

DOI: 10.21055/0370-1069-2023-2-49-60

УДК 616.98:578.824.11

Е.М. Полещук<sup>1</sup>, Г.Н. Сидоров<sup>1,2</sup>, Е.С. Савкина<sup>1</sup>**Эпизоотолого-эпидемиологическая характеристика бешенства в России в 2019–2021 гг.**

<sup>1</sup>ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций», Омск, Российская Федерация;  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Омск, Российская Федерация

В обзоре представлен анализ эпизоотической и эпидемической ситуаций по бешенству в Российской Федерации в 2019–2021 гг. В этот период отмечено снижение активности эпизоотического процесса до уровня 1990-х гг., характеризующихся перепромыслом лисицы, енотовидной собаки и корсака. На 20 % сократилось число выявленных неблагополучных пунктов, а число зарегистрированных в них больных животных уменьшилось с 18 до 10. С 2018 г. в структуре заболеваний животных доля домашних стала преобладать над дикими, а в 2021 г. удельный вес выявленных случаев бешенства у диких животных был наименьшим (37,9 %) за 11 лет наблюдений (2011–2021 гг.). Ведущая роль в поддержании циркуляции возбудителя бешенства сохранялась за лисицей, определявшей в 2019–2021 гг. 34,8–29,9 % всех заболеваний животных. Енотовидная собака активно поддерживала циркуляцию вируса в европейской части России. С 2012 г. установлена тенденция снижения заболеваемости населения бешенством (Тсн. = –9,5 %), среднесреднегодный показатель составлял 5 случаев в год. Среди источников гидрофобии преобладали вовлекаемые в эпизоотический процесс собаки и кошки – около 50 % случаев гидрофобии. Неудовлетворительное выполнение правил содержания домашних животных привело к росту заражений людей бешенством от этих животных в 2020–2021 гг. В 2019–2021 гг. установлено участие рукокрылых в заражении людей лиссавирусной инфекцией, что акцентирует внимание на необходимости изучения роли рукокрылых в циркуляции лиссавирусов, в первую очередь на Дальнем Востоке. Риск заражения бешенством сохранялся почти во всех регионах страны. В XXI в. на территории России повсеместно распространены природные очаги инфекции.

*Ключевые слова:* Российская Федерация, бешенство, эпизоотическая и эпидемическая ситуации.

*Корреспондирующий автор:* Полещук Елена Михайловна, e-mail: e-poleschuk@yandex.ru.

*Для цитирования:* Полещук Е.М., Сидоров Г.Н., Савкина Е.С. Эпизоотолого-эпидемиологическая характеристика бешенства в России в 2019–2021 гг. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2023; 2:49–60. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-2-49-60  
*Поступила 24.10.2022. Отправлена на доработку 10.03.2023. Принята к публ. 14.03.2023.*

Е.М. Poleshchuk<sup>1</sup>, G.N. Sidorov<sup>1,2</sup>, E.S. Savkina<sup>1</sup>**Epizootiological and Epidemiological Characteristics of Rabies in Russia in 2019–2021**

<sup>1</sup>Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections, Omsk, Russian Federation;

<sup>2</sup>Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russian Federation;

**Abstract.** The review presents an analysis of the epizootic and epidemic situations on rabies in the Russian Federation in 2019–2021. During that period, there was a decrease in the activity of the epizootic process to the level of the 1990s characterized by overhunting of the fox, raccoon dog and corsac. The number of identified potentially hazardous areas declined by 20 %, and the number of sick animals registered in them decreased from 18 to 10. Since 2018, the share of domestic animals has prevailed over wild animals in the structure of animal incidence, and in 2021, the proportion of detected cases of rabies in wild animals was the smallest (37.9 %) over 11 years of observation (2011–2021). The leading role in maintaining the circulation of the rabies pathogen belonged to the fox, which accounted for 34.8–29.9 % of all animal cases in 2019–2021. The raccoon dog actively contributed to the circulation of the virus in the European part of Russia. Since 2012, a downward trend in the incidence of rabies among the population has been established (Tdw. = –9.5 %), the average long-term indicator was 5 cases per year. Dogs and cats that got involved into epizootic process predominated among the sources of hydrophobia – approximately 50 % of the cases. Poor compliance with the rules for keeping pets has led to an increase in human infection with rabies due to the animals in 2020–2021. In 2019–2021, the participation of bats in infecting humans with lyssavirus was established, which draws the attention to the need to study the role of bats in the circulation of lyssaviruses, primarily in the Far East. The risk of rabies infection persisted in almost all regions of the country. In the 21st century, natural foci of infection are ubiquitous in Russia.

*Key words:* Russian Federation, rabies, epizootic and epidemic situations.

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

*Funding:* The authors declare no additional financial support for this study.

*Corresponding author:* Elena M. Poleshchuk, e-mail: e-poleschuk@yandex.ru.

*Citation:* Poleshchuk E.M., Sidorov G.N., Savkina E.S. Epizootiological and Epidemiological Characteristics of Rabies in Russia in 2019–2021. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2023; 2:49–60. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2023-2-49-60  
*Received 24.10.2022. Revised 10.03.2023. Accepted 14.03.2023.*

Poleshchuk E.M., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8217-5159>

Sidorov G.N., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8344-7726>

Savkina E.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4434-1734>

Всемирной организацией здравоохранения поставлена задача глобальной ликвидации к 2030 г. гибели людей от бешенства, ассоциированного с собаками. В мире ежегодно регистрируют до 60 тыс. таких случаев, преимущественно в Азии и Африке (до 95 %) [1].

В России активность антропоургических собачьих очагов инфекции и природных очагов, связанных с волками, фиксировали на протяжении всего обозримого периода: с середины XVI до середины XX в. В этих очагах люди заражались бешенством от собак, волков, сельскохозяйственных животных. В литературных и архивных источниках нет сведений об их заражении от других диких животных (лисиц, корсаков, енотовидных собак, шакалов) [2].

К середине XX в. на территории России очаги бешенства городского типа, связанные с собаками, были ликвидированы практически повсеместно. Успешная организация противоэпидемической работы, включающая расширение сети пастеровских станций, обеспечивающих весь комплекс профилактики гидрофобии, ограничение эпизоотий среди собак, способствовали устойчивой тенденции снижения заболеваемости людей [3].

Если в 1902–1924 гг. в России от бешенства умирали 497–1917 человек в год, то к началу 1960-х гг. этот показатель сократился до 25–40 человек. В течение 1960-х гг. эта болезнь была искоренена во многих субъектах страны [2–4].

С середины XX в. произошла смена основного резервуара вируса. Антропоургические очаги «собачьего» и природные очаги «волчьего» бешенства сменились природными очагами «лисыего» бешенства. С этого периода и по настоящее время природные очаги, повсеместно поддерживаемые лисицей, имеют основное эпидемиологическое значение. Наряду с лисицей, в европейской части страны и на Дальнем Востоке в эпизоотический процесс активно вовлекается енотовидная собака. Распространяясь на восток из европейских районов страны, где вид был акклиматизирован в 1930-е гг., он становился активным сочленом эпизоотического процесса на юге Урала и Западной Сибири [5]. В степях и южных лесостепях, наряду с лисицей, эпизоотии поддерживаются корсаком, в зоне тундры – песцом. Волк по-прежнему остается крайне опасным источником инфекции для человека, но самостоятельно циркуляцию вируса не поддерживает. На возможность сохранения на Северном Кавказе очагов собачьего бешенства указывал анализ эпидемиологических данных [6, 7], а также выявленные здесь у собак и сельскохозяйственных животных вирусы «кавказской» филогенетической линии [8–10].

С активизацией природных очагов бешенства, связанных с перечисленными видами диких животных, в ряде субъектов, где гидрофобия была ликвидирована, заболевания начали регистрировать вновь. Источниками заражения человека с 1940-х гг. XX в. и в XXI в. в 95–100 % случаев были лисица,

енотовидная собака, волк и заражаемые ими собака и кошка [2, 7].

С 1980-х гг. и до конца прошлого столетия наибольшее число погибших от гидрофобии отмечено в 1975 г. – 23 человека, а в XXI в. – в 2001 г. – 22 человека. В 2012–2018 гг. ежегодно регистрировали от 2 до 6 погибших от гидрофобии, а средний показатель (4 случая в год) стал самым низким в России за 1886–2018 гг. [7, 11, 12].

Однако риск заражения бешенством актуален для территории всех субъектов страны. Ввиду антропогенной трансформации ландшафтов, миграционной активности населения, миграции диких хищников возможны повсеместный занос и укоренение возбудителя как в популяциях собак, так и в популяциях диких псовых, сопровождаемые периодической активизацией эпизоотий среди всех категорий животных.

