

DOI: 10.21055/0370-1069-2019-4-79-84

УДК 616.98:578.8(470)

О.В. Малецкая<sup>1</sup>, Т.В. Таран<sup>1</sup>, Д.А. Прислегина<sup>1</sup>, А.Е. Платонов<sup>2</sup>, В.М. Дубянский<sup>1</sup>, А.С. Волынкина<sup>1</sup>,  
Н.Ф. Василенко<sup>1</sup>, Ю.Н. Тохов<sup>1</sup>, Н.В. Цапко<sup>1</sup>

## ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ ВИРУСНЫЕ ЛИХОРАДКИ НА ЮГЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ. ГЕМОРРАГИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ

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

<sup>2</sup>ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии», Москва, Российская Федерация

**Цель** – определение современных эпизоотических и эпидемических особенностей геморрагической лихорадки с почечным синдромом на юге европейской части России. **Материалы и методы.** Карты эпидобследования очага инфекционного заболевания, ежегодные итоговые донесения (2009–2018 гг.), сведения об эпизоотическом мониторинге, предоставленные Управлениями Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. Использованы описательные, аналитические методы и ретроспективный эпидемиологический анализ. **Результаты и обсуждение.** Циркуляция хантавируса подтверждена на территории Волгоградской и Астраханской областей, Ставропольского и Краснодарского краев, республик Адыгея, Калмыкия и Крым. Однако несомненное эпидемиологическое значение имеют две географически и генетически изолированные группы хантавирусов, циркулирующие в Волгоградской области и в горно-предгорной зоне Краснодарского края и Республики Адыгея. За период 2009–2018 гг. выявлено 152 случая ГЛПС с ежегодными колебаниями от 4 до 25 случаев. Практически все больные проживали в Волгоградской области (44 случая), где заболеваемость обусловлена вирусом ГЛПС-ПУУ, или в Краснодарском крае (98 случаев), где циркулирует хантавирус ГЛПС ДОБ-Ар. Тяжелые клинические формы в два раза чаще имели место при заражении вирусом ГЛПС-ДОБ-Ар, летальный исход зарегистрирован у одного больного, инфицированного ГЛПС-ПУУ. Соответствующий предварительный диагноз в Волгоградской области поставлен 56,3 % больным, в Краснодарском крае и в Республике Адыгея – только 31,7 % больных. На европейском юге России расположены разные природные очаги ГЛПС, отличающиеся по видам носителей возбудителя и по типу циркулирующих в них хантавирусов – ГЛПС-ПУУ, ГЛПС-ДОБ, ГЛПС Тула и ГЛПС-ДОБ-Ар. Высоким эпидемическим потенциалом обладают природные очаги с циркуляцией вирусов ГЛПС-ПУУ и ГЛПС-ДОБ-Ар. Тяжелые формы заболевания чаще наблюдаются при заражении вирусом ГЛПС-ДОБ-Ар.

**Ключевые слова:** геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, хантавирусы, эпидемиологическая ситуация, природный очаг, эпидемиологический надзор, эпидемическая опасность, мониторинг.

Корреспондирующий автор: Малецкая Ольга Викторовна, e-mail: stavnipchi@mail.ru.

Для цитирования: Малецкая О.В., Таран Т.В., Прислегина Д.А., Платонов А.Е., Дубянский В.М., Волынкина А.С., Василенко Н.Ф., Тохов Ю.Н., Цапко Н.В. Природно-очаговые вирусные лихорадки на юге европейской части России. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2019; 4:79–84. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-4-79-84

O.V. Maletskaya<sup>1</sup>, T.V. Taran<sup>1</sup>, D.A. Prislegina<sup>1</sup>, A.E. Platonov<sup>2</sup>, V.M. Dubyansky<sup>1</sup>, A.S. Volynkina<sup>1</sup>,  
N.F. Vasilenko<sup>1</sup>, Yu. N. Tokhov<sup>1</sup>, N.V. Tsapko<sup>1</sup>

## Natural Focal Viral Fevers in the South of the European Part of Russia. Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome

<sup>1</sup>Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol, Russian Federation;

<sup>2</sup>Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russian Federation

