

DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-78-85

УДК 616.98:578.8(470.44)

А.В. Иванова¹, В.А. Сафронов¹, Н.В. Попов¹, О.И. Кожанова², Н.И. Матвеева², У.А. Кресова³,
Е.А. Чумачкова¹, М.В. Поспелов¹, Г.Н. Архипова², И.Н. Вяткин², С.А. Щербакова¹, В.В. Кутырев¹

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВСПЫШКИ ГЛПС В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ 2019 г.

¹ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация;
²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области, Саратов, Российская Федерация; ³ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области», Саратов, Российская Федерация

Цель исследования – выявить эпидемиологические особенности вспышки ГЛПС на территории Саратовской области в 2019 г. и установить ведущие факторы, повлиявшие на интенсивность эпидемического процесса. **Материалы и методы.** В статье использованы данные о 2702 случаях заболевания ГЛПС, зарегистрированных на территории Саратовской области в 2019 г., полученные из Управления Роспотребнадзора по Саратовской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области». Основным методом исследования стал эпидемиологический с использованием современных информационных технологий. **Результаты и обсуждение.** Ретроспективный анализ эпидемических проявлений ГЛПС в Саратовской области показал, что вспышка ГЛПС 2019 г. стала самой масштабной за весь период регистрации болезни как по числу больных (2702 случая заболевания), так и по длительности течения. Характерными особенностями вспышки следует считать раннее начало роста заболеваемости (май) и приуроченность большинства случаев заражения к территории природного парка «Кумысная поляна» (75 %). Проведено эпидемиологическое районирование Саратовской области, позволившее выделить четыре типа территорий, отличающихся по уровню риска заражения ГЛПС (очень высокий, высокий, средний и низкий), а также установить наиболее опасные в плане заражения ГЛПС территории Саратова. Основными факторами, повлиявшими на резкий рост заболеваемости ГЛПС, послужили высокая численность инфицированных грызунов в весенний период 2019 г., обусловленная относительно мягкой и чрезвычайно снежной зимой 2018–2019 гг.; сокращение лесотехнических работ, направленных на перевод очаговой территории в лесопарковое состояние. Изменение характера эксплуатации 9 % территории природного парка «Кумысная поляна», повлекло за собой увеличение частоты контактов населения с природно-очаговыми комплексами. Массовое посещение населением природного очага в ранневесенний период на фоне низкой настороженности о рисках заражения ГЛПС обусловило взрывной рост заболеваемости ГЛПС.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, эпидемиологический анализ, факторы риска, территория риска.

Корреспондирующий автор: Иванова Александра Васильевна, e-mail: rusrap1@microbe.ru.

Для цитирования: Иванова А.В., Сафронов В.А., Попов Н.В., Кожанова О.И., Матвеева Н.И., Кресова У.А., Чумачкова Е.А., Поспелов М.В., Архипова Г.Н., Вяткин И.Н., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Эпидемиологические особенности вспышки ГЛПС в Саратовской области 2019 г. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2020; 2:78–85. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-78-85

Поступила 27.04.20. Принята к публ. 17.05.20.

A.V. Ivanova¹, V.A. Safronov¹, N.V. Popov¹, O.I. Kozhanova², N.I. Matveeva², U.A. Kresova³,
E.A. Chumachkova¹, M.V. Pospelov¹, G.N. Arkhipova², I.N. Vyatkin², S.A. Shcherbakova¹,
V.V. Kutyrev¹

Epidemiological Features of HFRS (Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome) Outbreak in the Saratov Region in 2019

¹Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”, Saratov, Russian Federation;

²Rospotrebnadzor Administration in the Saratov Region, Saratov, Russian Federation;

³Center of Hygiene and Epidemiology in the Saratov Region, Saratov, Russian Federation

Abstract. Objective of the study was to identify epidemiological peculiarities of HFRS outbreak in the territory of the Saratov Region in 2019 and to determine the key factors contributing to the intensity of epidemic process. **Materials and methods.** Analyzed are the data on 2702 cases of HFRS registered in the territory of the Saratov Region in 2019, obtained from the Rospotrebnadzor Administration in the Saratov Region and Center of Hygiene and Epidemiology in the Saratov Region. The basic method of investigation was epidemiological one with application of advanced information technologies. **Results and discussion.** Retrospective analysis of epidemic HFRS manifestations in the Saratov Region showed that HFRS outbreak of 2019 was the largest over the period of disease reporting, both by the number of cases (2702) and by the duration. Early onset of increase in the incidence (may) and allocation of the majority of cases to the territory of the natural park “Kumysnaya Polyana”(75 %) should be considered as characteristic features of the outbreak. We have conducted epidemiological zoning of the Saratov Region allowing for dividing the Region into four types of territories which differ by the level of risk of HFRS exposure (very high, high, medium, and low), as well as distinguishing the most hazardous in terms of HFRS infection territories of Saratov. The key factors affecting the surge in HFRS cases were high numbers of infected rodents during spring months of 2019 due to mild and extremely snowy winter of 2018–2019; reduction in forest engineering works aimed at turning the focal territory into aesthetic forestry. The change

in the character of exploitation of 9 % of the natural park “Kumysnaya Polyana” resulted in the increase of population contacts with natural-focal complexes. Mass visits to natural focus during early spring period against the background of low alertness to risks of HFRS infection led to explosive growth of HFRS incidence.

