

Статья поступила в редакцию 26.03.2024 г.

DOI: 10.24412/2687-0053-2024-2-35-44

EDN: XYWKWN

**Информация для цитирования:**

Хохлова З.А., Медведева Н.В., Середина Т.В., Жилина Н.М., Спирина Ю.М., Ботвиньева И.А., Батаева М.Е. АКТУАЛЬНЫЕ КЛЕЩЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ // Медицина в Кузбассе. 2024. №2. С. 35-44.

**Хохлова З.А., Медведева Н.В., Середина Т.В., Жилина Н.М., Спирина Ю.М., Ботвиньева И.А., Батаева М.Е.**Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Новокузнецкая городская клиническая инфекционная больница им. В.В. Бессоненко, г. Новокузнецк, Россия  
Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области – Кузбассе, г. Кемерово, Россия

## АКТУАЛЬНЫЕ КЛЕЩЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ

**Цель** – анализ влияния пандемии COVID-19-инфекции на клинико-эпидемиологические показатели клещевых инфекций и оценка информативности методов лабораторной диагностики для верификации диагноза.

**Материалы и методы.** Учетно-отчетная документация и данные лабораторных исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе» за 2019-2023 гг. В лаборатории ГБУЗ НГКИБ методами ОТ-ПЦР и ИФА исследованы клещи *Ixodes persulcatus*, снятые с пострадавших, плазма, сыворотка крови и спинномозговая жидкость от пациентов в период 2021-2023 гг. При статистической обработке данных в пакете IBM SPSS Statistics-22 применяли непараметрические критерии Фридмана и Уилкоксона, корреляции Тау-Кендалла и Спирмена.

**Результаты.** По КО и Новокузнецку в период пандемии COVID установлено повышение обращаемости населения по поводу присасывания клещей, минимальная зараженность клещей боррелиями, снижение заболеваемости КЭ и КБ, увеличение доли очаговых форм и повышение летальности при КЭ. Между показателями обращаемости и заболеваемости КЭ и КБ выявлена обратная связь. В первый постпандемийный год показатель зараженности клещей возбудителями КЭ и КБ был повышен. При ПЦР-исследовании клещей, снятых с пациентов, выявлена ДНК возбудителя КБ в 30,5 %, МЭЧ – 8,2 %, ГАЧ – 9,2 %, РНК ВКЭ в 2,9 %. Моноинфекция выявлялась у 94,2 % клещей. Антитела класса М к КЭ обнаружены в 15 % проб сыворотки крови, к КБ – в 28,7 %, что позволило верифицировать диагноз.

**Заключение.** Выявленное изменение изучаемых клинико-эпидемиологических показателей клещевых инфекций в период пандемии COVID-19-инфекции может быть обусловлено влиянием ограничительных мероприятий и смещением акцента внимания на COVID-19. Исследование клещей, снятых с пациентов, методом ПЦР высоко информативно, необходимо для выбора профилактических мероприятий. Для диагностики КЭ и КБ определяющее значение имеет метод ИФА.

**Ключевые слова:** клещевой энцефалит; клещевой боррелиоз; обращаемость; заболеваемость; клинические формы; инфицированность; ПЦР; ИФА

**Khokhlova Z.A., Medvedeva N.V., Sereda T.V., Zhilina N.M., Spirina Y.M., Botvin,eva I.A., Bataeva M.E.**Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, V.V. Bessonenko Novokuznetsk Clinical Infectious Diseases Hospital, Novokuznetsk, Russia,  
Center for Hygiene and Epidemiology in the Kemerovo Region-Kuzbass, Kemerovo, Russia

### THE ACTUAL TICK-BORNE INFECTIONS IN THE PERIOD OF COVID-19 PANDEMIC IN KEMEROVO REGION – KUZBASS

**The aim** – the analysis of COVID-19 pandemic impact on clinical and epidemiological tick-borne infections indicators and assessment of information value of laboratory diagnostic methods for diagnosis verification.

**The materials and methods.** Accounting and reporting documentation and laboratory data of FBUZ "Hygiene and epidemiology center in Kemerovo region – Kuzbass" in the period of 2019-2023. The ticks (*Ixodes persulcatus*), removed from the patients, patients, plasma, blood serum, cerebrospinal fluid were tested by RT-PCR test and immunoenzymatic analysis in the laboratory of the GBUZ Municipal Clinical Infectious diseases Hospital in the period of 2021-2023. Non-parametric Friedman and Wilcoxon tests, Kendall tau and Spearman correlation have been used in statistical material treatment in package of IBM SPSS Statistics-22.

**The results.** The negotiability about tick bites has increased in the period of COVID-19 pandemic in Kemerovo region and Novokuznetsk. The borrelia contagiousness of the ticks is registered very rarely. The tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis morbidity has decreased. The rate of focal forms and mortality in tick-borne encephalitis have increased. There has been demonstrated an inverse relationship between indices of negotiability and the tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis morbidity. The tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis agents contagiousness rate of the ticks was higher in the first post-pandemic year. The DNA of the tick-borne borreliosis agent in 30,5 %, the monocytic erlichiosis of man in 8,2 %, HGA – in 9,5 %, RNA of the tick-borne encephalitis – in 2,9 % were tested by PCR test of ticks, removed from the patients. The mono-infection being registered in 94,2 % of ticks. The antibodies of class M to the tick-borne encephalitis were tested in 15 %, to the tick-borne borreliosis – in 28,7 % of blood serum sample test. And this made it possible to verify the diagnosis.

**The conclusion.** The detected changes of clinical and epidemiological tick-borne infections indicators under investigation in the period of COVID-19 pandemic may be conditioned by influence of restrictive measures and changing the focus to COVID-19. The investigation of the ticks, removed from the patients, by PCR test was highly informative and essential for prevention activities. The immunoenzymatic analysis has the leading importance for the tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis diagnostics.