**Abstract. Objective** of the study was to determine the modern epizootic and epidemic peculiarities of hemorrhagic fever with renal syndrome in the south of the European part of Russia. **Materials and methods.** Data of statistical documentation (epidemiological survey of the infectious disease focus, annual summary reports dated 2009–2018) and epizootic monitoring data submitted by the Rospotrebnadzor Administrations and the Centers of Hygiene and Epidemiology in the constituent entities of the Southern and the North Caucasian Federal Districts were used. Descriptive, analytical methods and retrospective epidemiological analysis were applied. **Results and discussion.** The circulation of hantavirus in the Volgograd and Astrakhan Regions, Stavropol and Krasnodar Territories, Republics of Adygeya, Kalmykia and Crimea was confirmed. However, two geographically and genetically isolated groups of hantaviruses circulating in the Volgograd Region and in the mountain-foothill zone of the Krasnodar Territory and the Republic of Adygeya were the most epidemiologically significant. Over the period of 2009–2018, 152 HFRS cases with annual fluctuations from 4 to 25 cases were registered. Almost all patients lived in the Volgograd Region (44 cases), where the incidence is caused by the HFRS-Puumala virus, or in the Krasnodar Territory (98 cases), where the HFRS Hantavirus Dobrava-Ap circulates. In HFRS patients with the HFRS-Dobrava-Ap virus severe clinical forms were noted at twice the rate, a fatal outcome in one patient with HFRS-Puumala was recorded. The correct preliminary diagnosis was made for 56.3 per cent of patients in the Volgograd Region and only for 31.7 per cent of patients in the Krasnodar Territory and in the Republic of Adygeya. There are different types of natural HFRS foci in the European south of Russia, they vary by the type of hosts and hantaviruses circulating in them – Puumala, Dobrava, Tula, and Dobrava-Ap. Natural foci where of HFRS-PUU and HFRS-DOB-Ap viruses circulate have high epidemic potential. Severe forms of the HFRS are more often observed in patients with the HFRS-DOB-Ap virus.

**Key words:** hemorrhagic fever with renal syndrome, hantaviruses, epidemiological situation, natural focus, epidemiological surveillance, epidemic hazard, monitoring.

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

**Corresponding author:** Olga V. Maletskaya, e-mail: stavnipchi@mail.ru.

**Citation:** Maletskaya O.V., Taran T.V., Prisleгина D.A., Platonov A.E., Dubynsky V.M., Volynkina A.S., Vasilenko N.F., Tokhov Yu.N., Tsapko N.V. Natural Focal Viral Fevers in the South of the European Part of Russia. Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2019; 4:79–84. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2019-4-79-84

**Funding:** The study was funded within the framework of the Grant of the Russian Science Foundation (project No19-75-20088 "Creation of ERS-based methodology for analysis and forecasting of the impact of climatic conditions and ecological factors on the incidence of natural-focal infections") – executive officers Platonov A.E., Dubynsky V.M., Prisleгина D.A.

Received 30.09.19. Revised 28.10.19. Accepted 06.11.19.

Природно-очаговые вирусные лихорадки всегда представляли серьезную угрозу здоровью населения многих стран мира, проживающего в различных географических регионах [1, 2]. Эта проблема актуальна и для Российской Федерации [3–6]. Только на юге ее европейской части сохраняется достаточно высокая эпизоотическая и эпидемическая активность природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС), лихорадки Западного Нила и Крымской геморрагической лихорадки – вирусных инфекционных болезней, имеющих существенные эпизоотологические и эпидемиологические отличия, а также климатическую и ландшафтную приуроченность. В то же время, возбудители этих инфекций отнесены ко II группе патогенности (опасности), и заболеваемость ими регистрируются ежегодно. Медицинская значимость природно-очаговых вирусных лихорадок определяется тяжестью клинического течения и высокой летальностью, высокой стоимостью лечения и проведения противоэпидемических (профилактических) мероприятий, частотой неблагоприятных исходов, непредсказуемостью вспышечной заболеваемости, возможностью использования их возбудителей в качестве биологического оружия.

В последние годы получены новые научные данные о функционировании природных очагов этих инфекционных болезней на территории России, свойствах их возбудителей; получены новые сведения о хантавирусах, циркулирующих в отдельных регионах юга Российской Федерации.

Вирусные лихорадки в автономно функционирующих природных очагах южного региона России имеют свои особенности, поэтому их изучение важно для выработки адекватной тактики организации профилактических мероприятий на конкретной очаговой территории и для прогнозирования эпидемической ситуации.