Key words: hemorrhagic fever with renal syndrome, epidemiological analysis, risk factors, risk territory.

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

Corresponding author: Aleksandra V. Ivanova, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Citation: Ivanova A.V., Safronov V.A., Popov N.V., Kozhanova O.I., Matveeva N.I., Kresova U.A., Chumachkova E.A., Pospelov M.V., Arkhipova G.N., Vyatkin I.N., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V. Epidemiological Features of HFRS (Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome) Outbreak in the Saratov Region in 2019. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; 2:78–85. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-78-85

Received 27.04.20. Accepted 17.05.20.

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) остается наиболее актуальной внутренней угрозой санитарно-эпидемиологическому благополучию населения Российской Федерации, занимая лидирующие позиции в общей структуре природно-очаговой заболеваемости в стране.

В 2019 г. на территории России зарегистрировано 13996 случаев заболевания ГЛПС (9,55 на 100 тыс. населения), что в 2,4 раза превышает показатели 2018 г. Рост заболеваемости ГЛПС по стране обусловлен увеличением числа случаев ГЛПС в 2,5 раза во всех субъектах Приволжского федерального округа (ПФО). Крайне высокие показатели заболеваемости сохраняются в субъектах ПФО в течение всего периода регистрации инфекции. Причем, наряду со стабильно напряженной эпидемиологической обстановкой по ГЛПС, в отдельные годы происходят резкие подъемы заболеваемости (в частности, в 1997 г. в Республике Башкортостан зарегистрировано 9403 случая ГЛПС, в 2009 г. – 3257; в Республике Удмуртия в 2015 г. – 1748 случаев заболевания) [1].

Саратовская область входит в состав ПФО и, как и все субъекты в округе, является эндемичной по ГЛПС. Вместе с тем заболеваемость ГЛПС в Саратовской области до 2019 г. оставалась низкой, а в общей структуре заболеваемости ГЛПС в ПФО доля Саратовской области не превышала 3,5 % (за последние 10 лет). Крупные вспышки ГЛПС отмечались в Саратовской области крайне редко [2]. Несмотря на это, наиболее выраженный рост числа больных ГЛПС в 2019 г. отмечен именно на территории Саратовской области, где показатели заболеваемости ГЛПС выросли в 22,4 раза, а доля в общей структуре заболеваемости ГЛПС в ПФО составила 32 %.

Цель исследования – выявить эпидемиологические особенности вспышки ГЛПС на территории Саратовской области в 2019 г. и установить ведущие факторы, повлиявшие на интенсивность эпидемического процесса.

Для реализации цели необходимо провести ретроспективный анализ эпидемических проявлений ГЛПС, сравнительный анализ наиболее крупных вспышек и районирование территории Саратовской области и Саратова, также требуется выявить и количественно охарактеризовать факторы, повлиявшие на интенсивность проявления эпидемического процесса ГЛПС.

Материалы и методы

Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области и Центром гигиены и эпидемиологии в Саратовской области для выполнения работы предоставлена персонифицированная информация о 2702 случаях ГЛПС, зарегистрированных на территории Саратовской области в 2019 г. Все данные получены из экстренных извещений об инфекционном заболевании по форме № 058/у. В качестве дополнительных информационных источников в изучении пространственной составляющей эпидемиологического риска использована электронная карта Саратовской области в масштабе 1:250000, полученная с сервера OpenStreetMap.

Основным методом исследования стал эпидемиологический с использованием современных информационных технологий. В качестве программного обеспечения использовались аналитическая платформа Deductor Professional и геоинформационная система ArcGIS 10.1 в составе лицензии Spatial Analyst.

С целью наиболее точного представления о территории риска специалистами ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» проанализированы сведения о предполагаемых местах заражения каждого заболевшего ГЛПС на территории Саратова и Саратовской области и определены географические координаты всех точек, соответствующих каждому зарегистрированному случаю заболевания (геокодирование), на основании места предполагаемого заражения. При условии предполагаемого заражения по месту жительства определение географических координат проводилось на основании фактического адреса проживания, указанного в учетных документах. При отсутствии информации о предполагаемых местах заражения случаи заболевания не учитывались в работе. В результате 96 % случаев заболевания ГЛПС нанесены на карту Саратовской области с точной пространственной привязкой к месту заражения.