Вспышку бешенства среди непривитых собак с высокой плотностью их населения отмечали в 1973 г. в г. Алдане (Якутия), где за короткий срок погибли 4 человека, 108 были госпитализированы. Изолированный активный очаг собачьего бешенства в г. Чите зарегистрирован в 1973–1980 гг., где после контактов с собаками и кошкой погибли 25 человек. Уничтожение собак в срочном порядке позволило ликвидировать эти очаги [2, 13, 14].

Трансграничный занос вируса и достаточная плотность населения диких псовых способствовали укоренению стойких очагов инфекции на юге Восточной Сибири и Дальнего Востока в XXI в. [7, 15–17]. Прогноз распространения бешенства в этом регионе, выполненный в 1980-х гг., в значительной мере оправдался, заболеваемость животных регистрировали в пределах ранее обозначенных территорий [18]. Периодическая активизация эпизоотий фиксируется в субъектах Западной Сибири [7].

На фоне расширения в XXI в. нозоареала вируса бешенства, в 2008–2019 гг. в России отмечалась тенденция снижения активности эпизоотического процесса и числа случаев гидрофобии. В 2020–2021 гг. эпидемическая ситуация по бешенству ухудшилась.

**Цель** – провести анализ эпизоотической и эпидемической ситуаций по бешенству в регионах Российской Федерации в 2019–2021 г. с учетом многолетней динамики.

Заболевания бешенством животных и людей в Российской Федерации за 2019–2021 гг. проанализированы в сравнении с многолетними данными статистической отчетности, полученными от Роспотребнадзора, управлений Роспотребнадзора в субъектах РФ, ФГБУ «Центр ветеринарии», использованы эпидемиологический и статистический методы исследования [19, 20]. Статистическая обработка и графическое оформление выполнены с помощью Microsoft Office 2013: Word, Excel и STATISTICA 6.0. Картографический анализ пространственного распределения зарегистрированных случаев бешенства животных выполнен в ПО «Яндекс.Карты» [21]. На

полученных теплокартах точки отражают числа заболевших животных в неблагополучных пунктах, ранжированные в пределах конкретного года с использованием цветового индикатора.

**Эпизоотологическая характеристика.** Тенденция снижения активности эпизоотического процесса бешенства, отмечаемая на территории России с 2008 г., сохранялась в 2019–2021 гг. ( $T_{сн} = 7,8\%$ ). Ежегодно регистрировали не более 1600 больных животных, в среднем – 1350. Это в 2,3 раза меньше среднееголетнего показателя за 2001–2021 гг. – (3092±285) случаев (рис. 1).

В 2019 г. зарегистрировали 1274 случая, число неблагополучных пунктов (НП) сократилось в 2 раза относительно 2018 г., составив 1181. В 2020 г. в 1452 НП погибли 1579 животных, показатель оставался в 2 раза меньше среднееголетнего, установленного в течение XXI в. Наименьшее число больных животных за 21-летний период отмечено в 2021 г. – 1199 в 1033 НП, что ниже среднееголетнего в 2,5 раза. Похожую и более благоприятную эпизоотическую обстановку по бешенству в России за 62 года наблюдений (1960–2021 гг.) отмечали только в годы перепромысла лисицы, корсака и енотовидной собаки (1990-е гг.), когда ежегодно регистрировали 840–1200 бешеных животных [7] (рис. 1).

В 2019–2021 гг. наибольшее число НП и заболевших животных, как и ранее, отмечали в Центральном и Приволжском федеральных округах (ФО) РФ. Доля заболевших животных, выявленных в Центральном ФО в указанные годы, составила (40,3±1,4), (38,5±1,2) и (21,5±1,2) % соответственно, в Приволжском – (24,9±1,2), (33,3±1,2) и (31,6±1,3) %.

Доля заболевших животных в отдельных округах выросла, относительно прошлых лет. Для Сибирского ФО в 2019 г. этот показатель достиг (12,5±0,9) %, в 2021 г. – (15,1±1,0) %; для Уральского ФО в 2020 г. – (10,5±0,8) %, в 2021 г. – (16,1±1,1) %; для Южного ФО в 2021 г. – (10,5±0,9) %. Для Дальневосточного ФО, где за последние 11 лет этот показатель не превышал 1 %, в 2019–2021 гг. он уве-

личился до 2,5–3,6 %. Для Уральского, Сибирского и Дальневосточного округов в 2021 г. эти показатели стали самыми высокими за последние 11 лет. Неблагополучие регионов обусловили активность природных очагов на юге Урала и Сибири и занос вируса в Амурскую область с территории Китая.

Для Центрального ФО, напротив, удельный вес зарегистрированных больных животных был наименьшим за последние 11 лет – (21,5±1,2) %, что в 2,5 раза меньше максимального, установленного за этот период (54,6±1,0 % в 2017 г.). Для остальных федеральных округов доля зарегистрированных заболевших животных в 2019–2021 гг. не превышала 3,5 %.

В 2021 г. число выявленных больных животных во всех субъектах Центрального ФО, в том числе и ранее длительно неблагополучных, не превышало 40 экз., свидетельствуя об улучшении эпизоотической ситуации в округе.

Как и ранее, в 2019–2020 гг. неблагополучие Российской Федерации по бешенству животных определяли Центральный и Приволжский ФО, на территориях которых, совместно с Северо-Кавказским и Южным ФО, регистрировали 75–80 % всех случаев бешенства животных. В 2021 г. этот показатель сократился до (65±1,3) %, на фоне увеличения заболеваний животных в Сибири и на Дальнем Востоке.

Наибольшее число больных животных отметили: в 2019 г. – в Московской (107), Челябинской (75), Пензенской (58), Белгородской (52) областях; в 2020 г. – в Саратовской (163), Пензенской (114), Московской (95), Челябинской (68), Владимирской (60), Тамбовской (60), Тверской (57), Смоленской (54), Самарской (53), Тюменской (53) областях; в 2021 г. – в Саратовской (95), Пензенской (86), Тюменской (84), Челябинской (70), Волгоградской (60), Самарской (57), Нижегородской (54) областях, Республике Хакасия (70), Красноярском крае (55).

В начале XXI в. в общей структуре заболеваний животных бешенством в России доля диких

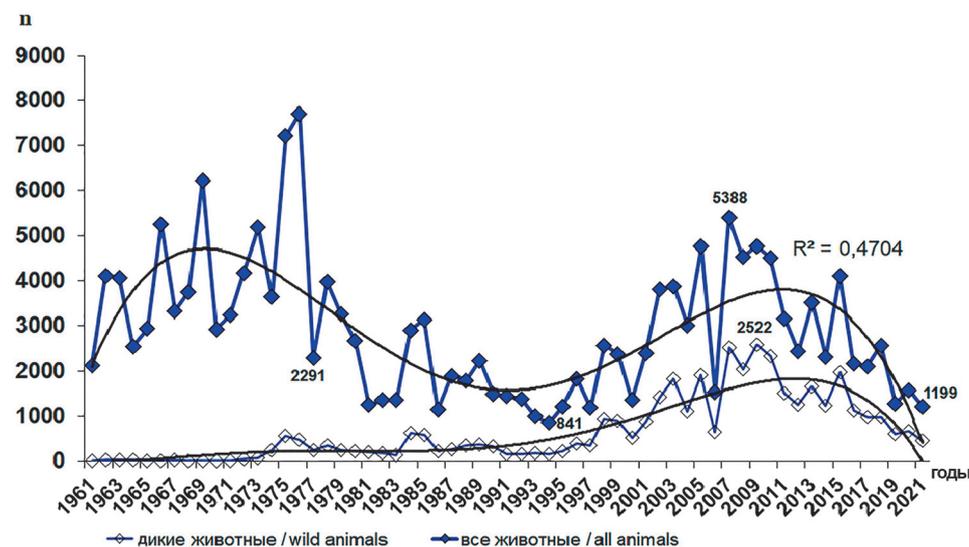


Рис. 1. Динамика заболеваний животных бешенством в России в 1961–2021 гг. (линии тренда – полином 5-го порядка)

Fig. 1. Dynamics of animal infection with rabies in Russia in 1961–2021 гг. (trend curves – 5th order polynomial)

составляла около половины всех случаев и превышала удельный вес случаев бешенства, выявленных у собак и кошек. В 2001–2017 гг. дикие определяли (49,8±0,9) % всех заболеваний животных в стране, тогда как домашние – (36,0±0,9) % (t=10,6; p<0,001). С 2018 г. ситуация изменилась. В 2018, 2020, 2021 гг. заболевших диких животных отметили меньше, чем домашних, в 2019 г. эти показатели были равны. В 2021 г. установлена наименьшая доля заболевших диких животных (37,9±1,4 %) за последние 11 лет наблюдений (рис. 2).