**Цель** – определение современных эпизоотических и эпидемических особенностей ГЛПС на юге европейской части России.

### Материалы и методы

При выполнении работы использован метод эпидемиологического анализа, состоящий из трех этапов (сбор данных, описательный этап, аналитический этап). Для проведения анализа заболеваемости использовали сведения карт эпидемиологического обследования очага инфекционного заболевания

(Форма № 357/у), еженедельные и ежегодные итоговые донесения по заболеваемости ГЛПС Управлений Роспотребнадзора, для анализа эпизоотологической обстановки – сведения ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» и противочумных учреждений Роспотребнадзора (за период 2009–2018 гг.), предоставленные Научно-методическому центру по мониторингу за возбудителями инфекционных и паразитарных болезней II–IV групп патогенности для субъектов Северо-Кавказского и Южного федеральных округов. Лабораторные исследования суспензий легких мелких млекопитающих, добытых при проведении эпизоотологического обследования территории Ставропольского и края в 2016–2018 гг., осуществляли методом ПЦР в соответствии с протоколом, предложенным Klempa (2006 г.) [7]. Молекулярно-генетическую идентификацию хантавирусов проводили на основании анализа нуклеотидной последовательности фрагмента L-сегмента генома вируса размером 347 н.о. Анализ уровня генетического родства и построение филогенетических деревьев проводили в программе Mega 5.05. с использованием метода Neighbor joining, по алгоритму Kimura-2. Полученные данные обрабатывали с использованием программы «Microsoft Office Excel 2010».

### Результаты и обсуждение

ГЛПС – вирусный нетрансмиссивный природно-очаговый зооноз, широко распространенный в умеренных широтах Евразии (преимущественно в лесной и лесостепной зонах), а в России устойчиво занимающий первое место по заболеваемости среди природно-очаговых зоонозов. По ежегодной мировой заболеваемости ГЛПС Россия (5–6 тыс. случаев в год) уступает только Китаю (50 тыс. случаев) [8]. Резервуаром и источником инфекции для человека являются мышевидные грызуны; каждый тип хантавируса тесно связан с определенным видом грызуна. Заражение человека происходит главным образом при реализации аэрозольного механизма передачи вируса, кроме того, инфицирование возможно контактным или фекально-оральным механизмами. Наибольшее значение имеют воздушно-пылевой и алиментарный пути передачи вируса человеку. Случаи передачи возбудителя ГЛПС от человека к человеку не установлены.

Более 98 % случаев заболевания ГЛПС в России зарегистрированы на административных территории

ях европейской части страны, где заражение людей связывают с высокопатогенным вирусом Пуумала (ГЛПС-ПУУ), основной резервуарный хозяин которого рыжая полевка *Myodes glareolus*, и в лесостепной зоне Центрального Черноземья – с вирусом ГЛПС подтипа Добрава-Аа (ДОБ-Аа), основным резервуарным хозяином которого является западный подвид полевой мыши *Apodemus agrarius agrarius* [3]. На юге европейской части России ГЛПС регистрируется ежегодно и проявляется спорадической заболеваемостью с периодическими эпидемическими подъемами (рисунок). В Волгоградской области заболеваемость ГЛПС обусловлена вирусом ГЛПС-ПУУ [9], а в Причерноморском регионе – ГЛПС ДОБ-Ар, циркулирующим в пределах ареала кавказской мыши *Sylvaemus ponticus* [10]. ГЛПС в Краснодарском крае регистрируется с 80-х годов прошлого столетия, а наличие природного очага хантавирусной инфекции в субтропической зоне края подтверждено сравнительно недавно [10–12].

На территории Республики Крым выявлена циркуляция вируса ГЛПС Тула (при исследовании РНК хантавируса, выделенных от полевок *Microtus obscurus*, отловленных в Бахчисарайском районе) [13], в Ставропольском крае специалистами Ставропольского противочумного института также подтверждена циркуляция вируса ГЛПС Тула, а в Астраханской области и Республике Калмыкия установлено существование природных очагов хантавируса Добрава [14].

Если за 10 последних лет (2009–2018 гг.) в целом по Российской Федерации зарегистрировано 71623 случая ГЛПС, то на юге европейской части страны выявлено 152 случая, то есть 0,21 % от количества случаев ГЛПС в России за указанный период, что, однако, не снижает эпидемической значимости этой болезни в данном регионе.

ГЛПС в южных субъектах Российской Федерации проявляется в виде спорадической заболеваемости (включая заносные случаи) с ежегодными колебаниями от 4 до 25 случаев, пики числа заболеваний отмечены в 2009 г. (25 случаев), 2013 г. (24), 2014 г. (17) и 2018 г. (17).

Практически все больные ГЛПС проживали в Волгоградской области (44 случая) или в Краснодарском крае (98 случаев), расположенных на территории двух различных природных очагов: в северной части региона – Волгоградская область и в южной – Краснодарский край и Республика Адыгея, где с 2014 г. выявлено 4 случая заболевания (рисунок).

