных образцах легких мышевидных грызунов и насекомоядных, собранных в Ангарском, Иркутском, Заларинском, Усть-Кутском районах Иркутской области, а также в Тункинском районе Республики Бурятия антиген хантавирусов не был обнаружен.

Ключевые слова: хантавирусы, ГЛПС, антиген и антитела к возбудителям ГЛПС (IgG и IgM)

TO HANTAVIRUS INFECTION IN PEOPLE AND SMALL MAMMALS IN BAIKAL AREA

T.V. Tunik ¹, E.V. Arbatskaya ¹, A.V. Lyapunov ¹, M.A. Khasnatinov ¹, I.V. Petrova ¹,
E.L. Manzarova ¹, L.N. Yashina ², G.A. Danchinova ¹

¹ Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS, Irkutsk² State Research Center of Virology and Biotechnology "Vector", Koltsovo

The article describes the results of reconnaissance surveys of blood serums of humans in Baikal area for hantavirus antibodies and of tissue specimens (lungs) of small mammal for hantavirus antigens. This investigation demonstrated that Baikal area inhabitants contact such dangerous pathogens as hantaviruses. It's proved by the presence of hantavirus antibodies in human serum samples. IgG or IgM antibodies to hantaviruses were found in 3,7 % of 379 tested serum samples. IgM were found in 1,6 % of cases, IgG – in 2,1 % of cases. 2 patients with IgG and IgM with suspected traces of hantavirus infection had complaints to hyperthermia (up to 40,5 °C) and wasting. Blood serums with positive results of hantavirus antibodies were found in residents of Irkutsk region. Hantavirus antigens weren't found in researched lung samples of mouse-like rodent and insectivores from Angarsk, Irkutsk, Zalari and Ust-Kut districts of Irkutsk region and Tunkinsky district of Republic of Buryatia.

Key words: hantaviruses, hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS), antigen and antibodies to hantavirus (IgM and IgG)

ГЛПС – острое природно-очаговое заболевание зоонозной природы, возбудителем которого являются представители рода хантавирусов (*Hantavirus*) семейства *Bunyaviridae*. У человека ГЛПС характеризуется циклическим течением, синдромом интоксикации, лихорадкой, геморрагическими проявлениями и развитием у большинства больных острой почечной недостаточности [2]. В Российской Федерации среди природно-очаговых болезней ГЛПС по уровню заболеваемости занимает одно из первых мест [3].

В настоящее время общепризнан воздушно-пылевой путь заражения хантавирусами [21]. Известно уже более 25 видов хантавирусов, имеющих серологические и генетические различия. 5 видов являются возбудителями ГЛПС на территории России: Хантаан

(природный носитель – полевая мышь на Дальнем Востоке); Амур (восточно-азиатская лесная мышь на Дальнем Востоке); Сеул (серая крыса на дальнем Востоке); Пуумала (рыжая полевка в европейской части России и Западной Сибири); Добrava (полевая мышь – в центральной европейской части РФ, кавказская лесная мышь – на юге европейской части РФ) [12, 16, 17]. В ряде работ появились новые сведения об обнаружении разнообразных хантавирусов в насекомоядных и рукокрылых и предположение о том, что последние являлись исходным хозяином для предковых форм хантавирусов [20, 23].

В соответствии с действующими нормативными документами с целью определения распространения ареала инфекции и оценки санитарно-эпидемиоло-

гической ситуации должны проводиться зоологическое обследование и анализ иммунной структуры населения. При этом зоологический мониторинг не организован в большинстве территорий Дальневосточного, Сибирского, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов [11].

Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области организован мониторинг циркуляции вирусов ГЛПС [14]. Заболевания ГЛПС на территории области не регистрируются [4, 5]. В этой связи для выявления неясно выраженных, замаскированных и стертых форм хантавирусной инфекции нами было проведено исследование уровня напряженности иммунитета населения Прибайкалья к хантавирусам, а также продолжены исследования их природных очагов в Иркутской области и Республике Бурятия.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели методом случайной выборки были взяты, исследованы и проанализированы 379 образцов сывороток крови людей, обратившихся в Центр диагностики и профилактики ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН с укусом клеща в анамнезе, зарегистрированные в электронных базах [6, 7]. Исследование проведено с разрешения комитета по биомедицинской этике ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН и информированного согласия пациентов.

Трудности, связанные с выделением вируса от больных ГЛПС, выдвигают на первое место серологические методы исследования [9]. Для выявления иммуноглобулинов классов М и G к хантавирусам штаммов *Hantaan*, *Seoul*, *Puumala*, *Dobrava* применяли иммуноферментный анализ с тест-системами производства «Вектор-Бест» (Новосибирск).

Кроме этого подверглись исследованию 94 образца легких млекопитающих, отловленных в Ангарском, Иркутском, Заларинском, Усть-Кутском районах Иркутской области, а также в Тункинском районе Республики Бурятия в 2007, 2011–2013 гг. Для определения антигенов хантавирусов в приготовленных по стандартной методике 10% суспензиях легких использовали иммуноферментный анализ с тест-системами «Хантагност» производства ИПиВЭ им. М.П. Чумакова РАМН.

Для обработки результатов исследования применяли стандартные статистические методы.

На основании полученных материалов была создана и зарегистрирована электронная база данных «Мониторинг хантавирусов в Иркутской области» (ИАС «Хантавирусы») [13]. В этой информационно-аналитической системе собрана информация о наличии антигена, IgM- и IgG-антител к хантавирусам, а также вся необходимая статистическая информация по пациентам и диагностике их сывороток крови, позволяющая оценить состояние по проблеме хантавирусов в регионе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании на наличие антигена возбудителей ГЛПС проанализированы образцы легких 87

мышевидных грызунов 10 видов и 7 особей насекомоядных рода *Sorex* (табл. 1).

В исследованных образцах легких мышевидных грызунов и насекомоядных, собранных в Ангарском, Иркутском, Заларинском, Усть-Кутском районах Иркутской области, а также в Тункинском районе Республики Бурятия в 2007 и 2011–2013 гг. антиген хантавирусов не был обнаружен, что, скорее всего, связано с малым объемом выборки на фоне циклического снижения инфицированности млекопитающих хантавирусами.

Действительно, в наших предыдущих исследованиях 1991–2007 гг. было установлено, что только 2,8 % мышевидных грызунов и насекомоядных в Прибайкалье инфицированы хантавирусами. Среди них наиболее эпидемиологически важными семействами были хомячьи (зараженность 3,6 %) и землеройковые (10,8 %) [15]. При этом объем выборки составил 1652 особи. В 1998–2007 гг. нами показано наличие циклических колебаний зараженности мелких млекопитающих хантавирусами, при этом средние показатели варьировали в разные годы от 2,8 до 11,1 % зараженных животных [8]. При таких показателях зараженности не исключено, что в выборке из 94 животных не оказалось ни одного инфицированного хантавирусами.

Таблица 1
Видовой состав грызунов и насекомоядных,
исследованных на наличие антигена хантавирусов
по районам

Место отлова	Вид	Кол-во отловленных особей
Республика Бурятия, Тункинский район (35 особей)	<i>Microtus oeconomus</i>	27
	<i>Myodes rufocanus</i>	3
	Бурозубки рода <i>Sorex</i>	3
	<i>Apodemus peninsulae</i>	2
Иркутская область, Ангарский район (32 особи)	<i>Microtus oeconomus</i>	19
	<i>Myodes rufocanus</i>	9
	<i>Apodemus peninsulae</i>	3
	<i>Rattus norvegicus</i>	1
Иркутская область, Иркутский район (23 особи)	<i>Apodemus peninsulae</i>	8
	<i>Myodes rufocanus</i>	5
	<i>Mus musculus</i>	2
	<i>Micromys minutus</i>	1
	<i>Microtus agrestis</i>	1
	<i>Eutamias sibiricus</i>	2
	Бурозубки рода <i>Sorex</i>	3
	<i>Microtus oeconomus</i>	1
Иркутская область, Заларинский район (3 особи)	<i>Microtus gregalis</i>	1
	<i>Apodemus agrarius</i>	1
	Бурозубки рода <i>Sorex</i>	1
Иркутская область, Усть-Кутский район (1 особь)	<i>Mus musculus</i>	1