Ведущая роль в циркуляции возбудителя бешенства сохраняется за лисицей. Этот вид в 2019–2021 гг. определял 34,8–29,9 % всех заболеваний животных (рис. 2). Удельный вес енотовидной собаки составлял 7,9–4,5 %. На остальные виды диких животных (корсак, песец, волк, барсук, шакал и др.) приходилось 3,2–4,2 %. Из домашних животных на собак приходилось 25–27 %, на кошек – 15–20 % всех выявленных случаев бешенства. Среди собак инфекция была установлена у 9–10 % безнадзорных животных, среди кошек – у 16–17 %. От всех зарегистрированных бешеных животных безнадзорные составили 5,4–5,9 % (рис. 2).

Природные очаги определяют неблагополучие России по бешенству уже на протяжении 80 лет. Дикие животные заражают домашних и сельскохозяйственных и вместе с ними представляют опасность для человека. На рис. 3 представлено распределение по территории России выявленных

в 2019–2021 гг. неблагополучных пунктов и число зарегистрированных в них больных животных. В 2019 г. установили 1181 НП, максимальное их число отметили в Московской области (104), в одном пункте выявляли до 12 больных животных. В 2020 г. установили 1452 НП, максимальное их число – в Пензенской области (106), в одном пункте регистрировали до 18 больных животных. В 2021 г. число НП и выявляемых в них больных животных сократилось. Зарегистрировали 1033 НП, максимальное их число зафиксировали в Пензенской (80) и Саратовской (79) областях, в одном НП – до 10 больных животных. Выполненные картограммы демонстрируют территории реального неблагополучия по бешенству животных (рис. 3).

**В Центральном ФО** в 2019 г. бешенство у животных регистрировали во всех субъектах, а в 2020–2021 гг. исключением была Костромская область. В 2021 г. в ФО выявили 258 больных животных. В Курской, Орловской, Тульской областях, г. Москве отметили только по 1–5 случаев, а максимальный показатель – в Смоленской области – 41 случай.

Улучшение эпизоотической ситуации в 2019 г. наблюдали в Белгородской, Брянской, Воронежской, Курской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской, Ярославской, Тульской, Орловской, Липецкой областях; в 2020 г. – в Белгородской, Воронежской, Калужской, Костромской, Курской; а в 2021 г. – повсеместно, за исключением Воронежской области. Число случаев бешенства животных в 2021 г. относи-

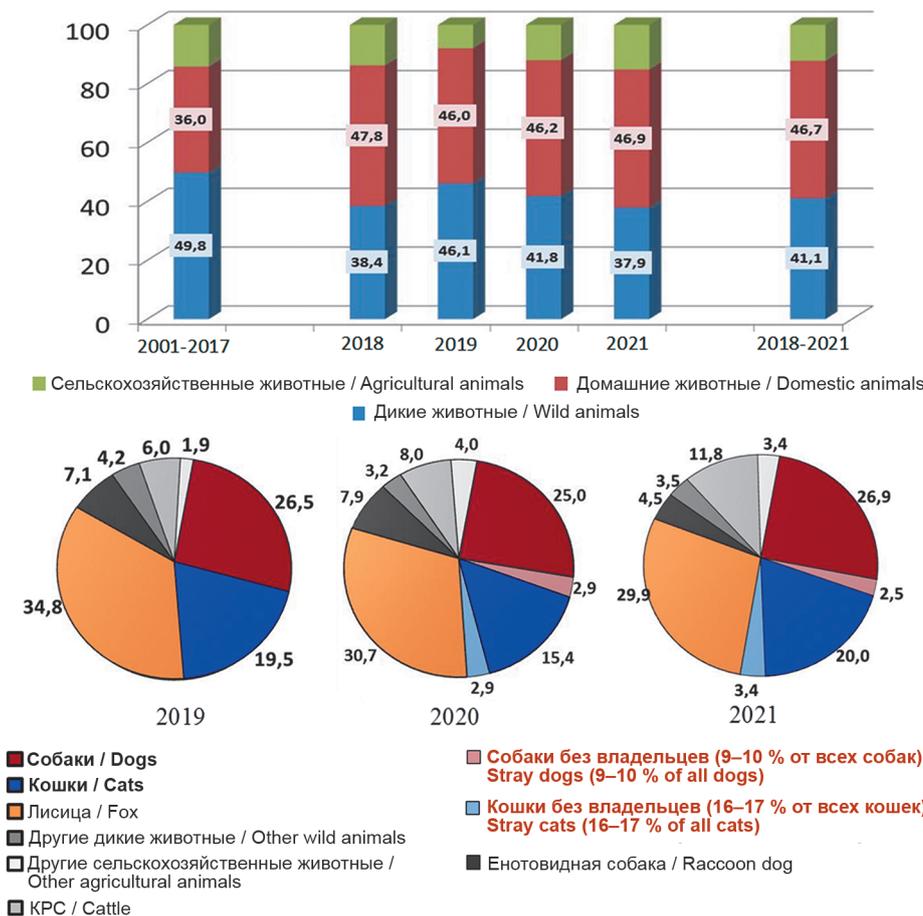


Рис. 2. Удельный вес разных групп и видов животных в общей структуре их заболеваний бешенством на территории Российской Федерации, %

Fig. 2. The proportion of different groups and species of animals in the overall structure of animal rabies incidence in the Russian Federation, %

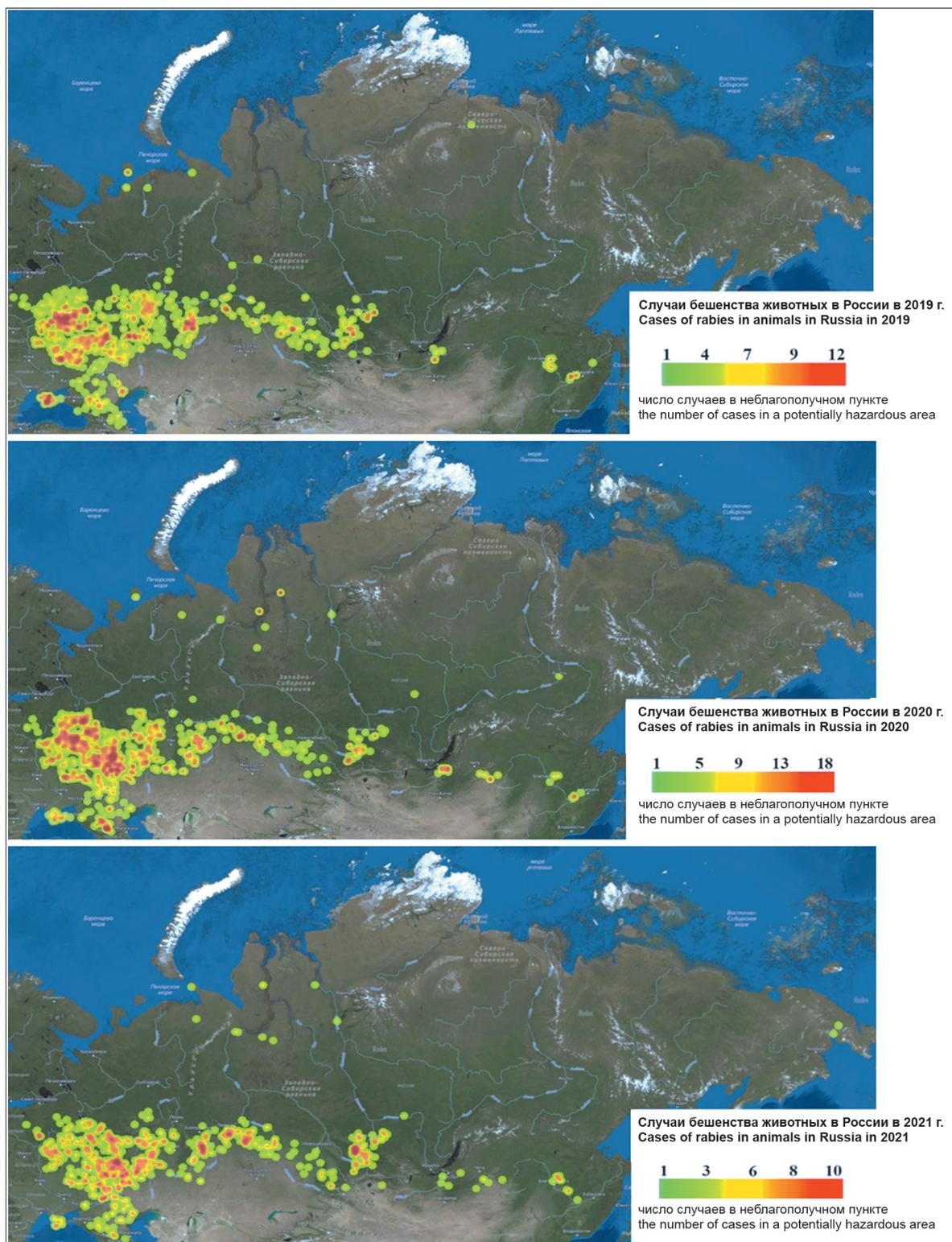


Рис. 3. Картографический анализ распространения бешенства в России в 2019–2021 гг.