Наиболее обширная площадь природного очага ГЛПС на юге России – на территории Волгоградской области. Эпидемиологически наиболее активной является северная часть, примыкающая к Саратовской области, где расположен активный очаг ГЛПС. Заболевания в последние 10 лет здесь ежегодно регистрировали в Руднянском, Жирновском и Еланском районах, а также в 2013 и 2015 гг. – в Ольховском районе, относящемся к центральной

части Волгоградской области. При эпизоотологическом обследовании маркеры вируса ГЛПС обнаружены на территории 17 административных районов (из 33), расположенных в северной и центральной частях области. Положительные результаты ежегодно получали при исследовании органов рыжей полевки *M. glareolus*, малой лесной *Sylvaemus uralensis*, желтогорлой *S. flavicollis*, полевой *A. agrarius* и домашней *Mus musculus* мышью, иногда других грызунов. Антиген вируса методом ИФА выявляли в 4,2–18,7 % исследованных проб. Методом ПЦР подтверждена циркуляция вируса на территории 12 административных районов Волгоградской области.

Во всех случаях ГЛПС, выявленных и зарегистрированных в Краснодарском крае в 2013–2018 гг., при условии заражения на территории края, инфицирование больных произошло в предгорной и горной зонах западной его части. Некоторые зарегистрированные случаи заболевания были квалифицированы как заносные из Республики Башкирия, Кировской, Рязанской, Самарской и Ленинградской областей. Заболевания с местным заражением инфекцией в 41 % регистрировались в городе-курорте Сочи, в 16 % – в Апшеронском районе, в 14,3 % – в городе-курорте Геленджике.

В Республике Адыгея также регистрировали спорадическую заболеваемость ГЛПС в 2014, 2015, 2017 и 2018 гг. (по одному случаю).

Эпизоотологический мониторинг свидетельствовал об активной циркуляции хантавируса в природных биотопах предгорной и горнолесной зон Краснодарского края и Республики Адыгея. Антиген хантавируса методами ИФА и РНИФ выявляли ежегодно в 6,4–17,8 % исследованных проб из органов кавказской *S. ponticus*, малой лесной *S. uralensis* и полевой *A. agrarius* мышью, обыкновенной *M. arvalis* и кустарниковой полевок *M. majori*. Циркуляция вируса подтверждена также выявлением его РНК в пробах органов грызунов.

В Ставропольском крае случаи заболевания ГЛПС не регистрируются. За анализируемый период только в 2012 г. выявлен один больной, заразившийся



Эпидемические проявления ГЛПС на юге России в 2009–2018 гг.

Epidemic manifestations of HFRS in the south of the European part of Russia, 2009–2018

за пределами края. Однако почти ежегодно антиген вируса выявляется в 3,2–4,5 % исследованных проб органов грызунов, а РНК вируса – в 1,9–2,4 % проб (песчанка гребенщикова *Meriones tamariscinus*, полевки обыкновенная *M. arvalis*, общественная *M. socialis* и водяная *Arvicola amphibius*, мыши домовая *M. musculus*, полевая *A. agrarius*, степная *S. witherbyi*, малая лесная *S. uralensis*). Методом ПЦР циркуляция вируса подтверждена в юго-западной части края – в Предгорном (г. Ессентуки), Кочубеевском (г. Невинномысск), Шпаковском, Труновском, Красногвардейском районах, а также в центральной части – в Новоселицком районе.

В отдельные годы регистрировались единичные случаи ГЛПС в республиках Ингушетия (2012), Калмыкия (2014), Крым (2017), Дагестан (2017), в Ростовской области (2018), эпидемиологически не связанные с возможностью местного заражения и квалифицированные как заносные. Больные местом своего инфицирования считали другие регионы Российской Федерации – республики Мордовия и Бурятия, а также Кировская область.

При эпизоотологическом обследовании территории республик Ингушетия, Дагестан и Кабардино-Балкарской Республики циркуляция хантавируса не выявлена. Единичные положительные результаты в ИФА на антиген хантавируса получены в Ростовской и Астраханской областях, в Республике Калмыкия.

В Республике Крым при отсутствии местных случаев заболевания ГЛПС РНК хантавируса обнаружена в 2014 г. в одной пробе мыши степной *S. witherbyi* в Симферопольском районе. В 2016 г. антиген вируса методом ИФА выявлен в 3,3 % исследованных проб органов мыши степной *S. witherbyi*, белозубки малой *Crocidura suaveolens*, полевки общественной *M. socialis*, мыши домовой *M. musculus*, отловленных на территории юго-восточной части Крыма – Кировского, Ленинского и Советского районов, а также в окрестностях Алушты.