Хантавирусы, обнаруженные в 1998–2007 гг. в красно-серых полевках (*M. rufocanus*) на территории

Таблица 2

Выявление иммуноглобулинов классов М и G к хантавирусам в сыворотках крови людей

	Кол-во положительных проб IgM (абс. / %)		Кол-во положительных проб IgG (абс. / %)		Итого, 2012–2013 гг. (абс. / %)
	2012	2013	2012	2013	
Исследовано	182	197	182	197	379
Титр антител 1 : 100	3 / 1,6 %	1 / 0,5 %	2 / 1,1 %	3 / 1,5 %	9 / 2,4 %
Титр антител 1 : 200	2 / 1,1 %	–	–	1 / 0,5 %	3 / 0,8 %
Титр антител 1 : 400	–	–	1 / 0,5 %	–	1 / 0,3 %
Титр антител 1 : 1600	–	–	1 / 0,5 %	–	1 / 0,3 %
Всего IgM и IgG	5 / 2,7 %	1 / 0,5 %	4 / 2,2 %	4 / 2,2 %	14 / 3,7 %

Прибайкалья были идентифицированы нами как два генетических варианта вируса Hokkaido (HOKV), названных Байкал и Сибирь [8, 15, 17, 19]. Другими исследователями на территории Республики Бурятия в популяциях двух видов полевок рода *Microtus* (*M. fortis* и *M. oeconomus*) обнаружена циркуляция вируса Vladivostok (VLAV) [22].

Кроме того, в популяциях близкородственных видов бурозубок (*S. tundrensis* и *S. daphaenodon*), отловленных в окрестностях города Иркутска, установлена циркуляция нового генетического варианта вируса Seewis (SWSV) [17, 18, 24]. В диссертационном исследовании Е.И. Андаева установлено наличие антигена хантавирусов в 8 видах мелких млекопитающих на территории Восточной Сибири [1].

Отсутствие сведений о заболеваемости ГЛПС в Прибайкалье на фоне вышеперечисленных исследований явилось основанием для поиска доказательств хантавирусной инфекции у населения этого региона.

Нами при обследовании образцов крови людей у 14 человек (3,7 %) выявлено наличие иммуноглобулинов классов М и G к хантавирусам в 1,6 и 2,1 % случаев соответственно. Случаев одновременного обнаружения в одной пробе иммуноглобулинов классов М и G не установлено (табл. 2).

Из литературы известно, что среди больных ГЛПС характерно преобладание мужчин (65–85 %), а среди них – лиц наиболее трудоспособного возраста – от 20 до 50 лет. Дети в возрасте до 14 лет болеют в среднем в 3–5 % от зарегистрированных в целом по России случаях. Имунная прослойка к возбудителям ГЛПС на гиперэндемичных территориях составляет в среднем 4,7 %, в Башкортостане – до 40 %, в Сибири и на Дальнем Востоке – менее 2 % [2, 9]. Иммуитет у переболевших людей сохраняется пожизненно, повторные случаи заболевания ГЛПС, как правило, исключены.

Анализ положительных находок на антитела к ГЛПС по возрасту показал, что хантавирусную инфекцию в какой-либо форме могли перенести 4 ребенка 2–7 лет, 2 подростка 16 и 18 лет, а также взрослые люди: 3 человека от 24 до 29 лет, 2 человека 43 и 49 лет и по 1 человеку 55 и 75 лет.