Fig. 3. Cartographic analysis of the spread of rabies in Russia in 2019–2021

тельно 2019 и 2020 гг. в ряде субъектов (Белгородская, Курская, Московская, Орловская, Тульская области) сократилось в 4–9 раз. Относительно 2018 г. эта разница еще больше. Так, в 2021 г. в Тульской области выявили в 38, в Орловской – в 56, в Липецкой – в 15 раз меньше больных животных, чем в 2018 г.

В 2019–2020 гг. в этом федеральном округе доли диких и домашних животных в общей структуре заболевших животных практически равны (около 50 %). В 2021 г. заболевания собак и кошек составили (53,9±3,1) %, диких животных – (40,7±3,0) %. Практически повсеместно (кроме Калужской,

Смоленской и Тверской областей) бешенство у домашних животных регистрировали чаще, чем у диких, либо в равной степени. В 2019–2021 гг., как и ранее, наибольшую долю среди заболевших животных составили лисицы (23–33 %), енотовидные собаки (8–14 %), домашние собаки (25–28 %) и кошки (15–26 %). В 2019–2020 гг. в Тверской и Ярославской областях, а в 2021 г. в Тверской области бешеных енотовидных собак выявили больше, чем лисиц.

Улучшение эпизоотической ситуации способствовало уменьшению числа ежегодно регистрируемых в округе случаев гидрофобии у людей: в 2019 г. заболевания людей не регистрировали, зафиксированный 1 случай являлся завозным; в 2020 г. отмечены 2 случая (укус лисицы и собаки), в 2021 г. – 1 случай (укус собаки). С начала 2000-х гг. в округе регистрировали от 1 до 9 случаев гидрофобии в год.

В субъектах **Приволжского ФО** в 2019–2021 гг. эпизоотическая ситуация по бешенству варьировала, в 2021 г. на большинстве территорий улучшилась. Неблагополучие сохранялось в Республике Татарстан, Нижегородской, Пензенской, Самарской, Саратовской областях (25 и более заболевших животных). Относительно 2020 г. в Республике Татарстан, Пензенской и Саратовской областях показатели снизились, в Нижегородской области – увеличились.

В 2021 г. в округе установили 379 заболевших животных, из них домашних – (63,1±2,4) % (35,6±2,4 % у собак), диких – (25,1±2,2) %. В 2020 г. бешенство домашних животных составило (55,5±2,1) %, диких – (30,0±2,0) %, в 2019 г. – (55,2±2,7) и (37,2±2,7) % соответственно.

В 2019–2021 гг. на территории округа от гидрофобии погибли три человека после контактов с собакой, кошкой и неустановленным источником. При этом в одном из субъектов, где погиб человек, бешенство выявили только у одной лисицы. На территории региона активен природный очаг бешенства. Домашние животные активно вовлекаются в эпизоотический процесс. Необходимо уделить внимание качеству диагностики в регионе.

**В Южном и Северо-Кавказском ФО** в 2019–2021 гг. бешенство не регистрировали в Чеченской Республике. На Северном Кавказе выявляли 1–9 больных животных в год, кроме Ставропольского края, где относительное улучшение эпизоотической ситуации наблюдали только в 2021 г. В 2021 г. в округах установили 126 и 15 больных животных соответственно, рост показателей отмечен в Астраханской и Волгоградской областях.

Как и ранее, в 2021 г. больных домашних животных здесь фиксировали больше, чем диких (соответственно 56,3±4,4 и 23,8±3,7 %,  $t=5,5$ ;  $p<0,001$  – в Южном ФО и 8 и 2 случая – в Северо-Кавказском ФО). В Южном ФО в 2019 г. отметили наибольшее число больных волков (6,3±2,7 %).

На территории округов активны природные очаги инфекции. Активное вовлечение в эпизоотию домашних животных явилось причиной ухудшения в

регионе эпидемической ситуации и гибели от бешенства шести людей за последние два года. Это самые высокие показатели относительно других округов. В Северо-Кавказском ФО источником заражения явились лисица и собака, в Южном – в трех случаях собака, в одном – кошка. Ранее в Северо-Кавказском округе регистрировали гибель людей от бешенства преимущественно после укусов собак, что дало основание полагать наличие здесь самостоятельных антропоургических очагов инфекции, связанных с собаками. Нельзя исключить их отсутствие и в Южном ФО, где ранее людей заражали домашние и дикие животные.

**В Северо-Западном ФО** в 2019–2021 гг. бешенство у диких, домашних и сельскохозяйственных животных продолжали регистрировать в Псковской области и Ненецком автономном округе (АО), в 2021 г. – в Новгородской области (один случай). На остальных, периодически неблагополучных по бешенству территориях больных животных не выявляли. С 2013 г. свободна от инфекции Калининградская область, которая на протяжении длительного времени была неблагополучной и регулярно демонстрировала высокую и очень высокую плотность инфекции (число случаев бешенства у животных на 1000 кв. км). Справиться с инфекцией позволила международная программа оральной вакцинации диких хищников. В целом в Северо-Западном ФО в 2021 г. выявили 17 бешеных животных. Заболевания людей в регионе регистрируют крайне редко, в течение последних трех лет они не зафиксированы.

На юге **Уральского ФО** в 2019–2021 гг. бешенство животных регулярно регистрировали на всех административных территориях. В Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском АО бешенство периодически выявляли у лисиц, песцов, собак и северных оленей. В 2019–2020 гг. заболевшие дикие животные в округе составляли более 50,0 %, домашние – до 37,8 %. В 2021 г. показатели составили (42,5±3,5) и (33,2±3,3) % соответственно.

В 2019–2021 гг. обстановка ухудшилась в Тюменской и Челябинской областях. Здесь удельный вес лисиц и енотовидных собак от всех заболевших животных составлял 72,7–51,2 % в Тюменской области и 46,7–35,7 % – в Челябинской. В 2019–2020 гг. в Челябинской области у собак и кошек бешенство стали выявлять так же часто, как и у диких животных, а в 2021 г. – в (57,1±5,9) % случаев против (35,7±5,7) % соответственно. Случаи гидрофобии не зарегистрированы.

**В Сибирском ФО** в 2021 г. отметили наибольшее число заболевших животных за последние три года – 181 случай. Ситуация осложнилась в Республике Хакасия, Красноярском крае и Омской области, где бешенство у животных регистрировали в 2–3 раза чаще, чем раньше. В Томской области за последние два года инфекция не установлена. В Республике Тыва нерегулярно выявляли больных животных, а в Республике Алтай – 1–7 случаев в год. На протя-

жении почти трех десятилетий оставалась благополучной Иркутская область и с 2016 г. – Кемеровская. В округе отмечены самые высокие показатели удельного веса заболевших диких животных – 59,1–72,3 %. Случаи гидрофобии за 2019–2021 гг. не зарегистрированы.

**В Дальневосточном ФО** в 2019 г. число случаев бешенства животных сократилось в 4,9 раза относительно 2018 г. В 2019–2021 гг. заболевания не регистрировали в Камчатском, Приморском краях, Магаданской, Сахалинской областях. Нерегулярно больных животных выявляли в Республике Саха (Якутия), Хабаровском крае, Чукотском АО. В Еврейской автономной области в 2021 г. их число сократилось до единичного случая. Улучшилась ситуация в Республике Бурятия, где бешенство диких животных впервые выявили в 2011 г., в 2017–2018 гг. отмечали высокую активность эпизоотического процесса, а в 2021 г. выявили всего трех заболевших животных.

Неблагополучным оставался Забайкальский край, где эпизоотии диких животных после 30-летнего перерыва начали фиксировать в 2014 г., а также Амурская область, где после единичных случаев в 1960–1970-х гг. бешенство у диких, домашних и сельскохозяйственных животных выявили в 2018 г. Молекулярно-генетические данные подтверждают связь вспышек в Амурской области с трансграничным заносом вируса из Китая, а в Забайкальский край и Республику Бурятия –

из Монголии [7, 15–17]. В 2019–2021 гг. заболевшие дикие животные составили 43,3–47,2 %, домашние – 19,4–24,5 %.

С начала XXI в. на территории округа выявляли случаи гибели людей от гидрофобии, причиной которых стали волки, лисицы и домашние собаки. В 2019–2021 гг. установлена гибель человека после укуса лисы и три случая гибели людей после укусов летучих мышей: один случай – в Амурской области и два – в Приморском крае.

На территории России, несмотря на снижение активности эпизоотического процесса, в 2021 г. неблагоприятные по бешенству административные регионы страны составили 74,1 % от их общего числа. Не регистрировали бешенство животных лишь в 22 субъектах страны.