Согласно данным карт эпидемиологического обследования очага инфекционного заболевания, предоставленным Управлениями Роспотребнадзора по Волгоградской области, Краснодарскому краю и Республике Адыгея, за анализируемый период 78,6 % от общего числа больных ГЛПС-ПУУ (Волгоградская область) являлись сельскими жителями, среди больных ГЛПС-ДОБ-Ар (Краснодарский край и Республика Адыгея) официально сельские жители составляли только 28,2 %, однако следует учитывать особенности Причерноморского региона, где на территории городов-курортов Сочи, Геленджик, Анапа и городского округа Новороссийск расположено множество поселений, где люди в основном проживают в домах частной застройки, имеют приусадебные и дачные участки, окруженные лесной зоной. В обеих группах преимущественно болели мужчины, при этом среди больных ГЛПС-ПУУ мужчин было в 7 раз больше, чем женщин, а среди больных ГЛПС-ДОБ-Ар – в 2,5 раза.

Заболевания ГЛПС в обеих группах регистрировали в течение всего года. Число случаев ГЛПС-ПУУ было больше в январе (21,4 % случаев), феврале и ноябре (по 14,3 %). Заражение вирусом ГЛПС-ДОБ-Ар чаще происходило в ноябре (18,2 % случаев), октябре и июле (по 10,7 %).

Лица, инфицированные вирусом ГЛПС-ДОБ-Ар, заболевание, как правило, связывали с нахождением в природных условиях (работа или отдых), 8 % – при контактах с грызунами в природных условиях. В то же время заражение больных вирусом ГЛПС-ПУУ происходило, главным образом, при контактах с грызунами (67 % всех случаев), зерном или кормами (20 %), и только 13 % заболевших связывают инфицирование с пребыванием в условиях природных биотопов.

В обеих группах превалировала среднетяжелая форма заболевания – в 81,3 % зарегистрированных случаев заболевания, обусловленных ГЛПС-ПУУ, и в 74,4 % случаях, вызванных ГЛПС-ДОБ-Ар. Тяжелые клинические формы заболевания в два раза чаще наблюдались при заражении вирусом ГЛПС-ДОБ-Ар, чем при заражении вирусом ГЛПС-ПУУ (в 25,6 и 12,5 % от общего числа случаев соответственно). Выявленные в Республике Адыгея в разные годы все четыре случая болезни протекали в тяжелой форме. Заболевание в легкой форме зарегистрировано лишь однажды в Волгоградской области, что, прежде всего, связано с низкой диагностикой случаев ГЛПС.

Так, предварительный диагноз ГЛПС при поступлении в стационары Волгоградской области был поставлен 56,3 % больным, а в Краснодарском крае и в Республике Адыгея – только 31,7 % больных, хотя очевидно, что раннее обращение за медицинской помощью, госпитализация в стационар и своевременно назначенное лечение влияют как на тяжесть течения инфекционного процесса, так и на исход заболевания.

За десятилетний период наблюдения летальный исход на юге России имели два случая ГЛПС – в 2012 г. (Волгоградская область) и в 2017 г. (Краснодарский край). Однако больная, проживающая в Сочи, местом своего заражения считает Республику Коми, так что заболевание не могло быть вызвано вирусом ГЛПС-ДОБ-Ар.

Таким образом, на юге европейской части России циркуляция хантавируса подтверждена на территории Волгоградской и Астраханской областей, Ставропольского и Краснодарского краев, республик Адыгея, Калмыкия и Крым.

Поскольку природные очаги, ассоциированные с разными хантавирусами, следует рассматривать отдельно, классифицируя их по вирусному агенту или основному хозяину [15], в южном регионе существуют соответственно и различные природные очаги ГЛПС.

Однако несомненное эпидемиологическое значение имеют две географически и генетически изолированные группы хантавируса (то есть два при-

родных очага), циркулирующие в Волгоградской области и в горно-предгорной зоне Краснодарского края и Республики Адыгея, отличающиеся основным резервуарным хозяином вируса (рыжая полевка *M. glareolus* и кавказская мышь *S. ponticus*) и имеющие различия.