4 человека с иммуноглобулинами класса М имели титр 1 : 100, 2 человека – 1 : 200. У 4 человек с выявленными иммуноглобулинами класса G титр составил 1 : 100, по 1 человеку имели титры 1 : 200, 1 : 400 и 1 : 1600. Среди лиц, у которых были обнаружены

предполагаемые следы хантавирусной инфекции (у 2 человек с иммуноглобулинами класса М и у 3 человек с иммуноглобулинами класса G), были зафиксированы жалобы на гипертермию до 40,5 °С и слабость. Эти люди обратились по направлению лечебных учреждений для исключения клещевых инфекций.

Таким образом, суммарная иммунная прослойка к хантавирусам в 2012–2013 гг. составила 3,7 %, что несколько выше, чем в 1991–2007 гг. – 0,9 % [12]. Интерпретация выявленных различий затруднена, поскольку в 1991–2007 гг. для выявления антител к хантавирусам нами использовался метод флуоресцирующих антител, тогда как в 2012–2013 гг. – более чувствительный иммуноферментный анализ. Поэтому обнаруженное повышение иммунной прослойки может быть вызвано как изменением эпидемической обстановки, так и совершенствованием методов детекции антител. Для выяснения реальной ситуации необходимо продолжение мониторинга популяционного иммунитета среди населения Иркутской области с использованием иммуноферментного анализа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа литературы и собственных исследований мы предполагали, что на территории Прибайкалья существуют не только природные очаги, но и, возможно, люди, инфицированные хантавирусами. Косвенно на активизацию природных очагов хантавирусов могли повлиять изменения климата, которые происходят со второй половины XX века, и связанные с ними изменения в очаговых экосистемах. Мягкие зимы с высоким снежным покровом, благоприятные условия в течение вегетационного периода способствуют высокой урожайности и, как следствие, росту численности грызунов – резервуаров хантавирусной инфекции. Имея в своем распоряжении банк сывороток крови людей, пострадавших от укусов клещей и обратившихся за специализированной помощью, мы провели направленный поиск иммуноглобулинов классов М и G к хантавирусам серотипов *Hantaan*, *Seoul*, *Puumala* и *Dobrava*. Полученные результаты убедительно доказывают, что население Иркутской области имеет контакт с хантавирусами и, возможно, страдает от вызванных ими заболеваний. Не исключено, что часть заболеваний проходит с неявно выраженными, стертыми формами, а другая часть – с неспецифическими симптомами вирусной

инфекции (лихорадками, слабостью). Как мы ранее отмечали, причиной формирования специфического иммунитета у населения региона могут быть нераспознанные случаи хантавирусной инфекции, ассоциированной с вирусом НОКV, хотя нельзя исключить и бессимптомную форму заболевания [15].

В связи с вышеизложенным мы считаем, что работники практического здравоохранения Иркутской области должны быть осведомлены о возможной новой вирусной угрозе, а медицинские учреждения должны быть оснащены необходимым минимумом, позволяющим провести дифференциальную диагностику этого заболевания от гриппа, лептоспироза, клещевого энцефалита, брюшного тифа, клещевого риккетсиоза и от других геморрагических лихорадок.

Таким образом, можно констатировать актуальность проведенного исследования, так и необходимость его продолжения. В дальнейшем необходимо проведение специальных работ, направленных на расшифровку серотипов хантавирусов, вызывающих заболевания человека на исследованной территории.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Андаев Е.И. Научно-организационные основы эпидемиологического надзора за природно-очаговыми и особо опасными вирусными инфекциями в Восточной Сибири: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Иркутск, 2009. – 46 с.

Andaev E.I. Scientific and organizational basics of epidemiological surveillance of feral herd and special danger viral infections in Eastern Siberia: abstract of doctoral thesis in medicine. – Irkutsk, 2009. – 46 p. (in Russian)

2. Беляев А.Л., Феодоритова Е.Л. Проблемы эпидемиологии и профилактики геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) // Пест-Менеджмент. – 2008. – Т. 4, № 68. – С. 27–33.