**Эпидемиологическая характеристика.** Случаи гидрофобии в Российской Федерации регистрировали ежегодно. В 1975–2011 гг. в среднем в России выявлен (13±1) случай. С 2012 г. отмечалась тенденция снижения заболеваемости населения ( $T_{сн} = 9,5 \%$ ) (рис. 4). Если в 2001–2011 гг. в среднем отмечали до (14±1) случаев гидрофобии в год, то в 2012–2018 гг. – 4 (от 2 до 6), а в 2019–2021 гг. – 6 (от 3 до 8). Число ежегодно выявляемых заболеваний людей за 2012–2021 гг. не превышало 10, было наименьшим в 2017 и 2018 гг. (по 2 случая), а среднеемноголетний показатель составил (5±1) случай. В 2012–2018 гг. зафиксировали 28 погибших от бешенства, в 2019–2021 гг. – 17.

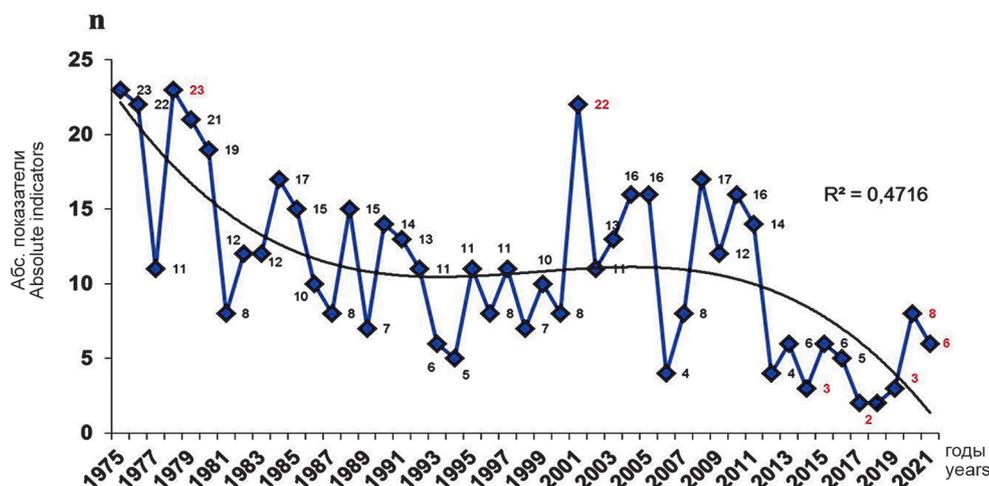
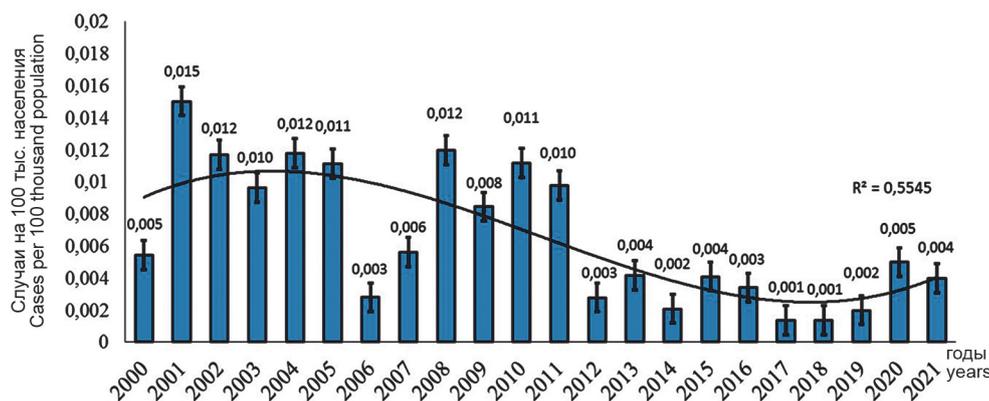


Рис. 4. Динамика заболеваний населения России гидрофобией (линии тренда – полином 3-го порядка), 2000–2021 гг.

Fig. 4. Dynamics of hydrophobia morbidity among the population of Russia (trend curves – 3rd order polynomial), 2000–2021



Многолетние наблюдения свидетельствуют, что основными источниками инфекции для человека на территории России в XXI в. были собаки и кошки, определявшие около 50 % случаев гибели людей. Около 30 % погибших заражались бешенством от лисиц и енотовидных собак (рис. 5). В 2019–2021 гг. собаки и кошки также доминировали в качестве источника гидрофобии. Погибали люди от бешенства и после укусов лисиц.

Нетипичной для Российской Федерации является гибель людей от лиссавирусной инфекции после укусов рукокрылых. За три года выявлено три таких случая, отмеченные на Дальнем Востоке: один – в Амурской области в 2019 г. и два – в Приморском крае в 2019 и 2021 гг. В Амурской области заражение произошло в г. Благовещенске при надевании рабочей рукавицы на даче. Оказавшееся в перчатке рукокрылое укусило мужчину за палец. В Приморском крае в ЗАТО Фокино летучая мышь в гараже укусила пенсионера в шею. Еще один случай зарегистрировали в сентябре 2021 г., снова в Приморском крае: летучая мышь напала на мужчину у реки в с. Заветное и укусила его в губу.

Для подтверждения лиссавирусной инфекции материал от людей, погибших после укусов летучих мышей в Дальневосточном регионе, был направлен

в функционирующий на базе Омского института природно-очаговых инфекций Референс-центр по мониторингу за бешенством. Инфекция подтверждена во всех трех случаях методами люминесцентной микроскопии и Real-time ПЦР, вирусы выделены в биопробе.

Ранее, в 2007 г., случай гибели человека от укуса летучей мыши был зафиксирован также на территории Приморского края и связан с лиссавирусом Иркут [22]. К настоящему времени, вместе с указанными выше случаями, для России стали известны уже пять фактов гибели людей от лиссавирусной инфекции после контактов с летучими мышами: четыре – на Дальнем Востоке и один – в 1985 г. в г. Белгороде [23].

В 2019 г. на фоне снижения числа заболевших животных в стране не регистрировали случаев гидрофобии, связанных с пятью эпидемически значимыми видами (собакой, кошкой, лисицей, енотовидной собакой, волком), которые на протяжении 135 лет (1886–2021 гг.) в разные периоды определяли до 95–100 % случаев гибели людей [2]. Из трех людей, погибших от лиссавирусной инфекции, два человека заразились после укусов летучих мышей (в Амурской области и Приморском крае), а еще один случай явился завозным в Московскую область