**Key words:** tick-borne encephalitis; tick-borne borreliosis; negotiability; morbidity; clinical forms; contagiousness; PCR; immunoenzymatic analysis

**В** настоящее время известно более 10 инфекционных заболеваний, передающихся клещами рода *Ixodes persulcatus*: клещевой энцефалит (КЭ), клещевой боррелиоз/болезнь Лайма (КБ), гранулоцитарный анаплазмоз человека (ГАЧ), моноцитарный эрлихиоз человека (МЭЧ), риккетсиозы, геморрагические лихорадки, возвратные лихорадки, бабезиоз и другие. КЭ и КБ широко распространены на территории Российской Федерации (РФ) [1-6]. Распространенность этих инфекций определяется ареалом обитания главного резервуара и переносчика возбудителей. Зараженность клещей тем или иным патогеном, а также уровень заболеваемости населения клещевыми инфекциями различаются даже в соседних регионах [1, 7-10]. Эти показатели зависят не только от природно-географических условий, объема проводимых профилактических мероприятий, но и от качества лабораторного обследования. Также хорошо известно, что большая часть инфицированных людей переносит заболевание в стертой или легкой форме, и не всегда обращается за медицинской помощью.

Ограничительные мероприятия в период пандемии COVID-19 оказали влияние на снижение уровня заболеваемости некоторыми инфекциями, включая клещевые инфекции [6, 7, 9]. В некоторых странах Европы в 2020 г. (первый год пандемии), напротив, зарегистрирован рост заболеваемости КЭ. В Австрии, Чехии, Германии и Швейцарии количество зарегистрированных случаев КЭ превысило средний многолетний уровень заболеваемости [11].

Территория Кемеровской области (КО) входит в состав Сибирского федерального округа и считается эндемичной по ряду клещевых инфекций. Обращаемость людей в медицинские организации КО по поводу укусов клещами высока, показатель за 2005-2019 гг. составляет 813,51-1506,10<sup>0</sup>/0000 [12]. По данным Н.М. Колясниковой и соавт. [9], в России из каждых 100 пострадавших от присасывания клеща один человек заболевает КЭ. КО является активным природным очагом КЭ: первые случаи заболевания относятся к 1941 г., официальная статистика прослеживается с 1952 г. [13]. После открытия и начала регистрации в РФ КБ (1992 г.) и эрлихиозов (2013 г.), эти инфекции также стали диагностироваться в КО; наиболее распространены КБ и КЭ с преобладанием КБ [8, 12], МЭЧ и ГАЧ регистрируются в единичных случаях.

Важным фактором, оказывающим влияние на эпидемический процесс, является зараженность клещей-переносчиков на конкретной территории. Показатель вирусофорности клещей рода *Ixodes*

*persulcatus*, собранных в КО, составляет от 2,2 ± 0,28 % [8, 14] до 4,7 ± 0,16 % [10], отличаясь в разных районах области. Зараженность клещей рода *Ixodes persulcatus*, собранных с растительности, боррелиями комплекса *Burgdorferi sensu lato* на порядок выше и составляет в среднем 35,46 ± 6,26 % [8, 14, 15].

Среди факторов, приводящих к росту заболеваемости КЭ, отмечают урбанизацию [16]. Вместе с тем, показатель заболеваемости КЭ среди жителей сельских поселений РФ за 2010-2019 гг. составил 20,9<sup>0</sup>/0000 (7792), среди городского населения – 14,2<sup>0</sup>/0000 (15540 случаев) [17]. Южная (Новокузнецкая) агломерация КО (ЮА КО) относится к крупнейшим агломерациям Азиатской России и самой большой в Кузбассе, с численностью населения на 1 января 2021 года 1,11 млн. чел. (17-е место в России). Медицинская помощь пациентам с ежегодно регистрируемыми клещевыми инфекциями оказывается в ГБУЗ Новокузнецкая городская клиническая инфекционная больница (НГКИБ).

**Цель работы** – проанализировать динамику показателей обращаемости по поводу присасывания клещей, зараженности *Ixodes persulcatus* возбудителями КЭ и КБ, заболеваемости, клинических форм КЭ и КБ в до-, пост- и пандемический период COVID-19-инфекции, в КО и ЮА КО, изучить информативность методов лабораторной диагностики инфекций, передающихся клещами, по данным ГБУЗ НГКИБ.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучали материалы Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» за 2020-2022 гг. в РФ и КО, данные официальной учетно-отчетной документации ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе», годовые отчеты ГБУЗ НГКИБ.

Материалом для лабораторного исследования служили клещи *Ixodes persulcatus*, снятые с пациентов на Юге Кузбасса, и биологический материал (плазма крови с КЗЭДТА, сыворотка крови и спинномозговая жидкость (СМЖ)) от пациентов, госпитализированных в инфекционный стационар с подозрением на клещевые инфекции, в весенне-осенний сезон 2021-2023 гг.

Применяли молекулярно-биологический метод (полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией – ОТ-ПЦР в режиме реального времени) и иммунологический метод (иммуноферментный анализ – ИФА).

Методом ПЦР определяли генетический материал 4 видов возбудителей клещевых инфекций – вируса клещевого энцефалита (ВКЭ), *Borrelia burgdorferi s.l.*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia muris*, *Ehrlichia chaffeensis*. Получение генетического материала осуществляли на автоматической системе для выделения и очистки нуклеиновых кислот из биологических образцов человека «AutoPure 96» с помощью набора реагентов «УниМаг». Определение генетического материала проводили методом полуколичественной ПЦР с детекцией продуктов реакции в режиме реального времени (ПЦР/ОТ-ПЦР), с помощью набора реагентов «РеалБест ДНК *Anaplasma phagocytophilum*/*Ehrlichia muris*, *Ehrlichia chaffeensis*», «РеалБест ДНК *Borrelia burgdorferi s.l.*/РНК ВКЭ» с использованием амплификатора «AppLied Biosystems QuantStudio 5».

Методом ИФА определяли антитела класса М (Ig М) к ВКЭ и возбудителю КБ, с использованием реагентов ООО «Вектор Бест» и автоматического анализатора «Alisei».