Таким образом, на территории европейского юга России расположены природные очаги ГЛПС разного типа, отличающиеся по виду циркулирующих в них хантавирусов – ГЛПС-ПУУ, ГЛПС-ДОБ, ГЛПС Тула и ГЛПС-ДОБ-Ар, их основным резервуаром (мелкие млекопитающие разных видов) и эпидемической значимостью. Высоким эпидемическим потенциалом на юге России обладают природные очаги, обусловленные циркуляцией вирусов ГЛПС-ПУУ и ГЛПС-ДОБ-Ар, расположенные соответственно на территории Волгоградской области и горно-предгорной зоны Краснодарского края и Республики Адыгея и различающиеся клинико-эпидемиологическими характеристиками, наиболее значимой из которых является дифференциация по тяжести клинического течения и проявляющаяся большим количеством тяжелых форм заболеваний, вызванных ГЛПС-ДОБ-Ар. Остальная территория юга России, где циркулируют другие хантавирусы, имеет низкий эпидемический потенциал.

Современной особенностью ГЛПС на европейском юге России является регистрируемая в последние 10 лет относительно низкая для этой болезни летальность – на территории природного очага ГЛПС-ПУУ зарегистрирован один случай со смертельным исходом в Волгоградской области, на территории же природного очага ГЛПС-ДОБ-Ар летальных случаев заболевания, вызванных этим вирусом, не зарегистрировано. Несмотря на высокую эпидемиологическую опасность ГЛПС, в медицинских организациях субъектов ЮФО, эндемичных по этим инфекционным болезням, при первичном обращении больных предварительный диагноз ГЛПС ставится недостаточно часто. Предварительный диагноз ГЛПС был поставлен 56,3 % больных Волгоградской области и 31,7 % больных в Краснодарском крае и Республике Адыгея.

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

**Финансирование.** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-75-20088 «Создание опирающейся на данные дистанционного зондирования Земли методологии анализа и прогнозирования влияния климатических и экологических факторов на заболеваемость природно-очаговыми инфекциями») – исполнители Платонов А.Е., Дубянский В.М., Прислегина Д.А.

#### Список литературы

1. Компанец Г.Г., Иунихина О.В., Потт А.Б., Крылова Н.В. Вирусные геморрагические лихорадки в странах азиатской части АТР: эпидемиология, перспективы лечения и профилактики. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2019; 3:11–8. DOI:

10.17238/PmJ1609-1175.2019.3.11–18.

2. Савицкая Т.А., Трифонов В.А., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Пакскина Н.Д., Серова И.В., Иванова А.В., Сафронов В.А., Попов Н.В. Обзор современной эпидемиологической обстановки по заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в мире и прогноз заболеваемости на территории Российской Федерации в 2019 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2019; 2:30–6. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-30-36.

3. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Бернштейн А.Д., Окулова Н.М., Коротина Н.А., Транквиловский Д.В., Морозов В.Г., Юничева Ю.В., Завора Д.Л., Баловнева М.В., Соцкова С.Е., Мутных Е.С., Смирнова М.С., Леонович О.А., Шевелев А.Б., Малкин Г.А. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в России – проблема XXI века. *Вестник Российской академии естественных наук*. 2012; 1:48–54.

4. Жигальский О.А., Бернштейн А.Д., Кшняев И.А., Апекина Н.С. Экологические механизмы функционирования активных европейских очагов ГЛПС. Прогноз заболеваемости. *Экология*. 2013; 3:237–40. DOI: 10.7868/S0367059713020121.

5. Тарасов М.А., Гаранина С.Б., Кресова У.А., Поршаков А.М., Ляпин М.Н., Рябова А.В., Толоконникова С.И., Шилов М.М., Удодов А.И., Григорьева Г.В., Яковлев С.А. Критерии оценки отличий разных типов очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом. Очаги ГЛПС в различных биотопах типичной степи. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2015; 3:67–72.

6. Иванова А.В., Попов Н.В., Куклев Е.В., Адамов А.К., Щербак С.А. Обзор эпидемиологической обстановки по геморрагической лихорадке с почечным синдромом (ГЛПС) на территории Российской Федерации за 1990–2015 гг. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2017; 2:16–21.

7. Klempa V., Fichet-Calvet E., Lecompte E., Auste V., Aniskin V., Meisel H., Denys C., Koivogui L., ter Meulen J., Krüger D. Hantavirus in African Wood Mouse, Guinea. *Emerg. Infect. Dis.* 2006; 12(5):838–40. DOI: 10.3201/eid1205.051487.

8. Иванис В.А., Попов А.Ф., Томилка Г.С., Фигурнов В.А. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом – проблема здравоохранения настоящего времени. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2015; 1:21–5.