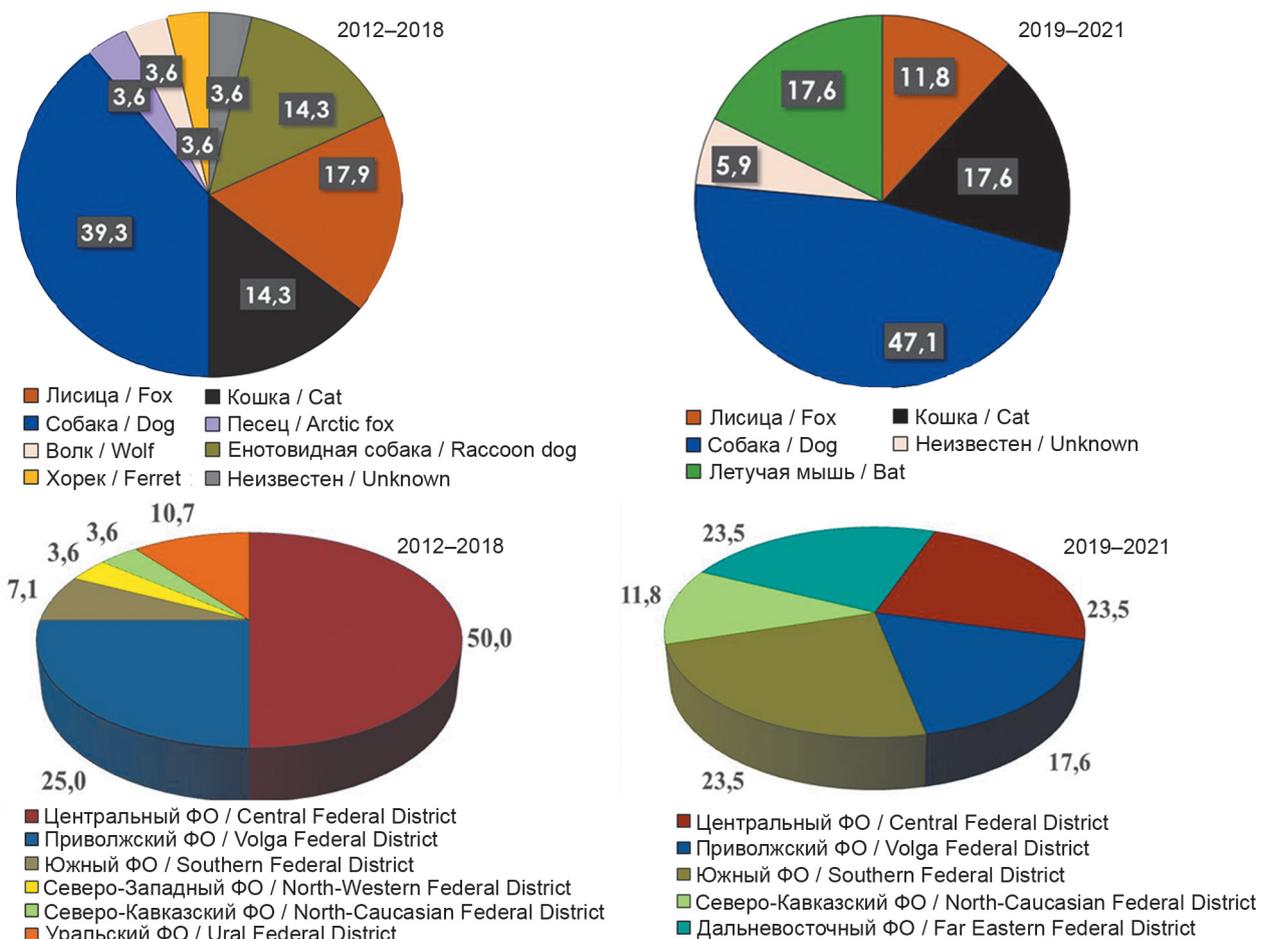


Рис. 5. Распределение случаев гидрофобии по федеральным округам Российской Федерации и источники заражения людей, %  
 Fig. 5. Distribution of cases of hydrophobia by federal districts of the Russian Federation and sources of human infection, %

из Таджикистана, где человек был укушен собакой. То есть случаев, связанных с типичными хозяевами инфекции, представителями семейства псовых, в 2019 г. не выявляли.

В 2020 г. эпидемическая ситуация ухудшилась, от бешенства погибли 8 человек: в Калужской области – 1 после укуса собаки, в Пензенской области – 2 после контакта с собакой и неизвестным животным, в Волгоградской области – 1 после укуса собаки, в Амурской области – 1 после укуса собаки, в Ярославской области – 1 после укуса лисицы, в Ставропольском крае – 1 после укуса собаки, в Республике Марий Эл – 1 после укуса кошки.

В 2021 г. зарегистрировали 6 погибших от гидрофобии: в Волгоградской области – 2 после укусов собаки и кошки, в Ростовской области – 1 после укуса кошки, в Ярославской области – 1 после укуса собаки, в Ставропольском крае – 1 после укуса лисицы, в Приморском крае – 1 после укуса летучей мыши.

Таким образом, в 2019–2021 гг. в Центральном ФО от бешенства погибли два человека в Ярославской области (источники инфекции: собака и лисица), один человек в Калужской области (источник: собака). В Приволжском ФО два человека погибли в Пензенской области (источники: собака и неизвестный), один человек в Республике Марий Эл (источник: кошка). На Юге России три человека погибли в Волгоградской области (источники: собаки, кошка), два человека в Ставропольском крае (источники: собака, лисица), один человек в Ростовской области (источник: кошка). На Дальнем Востоке два человека погибли в Амурской области (источники: лисица и летучая мышь) и два человека в Приморском крае (источники: летучие мыши) (рис. 5).

В 2019–2021 гг. по-прежнему основной причиной гибели людей от бешенства являлось обращение за медицинской помощью после получения травм от животных – 70,6 %. Из 17 погибших после укусов собак за медпомощью не обратились один взрослый (Амурская область), трое пенсионеров (Калужская, Пензенская области, Ставропольский край), два ребенка (Московская, Волгоградская области). После укусов кошек своевременно не обратились в травмпункт двое взрослых (Волгоградская область, Республика Марий Эл). Пострадавшие не обращались за медпомощью даже в случае неадекватного поведения, агрессивного нападения, скорой гибели животных, которые нанесли травмы.

Так, в Волгоградской области 9-летняя девочка погибла по беспечности взрослых. Обращение за медицинской помощью не последовало после нападения собаки на ребенка и его мать. Погибший на территории Московской области 17-летний юноша не имел повреждений, но ухаживал в Республике Таджикистан за собакой, которая вскоре исчезла. Аналогично поступил и пенсионер из Ставропольского края, на которого набросилась неизвестная собака, загрызшая домашнюю собаку и забежавшая в дом через открытую дверь. Нападение

безнадзорных собак на пенсионеров Калужской и Пензенской областей не было спровоцировано, но обращения за помощью не последовало.

В Республике Марий Эл и Волгоградской области без внимания было оставлено агрессивное нападение домашних кошек. В результате от гидрофобии погибли взрослая женщина и пенсионерка. В Ставропольском крае взрослый мужчина сунул руку в увиденную лисью нору, получил укус, но за медпомощью не обратился. Пострадавшие не обратились за медицинской помощью во всех случаях после нападения рукокрылых. В случае с гибелью 14-летнего подростка из Пензенской области факт травмы от животного не установлен. Предположительно допускалась возможность контакта ребенка на даче с ежом.

Отказы от антирабического лечения зафиксированы от пенсионеров Ростовской и Волгоградской областей после травм, нанесенных собакой и кошкой, а также от взрослого из Ярославской области после нападения собаки.

В двух случаях медицинская помощь не была оказана должным образом: на территории Амурской области пострадавшей от нападения собаки, вскоре павшей, антирабические препараты не ввели, а пострадавшей от лисицы в Ярославской области не назначили антирабический иммуноглобулин. Вместе с тем с 2018 г. в Амурской области регулярно выявляют случаи заболевания животных. Ярославская область также является неблагополучной по бешенству животных.

За последние три года из числа пострадавших от наземных млекопитающих группу риска, как и ранее, составляли проживающие/пребывающие в сельской местности. Женщин погибло на два человека больше, чем мужчин ( $n=17$ ). Заражению подвергались большей частью взрослые и пенсионеры. Погибли от бешенства три ребенка в возрасте до 17 лет. От рукокрылых пострадали трое мужчин: взрослый и пенсионер в черте города, взрослый в сельской местности.

После укусов летучих мышей наблюдалось отсутствие типичной клинической картины бешенства (гидрофобии, аэрофобии, фотофобии), позволяющей без труда констатировать лиссавирусную этиологию энцефалита. Таким пациентам был поставлен диагноз «энцефалит неясной этиологии». У всех пострадавших заболевание развивалось по типу менингоэнцефалита, осложненного гипертермическим синдромом (до 39–40, 39 и 37,2 °C), интоксикацией, судорожным синдромом, нарушением речи, сознания, с выраженной сердечно-сосудистой, дыхательной и церебральной недостаточностью. Во всех случаях зафиксирован отек мозга. В одном случае отметили отек легких и двустороннюю пневмонию, в другом – выраженные генерализованные миоклонии, опсоклонус, миоклоническую ретракцию век, бульбарный синдром, тетрапарез, тромбоз центральных вен сетчатки обоих глаз, кератоконъюнктивит.

Инкубационный период болезни составил 21 день при укусе за палец руки, 12 дней – при укусе в область шеи, 52 дня – при укусе в губу. Смерть наступила в первом случае на 15-й день от начала болезни, во втором и третьем – на 8-й.

Во всех случаях после укусов собак, кошек, лисиц наблюдалось затрудненное дыхание, нарушение глотания, психомоторное возбуждение, агрессия, слюнотечение, явления гидрофобии и аэрофобии. Травмы были нанесены в область верхних и нижних конечностей (голень, кисть, пальцы кисти, предплечье). Инкубационный период после укусов собак составлял 40–208 дней, клинический – 4–16; после укусов кошек – 30–120 и 3–14 дней соответственно; после укусов лисиц – 30–120 и 2–6 дней соответственно.

Таким образом, в 2019–2021 гг. в России отмечено улучшение эпизоотической ситуации по бешенству, в 2021 г. зарегистрировано наименьшее число случаев бешенства у животных за последние 11 лет, что соответствует показателям 1990-х гг., когда повсеместно фиксировали снижение активности эпизоотий, связанное с перепромыслом лисицы, енотовидной собаки и корсака. Сократилось число выявленных неблагополучных пунктов (на 20 %), а также число зарегистрированных в них больных животных (с 18 до 10). Ситуация улучшилась в регионах Центрального ФО страны, но несколько осложнилась в Южном ФО, на юге Сибирского и Дальневосточного ФО. Преобладание удельного веса домашних животных над дикими в общей структуре их заболеваний, отмечаемое с 2018 г., в 2021 г. составило 9 % ( $t=4,4$ ,  $p<0,001$ ). В 2021 г. доля диких животных ( $37,9\pm 1,4$  %) в общей структуре заболеваний была наименьшей за последние 11 лет наблюдений. Ведущая роль в поддержании циркуляции возбудителя бешенства сохранялась за лисицей, определявшей в 2019–2021 гг. 34,8–29,9 % всех заболеваний животных. Енотовидная собака активно поддерживала циркуляцию вируса в европейской части России.