При статистическом анализе в лицензионном статистическом пакете *IBM SPSS Statistics-22* создана база данных с единицей наблюдения – год, определены описательные статистики признаков:  $M \pm \sigma$  – среднее со стандартным отклонением по периодам наблюдения. За 2018-2023 гг. при отсутствии нормальности распределения количественных признаков и порядковых признаков вычислены квартильные значения  $Me (25; 75)$ . Для попарного сравнения обращаемости за исследуемый период 2018-2023 в РФ, КО области и г. Новокузнецке применен непараметрический критерий Уилкоксона ( $z_w$ ), а для сравнения трех групп – критерий Фридмана ( $\chi_F$ ). Сравнение долей признаков в двух независимых группах исследовано с помощью z-критерия ( $z$ ). Для изучения тенденции показателей использован критерий корреляции тау-Кендалла ( $\tau$ ). Парные корреляции признаков проанализированы методом ранговой корреляции Спирмена ( $r$ ). Различия статистически значимы, связи

закономерны при уровне значимости различия  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ежегодное количество обращений людей, пострадавших от присасывания клещей, в медицинские учреждения КО, варьирует от 27000 до 31500 чел., Новокузнецка – 4000-4800 чел. Показатель обращаемости на 100 тыс. населения значительно превышает средний по РФ и свидетельствует о высокой активности клещей на территории КО (табл. 1). Обращаемость в годы пандемии снижалась по РФ, но повышалась по КО и Новокузнецку. Таким образом, по критерию Уилкоксона выявлены значимые различия НК-КО, РФ-КО, РФ-НК.

За весь период наблюдения 2018-2023 гг. по критерию корреляции тау-Кендалла не выявлено значимых тенденций в обращаемости.

За период с 2018 по 2021 гг. выявлены значимые сильные связи: для тенденции обращаемости в Новокузнецке:  $\tau = 1,0$ ;  $p < 0,001$ . По КО установлена достаточно близкая к сильной прямая связь  $\tau = 0,67$ , по РФ – обратная  $\tau = -0,67$ , но при этом закономерности не выявлено,  $p > 0,05$ . За период с 2020 по 2023 гг. выявлены достаточно сильные обратные ( $\tau = -0,67$ ), но незначимые тенденции обращаемости в КО и Новокузнецке.

Госпитализация в стационары КО с подозрением на заболевания, связанные с присасыванием клещей, достигает 300-500 человек в год.

Регистрация случаев заболевания клещевыми инфекциями в КО начинается с третьей декады апреля – первой декады мая, максимум приходится на 2-3 декады мая и 1-ю декаду июня, последние случаи фиксируются в сентябре, в отдельные сезоны – в первой декаде ноября (2020 г.). Анализ данных по наиболее значимым инфекциям (КЭ и КБ) показал, что уровень заболеваемости КЭ уступает заболеваемости КБ. Вместе с тем, интенсивные показатели этих инфекций по КО стабильно превышают среднероссийский уровень. Показатели заболеваемости

Таблица 1

**Динамика обращаемости в медицинские учреждения по поводу присасывания клещей (на 100 тыс. населения)**

Table 1

**Dynamics of visits to medical institutions regarding tick bites (per 100 thousand population)**

Год	Обращаемость на 100 тыс. населения			Критерий Уилкоксона		
	КО	НК	РФ	НК – КО	РФ – КО	РФ – НК
2018	1001,7	732,6	355,3			
2019	1135,1	787,5	395,4			
$M \pm \sigma$	$1068,4 \pm 94,3$	$760,1 \pm 38,8$	$375,4 \pm 28,4$	Показатель КО	Показатель КО	Показатель НК
2020	1183,1	840,9	321,35	значимо превышает	значимо превышает	значимо превышает
2021	1140,1	868,1	309,49	обращаемость в	обращаемость в РФ	обращаемость в РФ
$M \pm \sigma$	$1161,6 \pm 30,4$	$854,5 \pm 19,2$	$315,4 \pm 8,4$	Новокузнецке		
2022	1049,6	722,1	349,2			
2023	1066,5	715,0	-			
$M \pm \sigma$	$1058,1 \pm 11,9$	$718,55 \pm 5,0$	-	$z = -2,201$	$z = -2,023$	$z = -2,023$
$Me (25; 75)$	1100,8	760,1	349,2	$p = 0,028$	$p = 0,043$	$p = 0,043$
за 2018-2023	(1037,6; 1150,9)	(720,3; 847,7)	(315, 4; 375,4)			

мости КЭ (рис. 1) и КБ (рис. 2) по Новокузнецку занимают промежуточное положение.

Сравнение указанных значений в допандемийный, пандемийный и постпандемийный периоды COVID-19-инфекции показывает следующее. Заболеваемость КЭ в РФ снижалась в период пандемии практически в 2 раза, а в следующем 2022 г. возросла, превысив допандемийный уровень. Показатель по КО, превышавший в допандемийный период показатель по РФ в 3 раза, в 2020 году имел тенденцию к повышению по сравнению с предыдущим периодом, и оказался в 6,2 раза выше федерального уровня. В 2021 г. показатель резко снизился, ниже уровня допандемийного периода, и только в 2,7 раза превысил среднероссийский. В 2022-2023 гг. уровень заболеваемости практически достиг допандемийного. Динамика заболеваемости КЭ по Новокузнецку имела особенности. Так, в 2019 г. регистрировался подъем заболеваемости в 2,4 раза по сравнению с 2018 г., оказавшись выше областного уровня, и в 3,85 раза превысив российский. В 2020 г., в отличие от областного, произошло снижение показателя практически в 2 раза, в 2021 г. продолжалось снижение заболеваемости до минимума, оставаясь выше российского в этот период в 1,9 раза. В 2022 г. показатель сравнился с таковым за 2019 г. (в 1,8 раза выше показателя по РФ), а в 2023 г. еще повысился, приблизившись к областному уровню.