Belyaev A.L., Feodoritova E.L. Problems of epidemiology and prevention of hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) // Pest-Management. – 2008. – Vol. 4, N 68. – P. 27–33. (in Russian)

3. Вестник инфектологии и паразитологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.infectology.ru> (дата обращения 14.11.2013).

Herald of Infectology and Parasitology [Digital Resource]. – Access mode: <http://www.infectology.ru> (date of request 14.11.2013). (in Russian)

4. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Иркутской области в 2011 году». – Иркутск, 2012. – 170 с.

State report "About sanitary-epidemiological situation in Irkutsk Region in 2011". – Irkutsk, 2012. – 170 p. (in Russian)

5. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Иркутской области в 2012 году». – Иркутск, 2013. – 86 с.

State report "About sanitary-epidemiological situation in Irkutsk Region in 2012". – Irkutsk, 2013. – 86 p. (in Russian)

6. Данчинова Г.А., Ляпунов А.В., Петрова И.В. и др. Информационно-справочная система «Пациенты,

подвергшиеся укусу клеща, и результаты лабораторных исследований их сывороток крови» (ИСС «Анти-тела») // Электронный бюллетень «Программы для ЭВМ, базы данных, топологии интегральных микросхем». – М., 2009. – № 1. – С. 429.

Danchinova G.A., Lyapunov A.V., Petrova I.V. et al. Information system "Patients bitten by mites and the results of laboratory researches of their blood serums" (Information system "Antibodies") // Electronic Bulletin "Software applications, data bases, topologies of integrated circuits". – Moscow, 2009. – N 1. – P. 429. (in Russian)

7. Данчинова Г.А., Ляпунов А.В., Петрова И.В. и др. Информационно-справочная система «Пациенты, подвергшиеся укусу клеща, результаты лабораторных исследований их клещей и сывороток крови и меры профилактики» (ИСС «Клещи») // Электронный бюллетень «Программы для ЭВМ, базы данных, топологии интегральных микросхем». – М., 2009. – № 1. – С. 431–433.

Danchinova G.A., Lyapunov A.V., Petrova I.V. et al. Information system "Patients bitten by mites and the results of laboratory researches of their mites and blood serums and precautionary measures" (Information system "Mites") // Electronic Bulletin "Software applications, data bases, topologies of integrated circuits". – Moscow, 2009. – N 1. – P. 431–433. (in Russian)

8. Данчинова Г.А., Яшина Л.Н., Чапоргина Е.А. и др. Хантавирусы на территории Прибайкалья // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2008. – № 13. – С. 194–195.

Danchinova G.A., Yashina L.N., Chaporgina E.A. et al. Hantaviruses on the territory of Baikal area // Far Eastern Journal of Infectious Pathology. – 2008. – N 13. – P. 194–195. (in Russian)

9. Лабораторная диагностика опасных инфекционных болезней: практ. рук-во; изд-е 2-е / Под ред. Г.Г. Онищенко, В.В. Кутырева. – М.: ЗАО «Шико», 2013. – 560 с.

Laboratory diagnostics of danger infectious infections: practice guidelines; 2nd ed. / Ed. by G.G. Onishchenko, V.V. Kutyrev. – Moscow: ZAO "Shiko", 2013. – 560 p. (in Russian)

10. Малкин А.Е., Мясников Ю.А., Рыльцева Е.В. и др. Ландшафтное районирование природных очагов ГЛПС в России // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1996. – № 2. – С. 27–32.