При построении карт плотности мест заражения ГЛПС использован метод вычисления величины плотности на единицу площади точечных объектов с использованием ядерной функции для построения поверхности из сглаженных конусов для каждой точки. Размер ячейки определялся как более короткий размер экстенда выходных объектов в выходной пространственной привязке, деленный на 2500 (0,002). Радиус поиска, в пределах которого вычислена плот-

ность, выбран исходя из размерности линейных единиц проекции пространственной привязки выходных данных (0,01).

Результаты и обсуждение

За весь период регистрации ГЛПС в Саратовской области (с 1964 по 2018 год) выявлено 8194 случая заболевания ГЛПС, из них 32 с летальным исходом. Среднемноголетний показатель заболеваемости составлял 4,4 на 100 тыс. населения. Отмечались единичные годы подъема заболеваемости в Саратовской области на фоне общего роста числа больных ГЛПС в ПФО и Российской Федерации в целом. Крупные вспышки ГЛПС отмечались в Саратовской области в 1986 г. (2349 случаев заболевания), 1992 г. (349), 1999 г. (618), 2014 г. (1125). Случаи заражения ГЛПС, как правило, регистрировались в лесных и лесостепных ландшафтных зонах области, а в годы резких подъемов заболеваемости сильно возрастала доля случаев заражения на территории зеленой зоны Саратова – природного парка «Кумысная поляна» [2].

В годы с неосложненной эпидемиологической обстановкой по ГЛПС для Саратовской области характерна осенне-зимняя сезонность заболеваемости (рис. 1). Заражение ГЛПС, как правило, связывают с работой в садах и огородах, уборкой в частных домах и дачах (46 %), в меньшей степени заражение происходило при кратковременном посещении леса (21 %). В структуре заболеваемости преобладали лица мужского пола в возрасте от 20 до 60 лет [3–5].

На территории области отмечается циркуляция вируса *Puumala*, а основными носителями вируса и источниками заражения людей являются рыжая полевка (*Myodes glareolus*), желтогорлая мышь (*Sylvaemus flavicollis*), малая лесная мышь (*Sylvaemus uralensis*), полевая мышь (*Apodemus agrarius*), а также домовая мышь (*Mus musculus*) в природно-антропоургических очагах [6–7].

Наибольшее эпидемиологическое значение в

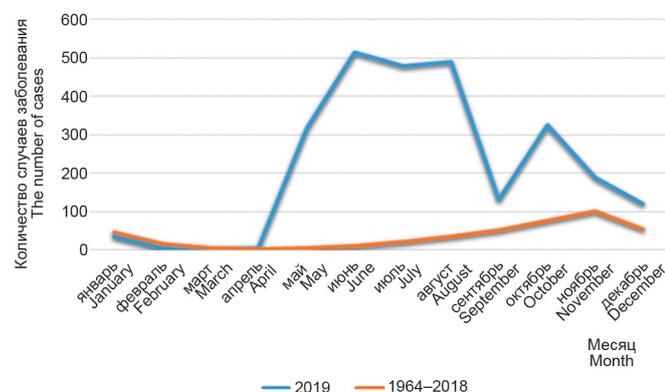


Рис. 1. Сезонная динамика заболеваемости ГЛПС в годы неосложненной эпидемиологической обстановки (средние показатели за период 1964–2018 гг.) и в 2019 г.

Fig. 1. Seasonal dynamics of HFRS morbidity during the years characterized by favorable epidemiological situation (average values over the period of 1964–2018) and in 2019

распространении ГЛПС на данной территории отводится рыжей полевке, численность и индекс доминирования которой используется в качестве основного прогностического индикатора ухудшения эпидемиологической обстановки по ГЛПС. Местами естественного распространения рыжей полевки считаются широколиственные, мелколиственные и смешанные леса [8–10]. Общая площадь лесов Саратовской области составляет 7,5 % территории области, а основные ландшафтные зоны представлены лесостепной, степной и зоной полупустыни. В связи с этим эпидемический потенциал территории области по риску заражения ГЛПС неоднороден.

Наиболее активная очаговая по ГЛПС территория Саратовской области располагается в зоне лесостепи, в границах девяти административных территорий, заболеваемость в которых превышает среднюю по области в 2 и более раза (9,68 на 100 тыс. населения). Большинство случаев заболевания ГЛПС регистрируется в Саратовском, Аткарском, Татищевском, Петровском, Лысогорском и Калининском районах области, а также в Саратове. В других районах показатель средней многолетней заболеваемости на 100 тыс. населения колеблется от 0,15 до 3,45. Самый низкий показатель наблюдается в зоне полупустыни, где за весь изучаемый период регистрировались единичные случаи заболевания.