Таким образом, пандемийный период характеризовался снижением заболеваемости КЭ по РФ, Новокузнецку и КО. С помощью критерия тау-Кендалла выявлена отрицательная тенденция с коэффициентами корреляции соответственно: -0,667, -0,333, -0,333. По КО наблюдалось парадоксальное повышение показателя в 2020 г. с последующим резким снижением. В дальнейшем произошло возвращение уровня заболеваемости к допандемийному. Весь изучаемый период показатель по Новокузнецку был выше российского и ниже областного (за исключением 2019 г.), различие статистически значимо: по критерию Фридмана  $\chi^2 = 14,04$  ( $p = 0,003$ ), что можно объяснить разницей состава населения (соотношение городское – сельское) [12, 16].

Отмечается снижение российского показателя заболеваемости КБ в 2020-2021 гг. в 1,5-1,6 раза с повышением в 2022 г. до значения, несколько выше допандемийного. По КО в допандемийный период показатель превышал российский в 1,9 и 2,2 раза. Показатель снижался в 1,7 раза в 2020 г. (по сравнению с предыдущим годом), еще ниже – в 2021 г., тем не менее, оставался выше российского уровня в 1,96 и 1,4 раза, соответственно. В 2022 г. в КО регистрировался двукратный подъем заболеваемости (превышая РФ в 1,5 раза) с некоторым снижением в 2023 г. По Новокузнецку наблюдается иная картина. Снижение показателя происходило в 2019 г. до значения, близкого к показателю по РФ, с последующей стабилизацией в 2020-2021 гг. В этот период показатель был выше российского в 1,6-1,5 раза; ниже областного в 1,25 раза – в 2020 г.,

но выше в 1,08 раза в 2021 г. В 2022 г. отмечается более плавное повышение показателя (в отличие от РФ и КО), сохраняющееся в 2023 г.

Таким образом, в течение времени наблюдения заболеваемость КБ в Новокузнецке выше федерального уровня, но ниже областного. В пандемийный период заболеваемость КБ значительно снижалась: по РФ и Новокузнецку:  $\tau = -1$  ( $p < 0,001$ ). В постпандемийный период, как по РФ, так и по КО, наблюдалось повышение заболеваемости. Различия в сравниваемых группах статистически значимо: по критерию Фридмана  $\chi^2 = 8,4$  ( $p = 0,015$ ).

В целом, заболеваемость КБ остается выше заболеваемости КЭ в 2 раза и более в РФ, КО и Новокузнецке (исключение в 2019 г. – равный показатель КБ и КЭ по Новокузнецку). Вероятно, более низкий уровень заболеваемости по Новокузнецку (по сравнению с областным) обусловлен преобладанием городского населения в ЮА КО.

Заражение клещевыми инфекциями происходит наиболее часто во время неорганизованного отдыха на природе, при сборе дикоросов и работе на даче. На эти обстоятельства традиционно указывают 61-75 % заболевших. Еще 8-14 % случаев заболевания происходит в результате контакта с клещом во дворе дома. Редкие обстоятельства: охота, рыбалка, сенокос, посещение кладбищ, неорганизованный отдых в городе. Единичные случаи, регистрирующиеся не каждый год: производственная деятельность, занос клеща в дом, употребление козьего молока.

Основные контингенты заболевших: пенсионеры, домохозяйки, неработающие, рабочие. В возрастной структуре преобладают взрослые. Удельный вес детей до 17 лет включительно не превышает 20 %.

Частота клинических форм КЭ и КБ в КО отражена в таблице 2. Общее количество лабораторно подтвержденных случаев заболевания КЭ и КБ было меньше в пандемийный период с последующим повышением. При этом, если количество случаев КЭ, после снижения во второй год пандемии, в дальнейшем почти достигло допандемийного уровня, то количество случаев КБ уменьшалось на 1/3 (также преимущественно в 2021 г.), затем увеличилось незначительно, достигнув 60,9 % от допандемийного уровня.

По критерию Уилкоксона выявлены значимые различия в группах лабораторно подтвержденных случаев заболевания КЭ и КБ:  $z = -2,2$ ,  $p = 0,028$ . Клещевого боррелиоза подтверждено значительно больше, чем клещевого энцефалита. Закономерных тенденций в динамике показателей 2018-2023 гг. не выявлено.

В сравнении значений признаков в 2018 и 2023 гг. некоторое снижение наблюдается по КЭ: в целом по формам, менингеальной форме (абсолютное значение и удельный вес). Значительное снижение в сравнении 2018 и 2023 гг. наблюдается по КБ: в целом по подтвержденным формам. В пандемийные годы (2020-2021) клещевого боррелиоза выявлено значительно меньше, чем в предыдущие и после-

Рисунок 1  
Заболееваемость КЭ в Российской Федерации, Кемеровской области и Новокузнецке за 2018–2023 гг.  
(на 100 тыс. населения)

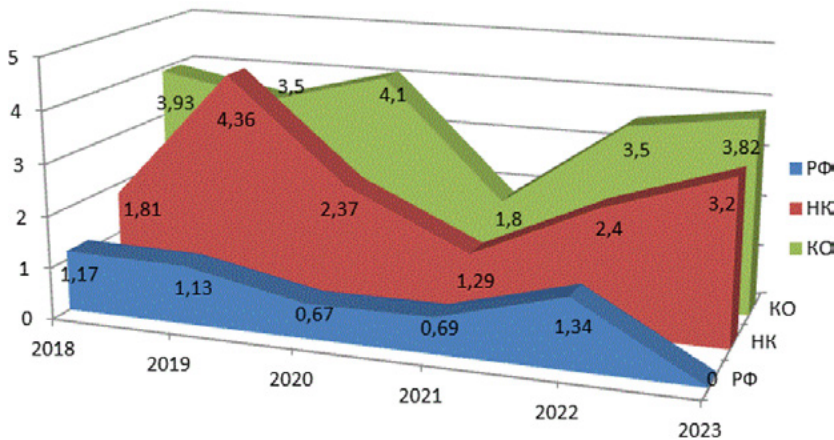


Рисунок 2  
Заболееваемость КБ в Российской Федерации, Кемеровской области и Новокузнецке за 2018–2023 гг.  
(на 100 тыс. населения)