Malkin A.E., Myasnikov Yu.A., Ryltseva E.V. et al. Land system of natural foci of HFRS in Russia // Medical Parasitology and Parasitic Diseases. – 1996. – N 2. – P. 27–32. (in Russian)

11. Онищенко Г.Г., Беликов А.С. Совершенствование эпидемиологического надзора и профилактики ГЛПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.shpar.ru/docs/200/index-39008.html> (дата обращения 05.02.2014).

Onishchenko G.G., Belikov A.S. Perfection of epidemiological surveillance and prevention of HFRS [Digital Resource]. – Access mode: <http://www.shpar.ru/docs/200/index-39008.html> (date of request 05.02.2014). (in Russian)

12. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Бернштейн А.Д. и др. Современное состояние проблемы геморрагической лихорадки с почечным синдромом в России // На-

циональные приоритеты России. – 2011. – № 2 (5). – С. 18–22.

Tkachenko E.A., Dzagurova T.K., Bernstein A.D. et al. Modern condition of the problem of hemorrhagic fever with renal syndrome in Russia // National Priorities of Russia. – 2011. – N 2 (5). – P. 18–22. (in Russian)

13. Туник Т.В., Данчинова Г.А., Ляпунов А.В. и др. Информационно-аналитическая система «Мониторинг хантавирусов в Иркутской области» (ИАС «Хантавирусы») // Электронный бюллетень «Программы для ЭВМ, базы данных, топологии интегральных микросхем». – М., 2013. – № 2.

Tunik T.V., Danchinova G.A., Lyapunov A.V. et al. Information system "Monitoring of hantaviruses in Irkutsk Region" (Information system "Hantaviruses") // Electronic Bulletin "Software applications, data bases, topologies of integrated circuits". – Moscow, 2013. – N 2. (in Russian)

14. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rospotrebnadzor.ru> (дата обращения 10.09.2013).

Federal Supervision Agency for Customer Protection and Human Welfare [Digital Resource]. – Access mode: <http://rospotrebnadzor.ru> (date of request 10.09.2013). (in Russian)

15. Чапоргина Е.А., Данчинова Г.А., Хаснатинов М.А. и др. Рекогносцировочные исследования геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Прибайкалье // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 2. – С. 93–101.

Chaporgina E.A., Danchinova G.A., Khasnatinov M.A. et al. Reconnaissance surveys of hemorrhagic fever with renal syndrome in Baikal area // Bull. ESSC SB RAMS. – 2007. – N 2. – P. 93–101. (in Russian)

16. Якименко В.В., Гаранина С.Б., Малькова М.Г. и др. Итоги изучения хантавирусов в Западной Сибири // Тихоокеанский мед. журн. – 2008. – № 2. – С. 20–26.

Yakimenko V.V., Garanina S.B., Malkova M.G. et al. Results of study of hantaviruses in Western Siberia // Pacific Medical Journal. – 2008. – N 2. – P. 20–26. (in Russian)

17. Яшина Л.Н. Генетическое разнообразие хантавирусов в популяциях грызунов и насекомых Азии азиатской части России: автореферат дис. ... докт. биол. наук. – Кольцово, 2012. – 48 с.

Yashina L.N. Genetic diversity of hantaviruses in the populations of rodents and insectivores of Asian part of Russia: abstract of doctoral thesis in biology. – Koltsovo, 2012. – 48 p. (in Russian)

18. Яшина Л.Н., Абрамов С.А., Данчинова Г.Н. и др. Хантавирус Seewis (SWSV) и его природные носители на территории Сибири // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 5, Ч. 1. – С. 351–355.

Yashina L.N., Abramov S.A., Danchinova G.N. et al. Hantavirus Seewis (SWSV) and its natural vehicles on the territory of Siberia // Bull. ESSC SB RAMS. – 2012. – N 5, Part 1. – P. 351–355. (in Russian)

19. Яшина Л.Н., Данчинова Г.А., Серегин С.В. и др. Генетическая идентификация хантавируса Хоккайдо (HOKV), циркулирующего среди *M. Ruffocanus* на территории Прибайкалья // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4. – С. 147–152.