В 2019 г. на территории Саратовской области отмечена не типичная, крайне напряженная эпидемиологическая обстановка по ГЛПС. Всего по Саратовской области зарегистрировано 2702 случая заболевания ГЛПС. Показатель заболеваемости составил 110,20 на 100 тыс. населения, при среднемноголетнем уровне в 4,4 на 100 тыс. населения. При этом подавляющее большинство случаев заболевания зарегистрировано среди жителей Саратова и Саратовского района, что составило 75 % от общего числа заболевших по области (2084 случаев заболевания). Рост заболеваемости отмечен с начала мая 2019 г., что крайне нехарактерно для данной территории (в многолетней динамике сентябрь–ноябрь), а максимальное количество заболевших зарегистрировано с июня по август. В последующие месяцы отмечалось снижение заболеваемости с показателями, многократно превышающими среднемноголетние значения (рис. 1).

Максимальное число заболевших зарегистрировано в возрастной группе 20–49 лет среди лиц мужского пола. По степени клинической тяжести преобладали среднетяжелые формы течения болезни. По типам заражения среди жителей Саратова и Саратовского района в 2019 г. преобладал лесной (36,35 %) и садово-огородный (32,0 %) тип, а среди жителей других районов области большинство заражений произошло бытовым путем (52,4 %), что согласуется с данными, полученными после предыдущих вспышек [2].

С целью пространственного анализа территории риска заражения ГЛПС Саратова и Саратовской

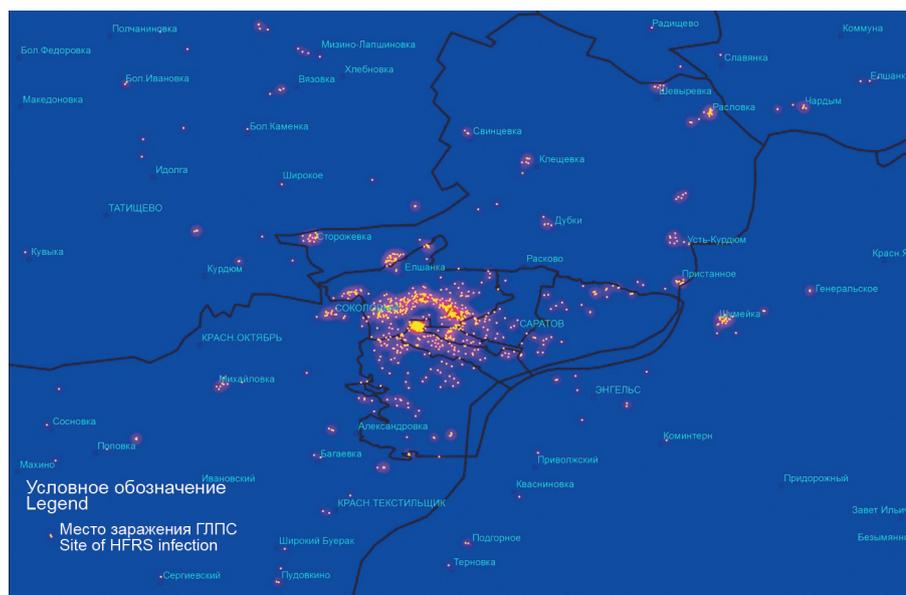


Рис. 2. Карта плотности мест заражения ГЛПС в Саратовской области в 2019 г.

Fig. 2. Density map of the sites of HFRS infection in the Saratov Region in 2019

области построены карты плотности мест предполагаемого заражения ГЛПС, где места с наибольшим скоплением случаев заражения отображались как наиболее яркие участки и характеризовали территорию как территорию с высокой вероятностью вовлечения жителей в эпидемический процесс ГЛПС (рис. 2) [11–13].

По Саратовской области случаи заражения ГЛПС распределились крайне неравномерно. Большинство из них были сосредоточены в западной части области, где в основном и сконцентрированы лесные массивы, однако единичные находки регистрировались и в зонах полупустынь, что не характерно для территории Саратовской области. Случаи заражения ГЛПС отмечены в 30 (из 38) районах области.

С целью определения наиболее опасных в плане заражения ГЛПС территорий проведено эпидемиологическое районирование Саратовской области с учетом доли случаев заражения в каждом районе.

Статистическая обработка данных с определением доверительных интервалов доли от общего числа заболевших позволила выделить четыре группы территорий, отличающихся по уровню риска заражения ГЛПС, а именно: очень высокий, высокий, средний и низкий уровень (рис. 3).

К первому типу с очень высоким уровнем риска заражения ГЛПС отнесены территории Саратова и Саратовского района, где в 2019 г. доля случаев заражения ГЛПС достигала 75 % от всех случаев заражения в области.

К территориям с высоким риском заражения отнесены Татищевский, Аткарский, Вольский, Энгельский, Петровский, Воскресенский, Новобурасский, Самойловский районы, где доля от общего числа заражений варьировалась от 1 до 4,5 %.