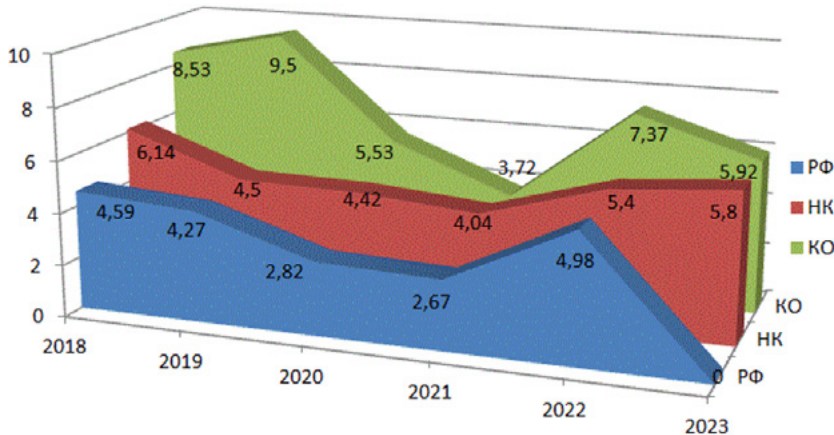


Таблица 2  
Клинические формы КЭ и КБ, зарегистрированные в КО за 2018–2023 гг.

Table 2  
Clinical forms of EC and CB registered in KOs for 2018–2023

Клинические формы	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Me (25; 75)
Клещевой энцефалит							
Подтверждено	106	94	108	48	92	98	96 (81; 106,5)
Лихорадочная, абс.	58	58	71	22	65	57	58 (48,3; 66,5)
Удельный вес	54,7	61,7	65,7	45,8	70,7	58,1	59,9 (52,5; 67)
Менингеальная, абс.	30	19	13	14	13	23	16,5 (13; 24,8)
Удельный вес	28,3	20,2	12,0	29,2	14,1	23,5	21,9 (13,6; 28,5)
Очаговые, абс.	18	17	22	12	14	18	17,5 (13,5; 19,0)
Удельный вес	17,0	18,1	20,4	25,0	15,2	18,4	18,3 (16,6; 21,6)
Случаи летального исхода	2	1	5	1	3	3	2,5 (1,0; 3,5)
Летальность (на 100 больных)	1,9	1,06	4,6	2,08	3,26	3,06	2,6 (1,7; 3,5)
Клещевой боррелиоз							
Подтверждено	230	254	147	98	192	152	172 (134; 106,5)
Эритемная, абс.	129	132	92	51	97	71	94,5 (66,0; 129,8)
Удельный вес	56,1	52	62,6	52	50,5	46,7	
Диссеминированная, абс.	101	122	55	47	95	81	88,0 (53,0; 106,3)
Удельный вес	43,9	48	37,4	48	49,5	53,3	

дующие, по эритремной и диссеминированной формам.

Изменилась структура клинических форм КЭ. Удельный вес лихорадочной формы был минимальным во второй год пандемии и максимальным в первый год после пандемии. Минимальная доля менингеальной формы регистрировалась в первый год пандемии и в первый постпандемийный год. Наибольший удельный вес очаговых форм был в период пандемии. Летальность значительно возросла, начиная с 2020 г.

Зараженность клещей ВКЭ и боррелиями собранных из внешней среды подвержена изменчивости. Средний показатель вирусофорности в особях *Ixodes persulcatus* по КО, определяемый по наличию антигена вируса КЭ (методом ИФА, 3000-4700 особей в год), с 2018 г. постоянно возрастал, от 0,7 в 2018 г. до 2,1 в 2022 г., с последующим снижением в 2023 г. (табл. 2). РНК боррелий в клещах (методом ПЦР, 800-1000 экземпляров клещей в год) выявлялась значимо реже в пандемийный период (табл. 3).

Отмечается, что инфицированность клещей, снятых с людей, выше, чем собранных в природе [17]. По результатам, полученным в учреждениях Роспотребнадзора, в целом по стране частота обнаружения РНК ВКЭ в клещах, снятых с людей, менее 1 %: СМП 2015-2021 гг. – 0,73 %, в 2022 г. – 0,48 % [7]. Для КО этот показатель в 2023 г. был 4,1 % – в 8,5 раз выше. Частота выявления антигена ВКЭ в клещах, снятых с пострадавших в КО (ежегодно исследовали 11300-17000 особей, 48 % от количества снятых клещей), составляла 2,8-3,8 % (табл. 3), с максимальным значением в 2022 г. (выше, чем с объектов природы в 4-1,5 раза). Частота инфицированности снятых клещей *Borrelia burgdorferi s.l.* по КО исследовалась в 2023 г. и составила 28,6 % (значительно ниже, чем клещей из природы).

По частоте обнаружения антигена ВКЭ в клещах, снятых с растительности, в динамике 2018-2023 гг. выявлена закономерная тенденция к возрастанию:  $\tau = 0,73$ ;  $p = 0,039$ .

При анализе корреляции между обращаемостью населения по поводу нападения клещей и вирусофорностью клещей сильных и значимых связей не выявлено.

Между обращаемостью и заболеваемостью установлена прямая связь для федеральных показателей

по КЭ и КБ. Для показателей по КО и Новокузнецку выявлена обратная связь, причем по КБ для Новокузнецка – очень сильная ( $r = -1,000$ ).

В период 2021-2023 гг. в ГБУЗ НГКИБ методом ПЦР проведено исследование 13684 проб, в том числе клещей снятых с людей – 13074, плазмы крови – 461 и спинномозговой жидкости (СМЖ) – 149.

Исследование клещей проводилось с апреля по ноябрь, наибольшее количество особей клещей доставлено в лабораторию в мае-июне (рис. 3), что соответствует эпидемическому сезону.