Картограммы распределения зарегистрированных случаев бешенства у животных в 2019–2021 гг. демонстрируют территории реального неблагополучия по бешенству в России, нуждающиеся в проведении целенаправленных профилактических мероприятий, в том числе оральной вакцинации диких животных. Периодическое выявление рабической инфекции на тех или иных благополучных территориях свидетельствует о наличии условий для циркуляции вируса и эпидемиологического риска по бешенству в регионе, даже при отсутствии выявления случаев заболеваний среди животных в конкретный временной интервал. Сохранение высокого риска заражения людей бешенством, практически на всей территории страны, требует своевременных профилактических мероприятий и возможности оказания антирабической помощи населению в достаточном объеме.

С 2012 г. в нашей стране отмечается выраженная тенденция снижения заболеваемости населения

бешенством (Тсн. = –9,5 %). Рост числа заболеваний людей в 2020–2021 гг. явился следствием неудовлетворительного выполнения правил содержания домашних животных, собаки и кошки определили 64,7 % случаев гибели людей.

Необращение за медицинской помощью после получения травм от животных, отказы от лечебно-профилактической иммунизации свидетельствуют о недостаточной разъяснительной работе, проводимой медицинским персоналом с пациентами, и санитарно-разъяснительной работе с населением. Нарушение порядка оказания медицинской помощи указывает на необходимость подготовки кадров и формирования достаточного объема средств лечения и профилактики.

Участие рукокрылых в циркуляции лиссавирусов на Дальнем Востоке требует изучения, а случаи нанесения ими травм населению необходимо регистрировать. Выявление лиссавирусов в образцах от людей с диагнозом «энцефалит неясной этиологии», когда в клинической картине заболевания отсутствовали типичные для бешенства гидрофобия, фотофобия и аэрофобия, указывает на обязательность исследования патологического материала на лиссавирусы в случае наступления гибели в течение 10–15 дней с момента заболевания.

В XXI в. на территории России повсеместно распространены природные очаги инфекции. Наличие на юге страны антропоургических собачьих очагов требует изучения и подтверждения. Тем не менее вовлекаемые в эпизоотический процесс собаки и кошки определяли около 50 % случаев гидрофобии. Профилактические мероприятия должны быть направлены на освобождение населенных пунктов от безнадзорных животных и оздоровление популяций диких псовых.

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

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии дополнительного финансирования при проведении данного исследования.

#### Список литературы

1. Zero by 30: the global strategic plan to end human deaths from dog-mediated rabies by 2030. – World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Organisation for Animal Health (OIE), 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272756/9789241513838-eng.pdf> (дата обращения 24.08.2022).
2. Сидоров Г.Н., Полещук Е.М., Сидорова Д.Г. Изменение роли млекопитающих в заражении людей бешенством в России за исторически обозримый период в 16–21 веках. *Зоологический журнал*. 2019; 98(4):437–52. DOI: 10.1134/S0044513419040159.
3. Селимов М.А. Бешенство. М.: Медицина; 1978. 336 с.
4. Черкасский Б.Л. Эпидемиология и профилактика бешенства. М.: Медицина; 1985. 288 с.
5. Савкина Е.С., Полещук Е.М., Сидоров Г.Н. Бешенство и его распространители в Омской области в начале XXI века. *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. 2021; 3:3–8. DOI: 10.24412/2074-5036-2021-3-3-8.
6. Кузьмин И.В., Сидоров Г.Н., Ботвинкин А.Д., Рехов Е.И., Полещук Е.М. Бешенство на юге Западной Сибири в 1990–2000 гг.: вопросы и поиск решения. *Ветеринарная патология*. 2002; 1:92–100.