К территориям со средним риском заражения отнесены территории, где доля от общего числа заражений варьировалась от 0,5 до 0,9 % – Базарно-Карабулакский, Балаковский, Красноармейский, Лысогорский, Марковский, Ртищевский районы области.

Территории, на которых случаев заболевания ГЛПС в 2019 г. не зарегистрировано или доля заражений была менее 0,5 % от общего числа зарегистрированных случаев заражения, отнесены к территориям с низким уровнем заражения ГЛПС.

Установлено, что заражение в 83 % случаев среди жителей Саратова и Саратовского района связано с пребыванием на территории природного парка (ПП) «Кумысная поляна» или в его окрестностях.

Природный парк «Кумысная поляна» представляет собой типичный условно-естественный лесной



Рис. 3. Эпидемиологическое районирование территории Саратовской области по риску заражения ГЛПС

Fig. 3. Epidemiological zoning of the Saratov Region by the risk of HFRS infection

Сравнительный анализ наиболее крупных вспышек ГЛПС в Саратовской области
Comparative analysis of the largest HFRS outbreaks in the Saratov Region

Годы максимального подъема заболеваемости Years of the maximum incidence surge	Число случаев / Показатель заболеваемости на 100 тыс. населения Number of cases / Morbidity rates per 100 thousand of the population	Начало роста заболеваемости Onset of incidence surge	Периоды максимальной заболеваемости Periods of peak incidence	Доминирующий тип заражения Dominant type of infection	Доля случаев в ПП «Кумысная поляна», % Share of cases across the natural park "Kumysnaya Polyana"
1986	2349/89,3	Май May	Август–сентябрь August–September	Лесной, бытовой Forest, household	45
1992	349/12,9	Июнь June	Август–сентябрь August–September	Лесной Forest	57,7
1999	618/22,7	Сентябрь September	Октябрь–ноябрь October–November	Лесной Forest	52
2019	2702/110,20	Май May	Июнь–август June–August	Лесной, бытовой Forest, household	75

падания в орудия лова); индекс доминирования рыжей полевки – 58,8 %; инфицированность рыжей полевки – 18,6 %. Интенсивность размножения рыжей полевки в весенний период составляла 404 эмбриона на 100 половозрелых самок, что было значительно выше многолетнего уровня.

Высокие показатели численности и инфицированности грызунов во многом объясняются относительно мягкой и многоснежной зимой 2018–2019 гг., хорошей кормовой базой, малодоступностью грызунов для хищников вследствие высокого снежного покрова, а также затяжной весной без паводка.

При проведении анализа сведений о высоте снежного покрова с 1966 по 2019 год нами выявлено, что его уровень в сезон 2018–2019 гг. превышал среднемноголетние пиковые значения в 2,1 раза. Это, по-видимому, явилось ключевым фактором формирования благоприятной среды для активного подснежного размножения, обусловившего высокую численность грызунов в весенний период 2019 г. Высокий уровень снежного покрова отмечен и в зимний период 1985–1986 гг., когда начало крупной вспышки заболеваемости ГЛПС по области также зарегистрировано весной.

Многоснежная зима 2018–2019 гг. и обильная для мелких млекопитающих кормовая база в лесных биотопах обусловили хорошую выживаемость грызунов в зимний период, интенсивное подснежное размножение и высокую численность ранней весной. Абиотические факторы были благоприятны для сохранения хантавируса во внешней среде. Частые контакты между грызунами в подснежных коммуникациях создали оптимальные условия для его распространения, что и привело к заражению возбудителем ГЛПС грызунов на больших территориях в лесных биотопах и, как следствие, к заражению значительного количества людей.

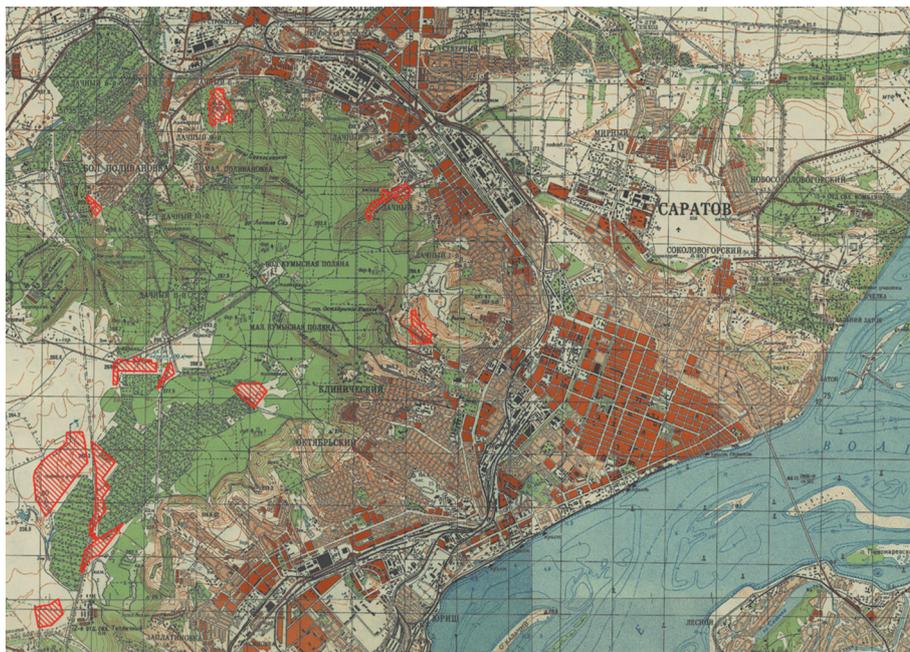
Кроме выделенных причин роста заболеваемости ГЛПС на территории Саратовской области необходимо отметить усиление антропогенной трансформации ландшафтов природных очагов этой инфекции (рост площадей, занятых садовоогородными