В клещах наиболее часто выявлялась ДНК *Borrelia burgdorferi s.l.* – в 30,5 % (среднеобластной показатель за эти годы 39,2 %). Реже обнаруживалась ДНК *Ehrlichia muris/Ehrlichia chaffeensis* и ДНК *Anaplasma phagocytophilum*, соответственно в 8,2 % и 9,2 % обследованных клещей. РНК ВКЭ обнаружена в 2,9 % клещей (ниже областного, но в 3-6 раз выше российского уровня). Моноинфекция выявлялась в 94,4 % случаев, одновременно два возбудителя в клеще выявлялись в 5 % особей, с преобладанием *Borrelia burgdorferi s.l.*, три возбудителя – в 0,56 %.

Таким образом, существует высокая зараженность клещей, снятых с людей, на территории ЮА КО, возбудителями инфекций (КЭ, КБ, ГАЧ и МЭЧ), определяется как моно- так и микст-инфицирование, с значительным преобладанием частоты *Borrelia burgdorferi s.l.*

Полученные результаты являются основанием для индивидуальных рекомендаций пациентам по поводу проведения экстренных профилактических мероприятий в случае положительного теста. При обнаружении в клеще РНК ВКЭ пострадавшему вводят противоклещевой иммуноглобулин либо назначают индукторы интерферона. При обнаружении РНК боррелий, ДНК эрлихий, анаплазм назначается антибиотикопрофилактика в соответствии с действующими регламентирующими документами (СанПиН 3.3686-81 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» от 01.09.2021 г.).

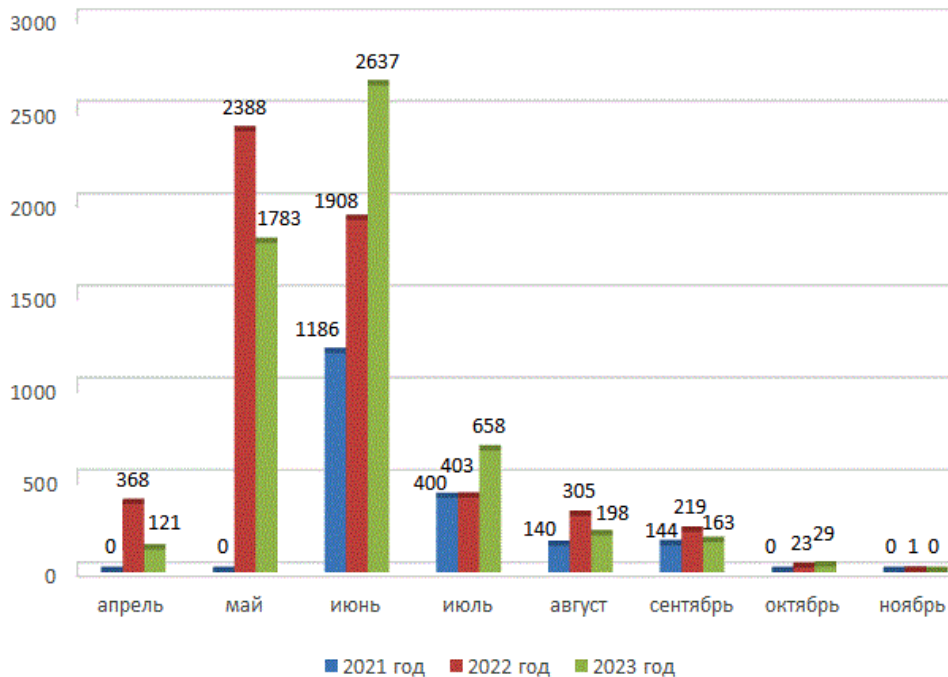
Следует отметить, что, несмотря на выявление в клещах, снятых с пострадавших от присасывания, генетического материала возбудителей ГАЧ и МЭЧ, манифестных форм этих заболеваний за изучаемый период у пациентов ГКИБ НГКИБ не диагностировано. По КО ежегодно регистрируются 1-3 случая заболевания ГАЧ и МЭЧ.

Таблица 3  
Зараженность клещей *Ixodes persulcatus* ВКЭ и *Borrelia burgdorferi s.l.* по КО, %

Table 3  
Infection of ticks *Ixodes persulcatus* with TBEV and *Borrelia burgdorferi s.l.* by КО, %

Клещи	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Me (25; 75)
Частота обнаружения антигена ВКЭ							
С растительности	0,7	0,8	1,2	1,4	2,1	1,3	1,25 (0,78; 1,58)
С пострадавших	2,8	2,8	2,8	3,2	3,8	1,9	2,8 (2,6; 3,4)
Частота обнаружения ДНК <i>Borrelia burgdorferi s.l.</i>							
С растительности	40,8	41,3	34,9	34,1	42,5	40,9	40,9 (34,7; 41,6)

Рисунок 3  
Помесячная динамика количества обследованных клещей в Новокузнецкой городской клинической инфекционной больнице



При молекулярном исследовании плазмы крови не было выявлено генетического материала возбудителей клещевых инфекций.

При анализе СМЖ обнаружена в одной пробе ДНК *Borrelia burgdorferi s.l.*

За период 2021-2023 гг. методом ИФА исследовано 450 проб сыворотки крови пациентов (табл. 4).

Значимость различия IgM положительного результата по антителам к ВКЭ и возбудителю КБ проверена с помощью z-критерия:  $z = 4,675$ ,  $p < 0,001$ . Процент IgM положительного результата на КБ значимо выше.

При иммунологическом исследовании выявлены антитела класса М к ВКЭ в 63 пробах (15,0 %), из них у 4 человек выявлена РНК ВКЭ в клеще. Антитела класса М к боррелиям обнаружены в 129 пробах (28,7 %). Одновременно обнаруживались IgM антитела к возбудителям КЭ и КБ в 30 пробах. Выявление антител класса IgM к ВКЭ и *Borrelia burgdorferi s.l.* свидетельствует об острой

фазе инфекционного процесса у пациентов и является основанием для постановки диагноза. Значительная доля пациентов с наличием в сыворотке антител одновременно к ВКЭ и *Borrelia burgdorferi s.l.* подчеркивает высокую частоту микст-инфицирования. Многообразие клинических форм КЭ и КБ, наложение клиники одного заболевания на другое при микст-инфекции обуславливает необходимость более длительного клинического наблюдения, динамического клинико-лабораторного обследования, персонализированного подхода к лечению.