7. Полещук Е.М., Сидоров Г.Н. Анализ особенностей эпизоотолого-эпидемической ситуации и риск заражения бешенством в Российской Федерации в начале XXI века. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 4:16–25. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-4-16-25.
8. Metlin A.E., Rybakov S., Gruzdev K., Neuvonen E., Huovilainen A. Genetic heterogeneity of Russian, Estonian and Finnish field rabies viruses. *Arch. Virol.* 2007; 152(9):1645–54. DOI: 10.1007/s00705-007-1001-6.
9. Чупин С.А., Чернышова Е.В., Метлин А.Е. Генетическая характеристика полевых изолятов вируса бешенства, выявленных на территории Российской Федерации в период 2008–2011 гг. *Вопросы вирусологии*. 2013; 58(4):44–9.
10. Deviatkin A.A., Lukashev A.N., Poleshchuk E.M., Dedkov V.G., Tkachev S.E., Sidorov G.N., Karganova G.G., Galkina I.V., Shchelkanov M.Y., Shipulin G.A. The phylogenetics of the rabies virus in the Russian Federation. *PLoS One*. 2017; 12(2):e0171855. DOI: 10.1371/journal.pone.0171855.
11. Картава С.А., Раичич С.Р., Симонова Е.Г. Бешенство в Российской Федерации: современная ситуация и эпидемиологические риски. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. 2016; 4:4–8.
12. Симонова Е.Г., Сабурова С.А., Левина К.Ю., Шабейкин А.А., Раичич С.Р., Ладный В.И. Современная ситуация и основные направления борьбы и профилактики бешенства в Российской Федерации. *Лечащий врач*. 2019; 6:74–6. DOI: 10.26295/OS.2019.72.95.016.
13. Титков Н.С., Буданаев А.А., Селимов М.А., Егеров В.Н., Почекунин Д.Е., Гостхоржевич Е.Я., Мальков Г.Б., Трубитсина А.А. Высыпка бешенства в Алданском районе Якутской АССР в результате заноса классического вируса бешенства. В кн.: Чумаков М.П., редактор. *Вопросы медицинской вирусологии: Тезисы конф. (21–23 окт. 1975 г.)*. М.: 1975. С. 524–5.
14. Сидорова Д.Г., Сидоров Г.Н., Полещук Е.М., Колычев Н.М. Бешенство в Восточной Сибири в XX – начале XXI веков. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2007; S3(55):168–72.
15. Зарва И.Д., Ботвинкин А.Д., Горяев Д.В., Демчин П.М., Дмитриева Г.М., Зайкова Т.А., Луценко Г.В., Романова Т.Г., Русин М.В., Сорокина О.В., Сутурин Ю.Э., Шалгинова Е.Ю., Шматова Л.В. Анализ распространения бешенства в островных лесостепях Восточной Сибири на основе ГИС-технологий. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2019; 4(2):48–57.
16. Ботвинкин А.Д., Зарва И.Д., Яковчич Н.В., Адельшин Р.В., Мельникова О.В., Андаев Е.И., Шульпин М.И., Чупин С.А., Метлин А.Е., Балахонов С.В., Ханхареєв С.С., Лапа С.Э., Истомина Т.Ф., Короткова И.А., Шобоева Р.С., Калугин Д.В., Бахлина Н.В., Зверева О.А., Степина В.С., Аблов А.М., Коплик М.Е., Школьников Е.Н., Щепин С.Г. Эпидемиологический анализ вспышек бешенства в Забайкалье после трансграничного заноса инфекции. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. 2019; 9(3):15–24. DOI: 10.18565/epidem.2019.9.3.15-24.
17. Yakovchits N.V., Adelshin R.V., Zarva I.D., Chupin S.A., Melnikova O.V., Andaev E.I., Shulpin M.I., Metlin A.E., Botvinkin A.D. Fox rabies outbreaks in the Republic of Buryatia: Connections with neighbouring areas of Russia, Mongolia and China. *Transbound. Emerg. Dis.* 2021; 68(2):427–34. DOI: 10.1111/tbed.13692.
18. Ботвинкин А.Д., Сидоров Г.Н., Полещук Е.М., Зарва И.Д., Нашатырева Д.Н., Яковчич Н.В., Андаев Е.И., Балахонов С.В., Рудаков Н.В. Ретроспективная оценка реализации долгосрочного прогноза пространственного распространения бешенства в азиатской части России. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 2:13–21.
19. Брико Н.И., Онищенко Г.Г., Покровский В.И. Руководство по эпидемиологии инфекционных болезней: в 2 т. М.: 2019. Т. 1. 880 с.
20. Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданов С.Н., Заруднев Е.А. Эпидемиологический анализ: Методы статистической обработки материала. Новосибирск: Наука-Центр; 2011. 156 с.
21. Блог компании «Яндекс». Яндекс API. Визуализация данных. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companу/yandex/blog/241361/> (дата обращения 07.09.2021).
22. Леонова Г.Н., Беликов С.И., Кондратов И.Г., Сомова Л.М., Плехова Н.Г., Павленко Е.В., Крылова Н.В., Романова Е.В., Ченцова И.В., Новиков Д.В. Изоляция и изучение лиссавируса, вызвавшего летальную инфекцию у человека в Приморском крае. *Национальные приоритеты России*. 2009; 2:115–7.
23. Selimov M.A., Tatarov A.G., Botvinkin A.D., Klueva E.V., Kulikova L.G., Khismatullina N.A. Rabies-related Yuli virus; identification with a panel of monoclonal antibodies. *Acta Virol.* 1989; 33(6):542–6.
- (WHO), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Organisation for Animal Health (OIE), 2018. (Cited 24 Aug 2022). [Internet]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272756/9789241513838-eng.pdf>.
2. Sidorov G.N., Poleshchuk E.M., Sidorova D.G. [Changes in the role of mammals in infecting humans with rabies in Russia over a historically foreseeable period in the 16th–21st centuries]. *Zoologicheskyy Zhurnal [Zoological Journal]*. 2019; 98(4):437–52. DOI: 10.1134/S0044513419040159.
3. Selimov M.A. [Rabies]. Moscow: “Medicine”; 1978. 336 p.
4. Cherkassky B.L. [Epidemiology and Prevention of Rabies]. Moscow: “Medicine”; 1985. 288 p.
5. Savkina E.S., Poleshchuk E.M., Sidorov G.N. [Rabies and its vectors in the Omsk Region at the beginning of the XXI century]. *Aktual'nye Voprosy Veterinarnoy Biologii [Topical Issues of Veterinary Biology]*. 2021; (3):3–8. DOI: 10.24412/2074-5036-2021-3-3-8.
6. Kuz'min I.V., Sidorov G.N., Botvinkin A.D., Rekhov E.I., Poleshchuk E.M. [Rabies in the south of Western Siberia in 1990–2000: issues and solutions]. *Veterinarnaya Patologiya [Veterinary Pathology]*. 2002; (1):92–100.
7. Poleshchuk E.M., Sidorov G.N. [Comparative analysis of features of epizootiological and epidemic situation and risk of rabies infection in the Russian Federation in early 21st century]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; (4):16–25. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-4-16-25.
8. Metlin A.E., Rybakov S., Gruzdev K., Neuvonen E., Huovilainen A. Genetic heterogeneity of Russian, Estonian and Finnish field rabies viruses. *Arch. Virol.* 2007; 152(9):1645–54. DOI: 10.1007/s00705-007-1001-6.
9. Chupin S.A., Chernyshova E.V., Metlin A.E. [Genetic characteristics of field rabies virus isolates detected in the territory of the Russian Federation in 2008–2011]. *Voprosy Virusologii [Problems of Virology]*. 2013; 58(4):44–9.
10. Deviatkin A.A., Lukashev A.N., Poleshchuk E.M., Dedkov V.G., Tkachev S.E., Sidorov G.N., Karganova G.G., Galkina I.V., Shchelkanov M.Y., Shipulin G.A. The phylogenetics of the rabies virus in the Russian Federation. *PLoS One*. 2017; 12(2):e0171855. DOI: 10.1371/journal.pone.0171855.
11. Kartavaya S.A., Raichich S.R., Simonova E.G. [Rabies in the Russian Federation: current situation and epidemiological risks]. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni. Aktual'nye Voprosy [Epidemiology and Infectious Diseases. Topical Issues]*. 2016; (4):4–8.
12. Simonova E.G., Saburova S.A., Levina K.Yu., Shabeikin A.A., Raichich S.R., Ladny V.I. [The current situation and the main trends in the fight and prevention of rabies in the Russian Federation]. *Lechashchii Vrach [The Attending Physician]*. 2019; (6):74–6. DOI: 10.26295/OS.2019.72.95.016.
13. Titkov N.S., Budanaev A.A., Selimov M.A., Egerev V.N., Pochekunin D.E., Gostkhorzhevich E.Ya., Mal'kov G.B., Trubitsina A.A. [An outbreak of rabies in the Aldan region of the Yakut ASSR following the importation of the classic rabies virus]. In: Chumakov M.P., editor. [Issues of Medical Virology: Conference Proceedings (21–23 Oct. 1975)]. Moscow; 1975. P. 524–5.
14. Sidorova D.G., Sidorov G.N., Poleshchuk E.M., Kolychev N.M. [Rabies in Eastern Siberia in the 20th – early 21st centuries]. [Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences]. 2007; S3(55):168–72.
15. Zarva I.D., Botvinkin A.D., Goryaev D.V., Demchin P.M., Dmitrieva G.M., Zaikova T.A., Lutsenko G.V., Romanova T.G., Rusin M.V., Sorokina O.V., Sutorina Yu.E., Shalginova E.Yu., Shmatova L.V. [Analysis of the spread of rabies in the island forest-steppes of Eastern Siberia based on GIS technologies]. *Fundamental'naya i Klinicheskaya Meditsina [Fundamental and Clinical Medicine]*. 2019; 4(2):48–57.
16. Botvinkin A.D., Zarva I.D., Yakovchits N.V., Adelshin R.V., Melnikova O.V., Andaev E.I., Shulpin M.I., Chupin S.A., Metlin A.E., Balakhonov S.V., Khankhareev S.S., Lapa S.E., Istomina T.F., Korotkova I.A., Shoboeva R.S., Kalugin D.V., Bakhlina N.V., Zvereva O.A., Stepina V.S., Ablov A.M., Koplík M.E., Shkolnikova E.N., Shchepin S.G. [Epidemiological analysis of rabies outbreaks in Trans-Baikal region after transboundary drift of the infection]. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni. Aktual'nye Voprosy [Epidemiology and Infectious Diseases. Topical Issues]*. 2019; 9(3):15–24. DOI: 10.18565/epidem.2019.9.3.15-24.
17. Yakovchits N.V., Adelshin R.V., Zarva I.D., Chupin S.A., Melnikova O.V., Andaev E.I., Shulpin M.I., Metlin A.E., Botvinkin A.D. Fox rabies outbreaks in the Republic of Buryatia: Connections with neighbouring areas of Russia, Mongolia and China. *Transbound. Emerg. Dis.* 2021; 68(2):427–34. DOI: 10.1111/tbed.13692.
18. Botvinkin A.D., Sidorov G.N., Poleshchuk E.M., Zarva L.D., Nashatyreva D.N., Yakovchits N.V., Andaev E.I., Balakhonov S.V., Rudakov N.V. [Retrospective evaluation of implementation of long-term forecast on spatial spread of rabies in the Asian part of Russia]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; (2):13–21. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-13-21.

## References

1. Zero by 30: the global strategic plan to end human deaths from dog-mediated rabies by 2030. – World Health Organization

19. Briko N.I., Onishchenko G.G., Pokrovsky V.I. [Guidelines on Epidemiology of Infectious Diseases: in 2 volumes]. Moscow; 2019. Vol. 1. 880 p.
20. Savilov E.D., Astaf'ev V.A., Zhdanov S.N., Zarudnev E.A. [Epidemiological Analysis: Methods of Statistical Processing of the Data]. Novosibirsk: "Science Center"; 2011. 156 p.
21. [Yandex blog. Yandex API. Data visualization]. (Cited 07 Sep 2021). [Internet]. Available from: <https://habr.com/ru/company/yandex/blog/241361/>.
22. Leonova G.N., Belikov S.I., Kondratov I.G., Somova L.M., Plekhova N.G., Pavlenko E.V., Krylova N.V., Romanova E.V., Chentsova I.V., Novikov D.V. [Isolation and study of the lyssavirus that caused a lethal infection in humans in Primorsky Krai]. *Natsional'nye Prioritety Rossii [Russia's National Priorities]*. 2009; (2):115–7.
23. Selimov M.A., Tatarov A.G., Botvinkin A.D., Klueva E.V., Kulikova L.G., Khismatullina N.A. Rabies-related Yuli virus; identification with a panel of monoclonal antibodies. *Acta Virol.* 1989; 33(6):542–6.

**Authors:**

*Poleshchuk E.M., Savkina E.S.* Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections, 7, Mira Avenue, Omsk, 644080, Russian Federation. E-mail: [mail@oniipi.org](mailto:mail@oniipi.org).

*Sidorov G.N.* Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections; 7, Mira Avenue, Omsk, 644080, Russian Federation; e-mail: [mail@oniipi.org](mailto:mail@oniipi.org). Omsk State Pedagogical University; 14, Tukhachevsky Embankment, Omsk, 644099, Russian Federation.

**Об авторах:**

*Полеицук Е.М., Савкина Е.С.* Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций. Российская Федерация, 644080, Омск, проспект Мира, 7. E-mail: [mail@oniipi.org](mailto:mail@oniipi.org).

*Сидоров Г.Н.* Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций; Российская Федерация, 644080, Омск, проспект Мира, 7; e-mail: [mail@oniipi.org](mailto:mail@oniipi.org). Омский государственный педагогический университет; Российская Федерация, 644099, Омск, наб. Тухачевского, 14.