кооперативами, коттеджной застройкой, лечебно-оздоровительными учреждениями и др.) в последние десятилетия [16–18]. В частности, проанализировав антропогенную нагрузку на территорию ПП «Кумысная поляна», мы установили, что площадь застройки за период с 1979 по 2019 год увеличилась на 400 га, что составляет 9 % общей площади очаговой территории (рис. 5). Изменение характера эксплуатации очаговых территорий неизбежно приводит к росту контактов населения с природно-очаговыми комплексами и, соответственно, к увеличению их потенциальной эпидемиологической опасности.

В 2008 г. Распоряжением Правительства Саратовской области № 993-Пр от 14.08.2008 г. территории Кумысной поляны присвоен статус природного парка регионального значения, что привело к сокращению лесотехнических работ, направленных на перевод этой очаговой территории в лесопарковое состояние, в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Вследствие недооцененного уровня эпидемической опасности природного очага ГЛПС, расположенного на территории ПП «Кумысная поляна», в весенне-летний период здесь ежегодно усиливаются миграции городского населения, что способствует поддержанию ежегодной спорадической и вспышечной заболеваемости ГЛПС.

Таким образом, ретроспективный анализ эпидемических проявлений ГЛПС в Саратовской области показал, что вспышка ГЛПС 2019 г. стала самой масштабной за весь период регистрации болезни, как по числу больных (2702 случая заболевания), так и по длительности течения.

Характерными особенностями вспышки ГЛПС 2019 г. следует считать раннее начало роста заболеваемости (май) и приуроченность большинства случаев заражения к территории ПП «Кумысная поляна» (75 %). Сравнительный анализ наиболее крупных вспышек ГЛПС в Саратовской области показал, что, несмотря на ряд отличительных особенностей своей реализации, вспышка ГЛПС 2019 г. в целом имеет характерные эпидемиологические признаки для данной



Территория новой жилой застройки
Territory of new residential development

Рис. 5. Антропогенная нагрузка на территорию природного парка «Кумысная поляна» с 1979 по 2019 год

Fig. 5. Anthropogenic burden on the territory of the natural park "Kumysnaya Polyana" between 1979 and 2019

территории в годы резкого подъема заболеваемости.

Эпидемиологическое районирование Саратовской области позволило выделить четыре типа территорий, отличающихся по уровню риска заражения ГЛПС (очень высокий, высокий, средний и низкий), а также установить наиболее опасные в плане заражения ГЛПС территории Саратова, которые в первую очередь нуждались в усилении проводимых мероприятий по неспецифической профилактике ГЛПС.

Основными факторами, повлиявшими на резкий рост заболеваемости ГЛПС, послужили высокая численность инфицированных грызунов в весенний период 2019 г., обусловленная относительно мягкой и чрезвычайно снежной зимой 2018–2019 гг.; сокращение лесотехнических работ, направленных на перевод очаговой территории в лесопарковое состояние, способствовавшее формированию благоприятных условий для размножения грызунов; изменение характера эксплуатации 9 % территории ПП «Кумысная поляна», повлекшее за собой увеличение частоты контактов населения с природно-очаговыми комплексами; массовое посещение населением природного очага в ранневесенний период на фоне низкого уровня настороженности о рисках заражения ГЛПС.

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

Список литературы

1. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Бернштейн А.Д., Коротина Н.А., Окулова Н.М., Мутных Е.С., Иванов А.П., Ишухаметов А.А., Юничева Ю.В., Пиликова О.М., Морозов В.Г., Транквилевский 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.
2. Рябова А.В., Тарасов М.А., Захаров К.С., Попов Н.В. Сравнительный анализ очагов ГЛПС Саратовской области.

Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015; 20(4):22–5.

3. Иванова А.В., Куклев Е.В., Попов Н.В. Современная стратегия повышения биологической безопасности территорий Приволжского федерального округа, энзоотичных по геморрагической лихорадке с почечным синдромом. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2016; 1:102–7.