Примечательно, что в клещах, снятых с людей, генетический материал боррелий идентифицируется в 10 раз чаще, чем ВКЭ, а частота обнаружения антител к боррелиям у пациентов выше лишь в 2 раза. Данный факт может быть обусловлен несколькими факторами: более поздним антительным ответом при КБ и, как следствие, необходимостью пролонгированного наблюдения и обследования в динами-

Таблица 4  
Результаты исследований сыворотки крови на антитела к возбудителям КЭ и КБ методом ИФА  
Table 4  
Results of blood serum tests for antibodies to TBE and TB pathogens using ELISA

Годы	Кол-во проб	Антитела IgM к ВКЭ		Антитела IgM к <i>Borrelia burgdorferi s.l.</i>		
		Положительный результат		Кол-во проб	Положительный результат	
		абс.	%		абс.	%
2021	80	7	8,8	80	21	26,3
2022	177	21	11,9	177	46	26,0
2023	188	35	18,6	193	62	32,1
<b>Итого:</b>	<b>445</b>	<b>63</b>	<b>15,0</b>	<b>450</b>	<b>129</b>	<b>28,7</b>

ке при появлении клинических симптомов; эффективной антибиотикопрофилактикой при обнаружении ДНК боррелий в снятом клеще; недостаточном поступлении боррелий в организм пациента при кратковременном контакте.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обращаемость населения по поводу присасывания клещей в годы пандемии COVID-19-инфекции повышалась по КО и Новокузнецку на фоне снижения показателя по РФ.

Между показателями обращаемости и заболеваемости КЭ и КБ по РФ установлена прямая связь. В то же время, выявлена обратная связь между показателями обращаемости и заболеваемости КЭ и КБ по Кемеровской области и Новокузнецку.

Динамика показателей заболеваемости КЭ и КБ указывает на влияние ограничительных мероприятий в период пандемии COVID-19-инфекции (снижение заболеваемости), а также возможное ухудшение выявляемости (качества диагностики) из-за смещения акцента внимания на COVID-19. Произошло изменение структуры клинических форм КЭ (увели-

чение доли очаговых форм и повышение летальности).

Зараженность клещей *Ixodes persulcatus* вирусом КЭ и *Borrelia burgdorferi* s.l. подвержена определенным природным циклам. Вместе с тем, с пандемийным периодом COVID-19-инфекции совпала минимальная зараженность клещей боррелиями. Повышенный показатель зараженности возбудителями КЭ и КБ совпал с первым постпандемийным годом.

Лабораторное исследование клещей, снятых с пациентов, высоко информативно, необходимо для выбора тактики лечения и дифференцированного проведения постэкспозиционной иммунопрофилактики и антибактериальной терапии.

Основным методом диагностики КЭ и КБ является определение у пациентов специфических антигенов класса М методом ИФА.

## Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Provorova VV, Krasnova EI, Khokhlova NI, Savel'eva MA, Filimonova ES, Kuznetsova VG. Tissue infections in Russia. *Infectious Diseases: News, Opinions, Training*. 2019; 8(2): 102-112. Russian (Проворова В.В., Краснова Е.И., Хохлова Н.И., Савельева М.А., Филимонова Е.С., Кузнецова В.Г. Старые и новые клещевые инфекции в России //Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 8, № 2. С. 102-112.) doi: 10.24411/2305-3496-2019-12013
2. Korenberg EI, Pomelova VG, Osin NS. Natural-Focal Infections Transmitted by Ixodidae Ticks. М.: "Commentary", 2013. 463 p. Russian (Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М.: Комментарий, 2013. 463 с.)
3. Uskov AN, Lobzin YuV, Burgasova OA. Tick-borne encephalitis, ehrlichiosis, babesiosis and other relevant tick-borne infections in Russia. *Infectious Diseases*. 2010; (8): 83-88. Russian (Усков А.Н., Лобзин Ю.В., Бургасова О.А. Клещевой энцефалит, эрлихиоз, бабезиоз и другие актуальные клещевые инфекции в России //Инфекционные болезни. 2010. Т. 8, № 2. С. 83-88.)
4. Zakharycheva TA, Semenov VA, Bondarenko TE, Etenko DA, Mzhelskaya TV, Dragomeretskaya AG, et al. Modern tick-borne encephalitis and other tick-borne infections in Khabarovsk region and Kemerovsk region (Kuzbass). *Dal'nevostochny'j medicinskij zhurnal*. 2022; 3: 6-12. Russian (Захарычева Т.А., Семенов В.А., Бондаренко Т.Е., Этенко Д.А., Мжельская Т.В., Драгомерецкая А.Г., и др. Современный клещевой энцефалит и другие клещевые инфекционные заболевания в Хабаровском крае и в Кемеровской области (Кузбассе) //Дальневосточный медицинский журнал. 2022. № 3. С. 6-12.) doi: 10.35177/1994-5191-2022-3-1
5. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2019: State report. М.: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2020. Russian (О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020.)
6. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2022: State report. М.: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2023. 368 p. Russian (О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. 368 с.)
7. Andaev EI, Nikitin AY, Tolmacheva MI, Zarva ID, Yatsmenko EV, Matveeva VA, et al. Epidemiological Situation on Tick-Borne Viral Encephalitis in the Russian Federation in 2022 and Forecast of its Development for 2023. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2023; 1: 6-16. Russian (Андаев Е.И., Никитин А.Я., Толмачёва М.И., Зарва И.Д., Яцменко Е.В., Матвеева В.А., и др. Эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в Российской Федерации в 2022 г. и прогноз ее развития на 2023 г. //Проблемы особо опасных инфекций. 2023. № 1. С. 6-16.) doi: 10.21055/0370-1069-2023-1-6-16
8. Efimova A.R., Drozdova O.M. Epidemiologic Characteristics of Combined Natural Focus of Lyme Borreliosis and Tick-Borne Encephalitis. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2017; 16(2): 70-74. Russian (Ефимова А.Р., Дроздова О.М.