9. Ткаченко Е.А., Бернштейн А.Д., Дзагурова Т.К., Морозов В.Г., Слонова Р.А., Иванов Л.И., Иванова Л.И., Транквиловский Д.В., Крюгер Д. Актуальные проблемы современного этапа изучения геморрагической лихорадки с почечным синдромом в России. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2013; 1:51–8.

10. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Бернштейн А.Д., Окулова Н.М., Коротина Н.А., Транквиловский Д.В., Морозов В.Г., Юничева Ю.В., Завора Д.Л., Баловнева М.В., Соцкова С.Е., Мутных Е.С., Смирнова М.С., Леонович О.А., Шевелев А.Б., Малкин Г.А. Современное состояние проблемы геморрагической лихорадки с почечным синдромом в России. *Национальные приоритеты России*. 2011; 2:18–22.

11. Ткаченко Е.А., Морозов В.Г., Дзагурова Т.К., Юничева Ю.В., Пиликова О.М., Завора Д.Л., Ишмухаметов А.А., Городин В.Н., Бахтина В.А., Загидуллин И.М., Соцкова С.Е. Этиологические и клинико-эпидемиологические особенности геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Краснодарском крае. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2016; 21(1):22–30. DOI: 10.18821/1560-9529-2016-21-1-22-30.

12. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Бернштейн А.Д., Коротина Н.А., Окулова Н.М., Мутных Е.С., Иванов А.П., Ишмухаметов А.А., Юничева Ю.В., Пиликова О.М., Морозов В.Г., Транквиловский Д.В., Городин В.Н., Бахтина В.А., Соцкова С.Е. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (история, проблемы и перспективы изучения). *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2016; 15(3):23–34. DOI: 10.31631/2073-3046-2016-15-3-23-34.

13. Яшина Л.Н., Зайковская А.В., Протопопова Е.В., Бабкин И.В., Мальшев Б.С., Товпинец Н.Н., Евстафьев И.Л. Хантавирус Тула на территории Крыма. *Молекулярная генетика, микробиология и вирусология*. 2015; 33(4):38–41.

14. Журавлев В.И., Гаранина С.Б., Кабин В.В., Шипулин Г.А., Платонов А.Е. Выявление нового природного очага вируса Добrava в Астраханской области. *Вопросы вирусологии*. 2008; 53(2):37–40.

15. Бернштейн А.Д., Гавриловская И.Н., Апекина Н.С., Дзагурова Т.К., Ткаченко Е.А. Особенности природной очаговости хантавирусных зоонозов. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2010; 2:5–13.

#### References

1. Kompanets G.G., Iunikhina O.V., Pott A.B., Krylova N.V. [Viral hemorrhagic fevers in the Asian part of Asian-Pacific region: epidemiology, potentials for specific treatment, and prevention]. *Tikhookeanskiy Meditsinskiy Zhurnal [Pacific Medical Journal]*. 2019; 3:11–8.

2. Savitskaya T.A., Trifonov V.A., Isaeva G.S., Reshetnikova

I.D., Pakschina N.D., Serova I.V., Ivanova A.V., Safronov V.A., Popov N.V. [Review of the current epidemiological situation on the incidence of hemorrhagic fever with renal syndrome in the world and forecast of the incidence for the territory of the Russian Federation in 2019]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2019; 2:30–6.

3. Tkachenko E.A., Dzagurova T.K., Bernshtein A.D., Okulova N.M., Korotina N.A., Trankvilevskiy D.V., Morozov V.G., Yunicheva Yu. V., Zavora D.L., Baloyneva M.V., Sotskova S.E., Mutnikh E.S., Smirnova M.S., Leonovich O.A., Shevelev A.B., Malkin G.A. [Hemorrhagic fever with renal syndrome in Russia – problem of XXI century]. *Vestnik Rossiyskoy Akademii Estestvennykh Nauk [Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences]*. 2012; 1:48–54.

4. Zhigal'skiy O.A., Bernshtein A.D., Kshnyasev I.A., Apekina N.S. [Ecological mechanisms of function of active European HFRS foci]. *Ekologiya [Ecology]*. 2013; 3:237–40.

5. Tarasov M.A., Garanina S.B., Kresova U.A., Porshakov A.M., Lyapin M.N., Ryabova A.V., Tolokonnikova S.I., Shilov M.M., Udovikov A.I., Grigorieva G.V., Yakovlev S.A. [Criteria of difference evaluation for various types of hemorrhagic fever with renal syndrome foci. HFRS foci in various biotopes of typical barrens]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]*. 2015; 3:67–72.