Yashina L.N., Danchinova G.A., Seregin S.V. et al. Genetic identification of hantavirus Hokkaido (HOKV), circulating among *M. Ruffocanus* on the territory of Baikal area // Bull. ESSC SB RAMS. – 2013. – N 4. – P. 147–152. (in Russian)

20. Guo W.P., Lin X.D., Wang W. et al. Phylogeny and origins of hantaviruses harbored by bats, insectivores, and rodents // PLOS Pathogens. – 2013. – N 9. – P. e1003159.

21. Jonsson C.B., Figueiredo L.T., Vapalahti O. A global perspective on hantavirus ecology, epidemiology, and disease // Clin. Microbiol. Rev. – 2010. – Vol. 23 (2). – P. 412–441.

22. Plyusnina A., Laakkonen J., Niemimaa J. et al. Genetic analysis of hantaviruses carried by *Myodes* and *Microtus* rodents in Buryatia // Virol. J. – 2008. – Vol. 54. – P. 4–10.

23. Yanagihara R. Reconstructing the evolutionary history of hantaviruses // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 5, Ч. 1. – С. 158–162.

24. Yashina L.N., Abramov S.A., Gutorov V.V. et al. Seewis virus: phylogeography of a shrew-borne hantavirus in Siberia, Russia // Vector Borne Zoonotic Diseases. – 2010. – Vol. 10 (6) – P. 585–591.

25. Yashina L.N., Patrushev N.A., Ivanov I.I. et al. Genetic diversity of hantaviruses associated with hemorrhagic fever with renal syndrome in the Far East of Russia // Virus Research. – 2000. – N 70. – P. 31–44.

Сведения об авторах

Туник Татьяна Владимировна – младший научный сотрудник лаборатории трансмиссивных инфекций ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН (664025, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 3; тел.: 8 (3952) 33-39-71)

Арбатская Елена Валентиновна – научный сотрудник лаборатории трансмиссивных инфекций ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН

Ляпунов Александр Валерьевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории трансмиссивных инфекций ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН

Хаснатинов Максим Анатольевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории трансмиссивных инфекций ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН

Петрова Ирина Викторовна – руководитель аллергоцентра Клиник ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН, врач высшей категории

Манзарова Эллина Лопсоновна – лаборант-исследователь лаборатории трансмиссивных инфекций ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН

Яшина Людмила Николаевна – доктор биологических наук, заведующая лабораторией ФБУН Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» (630559, р.п. Кольцово, Новосибирская обл., тел.: 8 (383) 363-47-55)

Данчинова Галина Анатольевна – доктор биологических наук, руководитель лаборатории трансмиссивных инфекций ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН (e-mail: dan-chin@yandex.ru)

Information about the authors

Tunik Tatiana Vladimirovna – junior research officer of the laboratory of arthropod-borne infections of Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS (Karl Marks str., 3, Irkutsk, 664025; tel.: +7 (3952) 33-39-71)

Arbatskaya Elena Valentinovna – research officer of the laboratory of arthropod-borne infections of Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS

Lyapunov Alexander Valerievich – candidate of biological science, senior research officer of the laboratory of arthropod-borne infections of Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS

Khasnatinov Maxim Anatolievich – candidate of biological science, leading research officer of the laboratory of arthropod-borne infections of Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS

Petrova Irina Viktorovna – head of Allergological Center of Clinic of Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS, doctor of higher category

Manzarova Ellina Lopsonovna – clinical research assistant of the laboratory of arthropod-borne infections of Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS

Yashina Lyudmila Nikolaevna – doctor of biological science, head of the laboratory of State Research Center of Virology and Biotechnology "Vector" (630559, Kolsovo, Novosibirsk region, tel.: +7 (383) 363-47-55)

Danchinova Galina Anatolievna – doctor of biological science, head of the laboratory of arthropod-borne infections of Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS (e-mail: dan-chin@yandex.ru)