4. Василенко Н.Ф., Малецкая О.В., Манин Е.А., Прислегина Д.А., Шапошникова Л.И., Волюнкина А.С., Лисицкая Я.В., Варфоломеева Н.Г., Куличенко А.Н. Мониторинг природно-очаговых инфекций на юге европейской части России в 2016 году. *Здоровье населения и среда обитания*. 2018; 1:30–2. DOI: 10.35627/2219-5238/2018-298-1-30-32.

5. Ткаченко Е.А., Бернштейн А.Д., Дзагурова Т.К., Морозов В.Г., Слонова Р.А., Иванова Л.И., Транквилевский Д.В., Крюгер Д. Актуальные проблемы геморрагической лихорадки с почечным синдромом. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2013; 1:51–8.

6. Тарасов М.А. Эколого-эпизоотологический мониторинг в очагах опасных зоонозных болезней. Саратов: Амирит; 2016. 355 с.

7. Транквилевский Д.В. Об инфицированности мелких млекопитающих возбудителями зоонозов в Российской Федерации. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016; 10:53–6.

8. Рябов С.В., Нечаев С.А., Шутова М.И., Мочалкин П.А., Мочалкин А.П. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом – пути заражения и меры защиты. *Дезинфекционное дело*. 2011; 4:52–7.

9. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Бернштейн А.Д., Окулова Н.М., Коротина Н.А., Транквилевский Д.В., Морозов В.Г. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в России – проблема 21 века. *Вестник Российской академии естественных наук*. 2012; 1:48–54.

10. Носков А.К., Шаракшанов М.Б., Никитин А.Я. Хронологическая структура природно-очаговых инфекций в азиатской части Российской Федерации. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2017; 16(2):63–9. DOI: 10.31631/2073-3046-2017-16-2-63-69.

11. Иванова А.В., Сафронов В.А., Степанов Е.Г., Мочалкин П.А., Попов Н.В. Выявление территорий высокого риска заражения ГЛПС в Республике Башкортостан с применением ГИС-технологий. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2016; 2:40–4. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-2-40-44.

12. Сафронов В.А., Раздорский А.С., Скаленко С.Ю., Лопатин А.А., Ковтунов А.И., Пискунова Н.В., Кологоров А.И., Куклев Е.В., Топорков В.П. Географическая информационная система для эпидемиологического надзора за природно-очаговыми инфекционными болезнями в сочетанных очагах на территории астраханской области. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2010; 3:35–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-3(105)-35-38.

13. Мочалкин П.А., Мочалкин А.П., Степанов Е.Г., Фарвазова Л.А., Попов Н.В. Оценка потенциальной эпидемической опасности сопряженных очагов ГЛПС в г. Уфе. *РЭТ-инфо*. 2014; 1:11–5.

14. Reusken C., Neyman P. Factor driving hantavirus emergence in Europe. *Curr. Opin. Virol.* 2013; 3(1):92–9. DOI: 10.1016/j.coviro.2013.01.002.

15. Коренберг Э.И. Природная очаговость инфекций: современные проблемы и перспективы исследований. *Зоологический журнал.* 2010; 89(1):5–17.

16. Clement J., Maes P., Van Ranst M. Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in the New, and Hantavirus Pulmonary Syndrome in the Old World: Paradi(se)gm lost or regained? *Virus Res.* 2014; 187:55–8. DOI: 10.1016/j.virusres.2013.12.036.

17. Еникеева З.М., Агзамова Р.Ф. Исходы острого повреждения почек при геморрагической лихорадке с почечным синдромом. *Фундаментальные исследования.* 2013; 2–1:56–60.

18. Мухаметдинова Г.А., Фазлыева Р.М., Мустафина В.Х., Дзагурова Т.К. Клинико-эпидемиологическая характеристика геморрагической лихорадки с почечным синдромом в эндемичном регионе. *Эпидемиология и инфекционные болезни.* 2011; 1:41–4.

References

1. Tkachenko E.A., Dzagurova J.K., Bernshtein A.D., Korotina N.A., Okulova N.M., Mutnikh E.S., Ivanov A.P., Ishmukhametov A.A., Yunicheva Y.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; 15(3):23–4. DOI: 10.31631/2073-3046-2016-15-3-23-34.

2. Ryabova A.V., Tarasov M.A., Zakharov K.S., Popov N.V. Comparative analysis of hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) foci in the Saratov Region. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious Diseases]*. 2015; 20(4):22–5.

3. Ivanova A.V., Kuklev E.V., Popov N.V. Modern strategy for improving biological safety of HFRS enzootic areas of the Privolzhsky Federal District. *Infektsionnye Bolezni: Novosti, Mneniya, Obuchenie [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]*. 2016; 1:102–7.