6. Ivanova A.V., Popov N.V., Kuklev E.V., Adamov A.K., Scherbakova S.A. [Review of epidemiologic situation on hemorrhagic fever with renal syndrome (HERS) in Russian Federation in 1990–2015]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]*. 2017; 2:16–21.

7. Klempa B., Fichet-Calvet E., Lecompte E., Auste B., Aniskin V., Meisel H., Denys C., Koivogui L., ter Meulen J., Krüger D. Hantavirus in African Wood Mouse, Guinea. *Emerg. Infect. Dis.* 2006; 12(5):838–40. DOI: 10.3201/eid1205.051487.

8. Ivanis V.A., Popov A.F., Tomilka G.S., Figurnov V.A. [Hemorrhagic fever with renal syndrome – a healthcare problem of present]. *Tikhookeanskiy Meditsinskiy Zhurnal [Pacific Medical Journal]*. 2015; 1:21–5.

9. Tkachenko E.A., Bernshtein A.D., Dzagurova T.K., Morozov V.G., Slonova R.A., Ivanova L.I., Trankvilevskiy D.V., Kryuger D. [Actual problems of the modern stage of the study of hemorrhagic fever with renal syndrome in Russia]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]*. 2013; 1:51–8.

10. Tkachenko E.A., Dzagurova T.K., Bernshtein A.D., Okulova N.M., Korotina N.A., Trankvilevskiy D.V., Morozov V.G., Yunicheva Yu.V., Zavora D.L., Baloyneva M.V., Sotskova S.E., Mutnikh E.S., Smirnova M.S., Leonovich O.A., Shevelev A.B., Malkin G.A. [Present state of the hemorrhagic fever with renal syndrome problem in Russia]. *Natsional'nye Prioritety Rossii [National Priorities of Russia]*. 2011; 2(5):18–22.

11. Tkachenko E.A., Morozov V.G., Dzagurova T.K.,

Yunicheva Yu.V., Pilikova O.M., Zavora D.L., Ishmukhametov A.A., Gorodin V.N., Bakhtina V.A., Zagidullin I.M., Sotskova S.E. [Etiologic and clinical epidemiological features of hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in the Krasnodar krai]. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious Diseases]*. 2016; 21(1):22–30.

12. Tkachenko E.A., Dzagurova T.K., Bernshtein A.D., Korotina N.A., Okulova N.M., Mutnikh E.S., Ivanov A.P., Ishmukhametov A.A., Yunicheva Yu. V., Pilikova O.M., Morozov V.G., Trankvilevskiy D.V., Gorodin V.N., Bakhtina V.A., Sotskova S.E. [Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome (history, problems and research perspectives)]. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2016; 3:23–34.

13. Yashina L.N., Zaykovskaya A.V., Protopenova E.V., Babkin I.V., Malyshev B.S., Tovpinets N.N., Evstafiev I.L. [Hantavirus Tula in the Crimea]. *Molekulyarnaya Genetika, Mikrobiologiya i Virusologiya [Molecular Genetics, Microbiology and Virology]*. 2015; 4:38–41.

14. Bernshtein A.D., Gavrilovskaya I.N., Apekina N.S., Dzagurova T.K., Tkachenko E.A. [Features of natural foci of hantavirus zoonosis]. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2010; 2:5–13.

15. Zhuravlev V.I., Garanina S.B., Kabin V.V., Shipulin G.A., Platonov A.E. [Identification of a new natural focus of the Dobrava virus in the Astrakhan region]. *Voprosy Virusologii [Questions of Virology]*. 2008; 54(2):37–40.

#### Authors:

Maletskaya O.V., Taran T.V., Prislegina D.A., Dubynskiy V.M., Volynkina A.S., Vasilenko N.F., Tokhov Yu.N., Tsapko N.V. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russian Federation. E-mail: stavnipchi@mail.ru.

Platonov A.E. Central Research Institute of Epidemiology. 3a, Novogireevskaya St., Moscow, 111123, Russian Federation. E-mail: crie@pcr.ru.

#### Об авторах:

Малецкая О.В., Таран Т.В., Прислегина Д.А., Дубянский В.М., Вольнкина А.С., Василенко Н.Ф., Тохов Ю.Н., Цанко Н.В. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: stavnipchi@mail.ru.

Платонов А.Е. Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии. Российская Федерация, 111123, Москва, ул. Новогиреевская, 3а. E-mail: crie@pcr.ru.

Поступила 30.09.19.

Отправлена на доработку 28.10.19.

Принята к публ. 06.11.19.