4. Vasilenko N.F., Maletskaya O.V., Manin E.A., Prislegina D.A., Shaposhnikova L.I., Volynkina A.S., Lisitskaya Ya.V., Varfolomeyeva N.G., Kulichenko A.N. Monitoring of natural focal infections in the southern European part of Russia in 2016. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2018; 1:30–2. DOI: 10.35627/2219-5238/2018-298-1-30-32.

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

6. Tarasov M.A. Ecological-Epizootiological Monitoring in the Foci of Dangerous Zoonotic Diseases. Saratov: "Amirit"; 2016. 355 p.

7. Trankvilevskiy D.V. About infection of small mammals with pathogens of zoonoses in the Russian Federation. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2016; 10:53–6.

8. Ryabov S.V., Nechaev S.A., Shutova M.I., Mochalkin P.A., Mochalkin A.P. Hemorrhagic fever with renal syndrome - ways of infection and protection measures. *Dezinfektsionnoe Delo [Disinfection Affairs]*. 2011; 4:52–7.

9. Tkachenko E.A., Dzagurova T.K., Bernshtein A.D., Okulova N.M., Korotina N.A., Trankvilevskiy D.V., Morozov V.G. Hemorrhagic fever with renal syndrome in Russia – challenge of the 21st century. *Vestnik Rossiyskoy Akademii Estestvennykh Nauk [Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences]*. 2012; 1:48–54.

10. Noskov A.K., Sharakshanov M.B., Nikitin A.Y.

Chorological Structure of natural focal infections in the Asian part of the Russian Federation. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2017; 16(2):63–9. DOI: 10.31631/2073-3046-2017-16-2-63-69.

11. Ivanova A.V., Safronov V.A., Stepanov E.G., Mochalkin P.A., Popov N.V. Detection of territories of high risk HFRS exposure in the Republic of Bashkortostan, applying GIS-technologies. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; 2:40–4. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-2-40-44.

12. Safronov V.A., Razdorskiy A.S., Skalenko S.Yu., Lopatin A.A., Kovtunov A.I., Piskunova N.V., Kologorov A.I., Kouklev E.V., Toporkov V.P. Geographical information system for epidemiological surveillance of natural focal infectious diseases in combined foci in the territory of the Astrakhan Region. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2010; 3:35–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-3(105)-35-38.

13. Mochalkin P.A., Mochalkin A.P., Stepanov E.G., Farvazova L.A., Popov N.V. Assessment of potential epidemic hazard of combined HFRS foci in Ufa City. *RET-info.* 2014; 1:11–5.

14. Reusken C., Neyman P. Factor driving hantavirus emergence in Europe. *Curr. Opin. Virol.* 2013; 3(1):92–9. DOI: 10.1016/j.coviro.2013.01.002.

15. Korenberg E.I. Natural focalities of infections: modern problems and prospects of studies. *Zoologicheskyy Zhurnal [Zoological Journal]*. 2010; 89(1):5–17.

16. Clement J., Maes P., Van Ranst M. Hemorrhagic fever with renal syndrome in the new, and hantavirus pulmonary syndrome in the Old World: paradi(se)gm lost or regained? *Virus Res.* 2014; 187:55–8. DOI: 10.1016/j.virusres.2013.12.036.

17. Enikeeva Z.M., Agzamova R.F. Outcomes of acute renal injury in hemorrhagic fever with renal syndrome. *Fundamental'nye Issledovaniya [Fundamental Research]*. 2013; 2–1:56–60.

18. Mukhetdinova G.A., Fazlyeva R.M., Mustafina V. Kh., Dzagurova T.K. The clinical and epidemiological characteristics of hemorrhagic fever with renal syndrome in an endemic region. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious Diseases]*. 2011; 1:41–4.

Authors:

Ivanova A.V., Safronov V.A., Popov N.V., Chumachkova E.A., Pospelov M.V., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrap@microbe.ru.

Kozhanova O.I., Matveeva N.I., Arkhipova G.N., Vyatkin I.N. Rospotrebnadzor Administration in the Saratov Region. 7, Volskaya St., 410005, Saratov, Russian Federation. E-mail: sarprn@san.ru.

Kresova U.A. Center of Hygiene and Epidemiology in the Saratov Region. 69, Bolshaya Gornaya St., Saratov, 410031, Russian Federation. E-mail: fguz@gigiena-saratov.ru.

Об авторах:

Иванова А.В., Сафронов В.А., Попов Н.В., Чумачкова Е.А., Поспелов М.В., Щербаклова С.А., Кутырев В.В. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrap@microbe.ru.

Кожанова О.И., Матвеева Н.И., Архипова Г.Н., Вяткин И.Н. Управление Роспотребнадзора по Саратовской области. Российская Федерация, 410028, Саратов, ул. Вольская, д. 7. E-mail: sarprn@san.ru.

Кресова У.А. Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области. Российская Федерация, 410031, Саратов, ул. Большая Горная, д. 69. E-mail: fguz@gigiena-saratov.ru.