Эпидемиологическая характеристика сочетанного природного очага иксодового клещевого боррелиоза и клещевого энцефалита в Кемеровской области //Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2017. Т. 16, № 2. С. 70-74.) doi: 10.31631/2073-3046-2017-16-2-70-73

9. Kolyasnikova NM, Ishmukhametov AA, Akimkin VG. The current state of the problem of tick-borne encephalitis in Russia and the world. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023; 22(1): 104-123. Russian (Колясникова Н.М., Ишмухаметов А.А., Акимкин В.Г. Современное состояние проблемы клещевого энцефалита в России и мире //Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2023. Т. 22, № 1. С. 104-123.) doi: 10.31631/2073-3046-2023-22-1-104-123
10. Shirokostup SV, Lukyanenko NV, Saldan IP. Epidemiological features of tick-borne viral encephalitis among the adult population of the Siberian Federal District regions. *Infectious Diseases: News, Opinions, Training*. 2020; 9(2): 89-93. Russian (Широкоступ С.В., Лукьяненко Н.В., Салдан И.П. Эпидемиологические особенности клещевого вирусного энцефалита среди взрослого населения регионов Сибирского федерального округа //Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2020. Т. 9, № 2. С. 89-93.) doi: 10.33029/2305-3496-2020-9-2-89-93
11. Dobler G, Erber W, Bröker M, Schmitt H-J. The TBE Book. 5th ed. Singapore: Global Health Press, 2022.
12. Drozdova OM, Efimova AR, Bondarenko TE, Shmakova MA. Epidemiological aspects of Ixodid Tick-Borne Borreliosis in Kemerovo Region. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2020; 5(4): 14-20. Russian (Дроздова О.М., Ефимова А.Р., Бондаренко Т.Е., Шамакова М.А. Эпидемиологические аспекты клещевых боррелиозов в Кузбассе //Фундаментальная и клиническая медицина. 2020. Т. 5, № 4. С. 14-20.) doi: 10.23946/2500-0764-2020-5-4-14-20
13. Efimova AR, Drozdova OM, Karan LS. Long/term incidence of tick/borne encephalitis and genetic diversity of the causative agent in the Kemerovo region. *Medicine in Kuzbass*. 2015; 14(4): 34-40. Russian (Ефимова А.Р., Дроздова О.М., Карань Л.С. Многолетняя заболеваемость клещевым энцефалитом и генетического разнообразие возбудителя в Кемеровской области //Медицина в Кузбассе. 2015. Т. 14, № 4. С. 34-40.)
14. Khokhlova ZA, Gileva RA, Sereda TV, Klinova ZA, Kolobova NS, Osokina AI. Ixodidae tick-borne infections in Kemerovo region and in Novokuznetsk. *Journal Infectology*. 2015; 7(3): 72-78. Russian (Хохлова З.А., Гилёва Р.А., Середина Т.В., Клинова З.А., Колобова Н.С., Осокина А.И. Инфекции, передающиеся иксодовыми клещами, в Кемеровской области и Новокузнецке //Журнал инфектологии. 2015. Т. 7, № 3. С. 72-78.) doi: 10.22625/2072-6732-2015-7-3-72-78
15. Efimova AR, Drozdova OM. Modern features of epidemiology of ixodic tickborne borreliosis in the Kemerovo region. *Medicine in Kuzbass*. 2016; 15(4): 41-46. Russian (Ефимова А.Р., Дроздова О.М. Современные особенности эпидемиологии иксодовых клещевых боррелиозов в Кемеровской области //Медицина в Кузбассе. 2016. Т. 15, № 4. С. 41-46.)
16. Kolyasnikova NM, Gerasimov SG, Ishmukhametov AA, Pogodina VV. Evolution of Tick-Borne Encephalitis over an 80-year Period: Main Manifestations, Probable Causes. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2020; 19(3): 78-88. Russian (Колясникова Н.М., Герасимов С.Г., Ишмухаметов А.А., Погодина В.В. Эволюция клещевого энцефалита за 80-летний период: основные проявления, вероятные причины //Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2020. Т. 19, № 3. С. 78-88.) doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-3-78-88
17. Andaev EI, Nikitin AY, Yatsmenko EV, Verigina EV, Tolmacheva MI, Ayugin NI, et al. Trends in Epidemic Process Development of Tick-Borne Encephalitis in the Russian Federation, Laboratory Diagnosis, Prophylaxis and Forecast for 2021. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2021; 1: 6-16. Russian (Андаев Е.И., Никитин А.Я., Яцменко Е.В., Веригина Е.В., Толмачёва М.И., Аюгин Н.И., и др. Тенденции развития эпидемического процесса клещевого вирусного энцефалита в Российской Федерации, лабораторная диагностика, профилактика и прогноз на 2021 г. //Проблемы особо опасных инфекций. 2021. № 1. С. 6-16.) doi: 10.21055/0370-1069-2021-1-6-16

#### Сведения об авторах:

ХОХЛОВА Зинаида Александровна, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой инфекционных болезней, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

E-mail: zinaidaxoxlowa@yandex.ru

МЕДВЕДЕВА Нина Владимировна, канд. мед. наук, зав. эпидемиологическим отделом, Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе, г. Кемерово, Россия.

E-mail: epid\_medvedeva@mail.ru

СЕРЕДА Татьяна Васильевна, канд. мед. наук, доцент кафедры инфекционных болезней, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

E-mail: stv11419@mail.ru

ЖИЛИНА Наталья Михайловна, доктор техн. наук, профессор, профессор кафедры организации здравоохранения, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

E-mail: zhilina.ngiuv@yandex.ru

СПИРИНА Юлия Михайловна, врач-паразитолог, Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе, г. Кемерово, Россия. E-mail: epid\_medvedeva@mail.ru

#### Information about authors:

KHOHLOVA Zinaida Aleksandrovna, doctor of medical sciences, professor, head of the department of infectious diseases, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: zinaidaxoxlowa@yandex.ru

MEDVEDEVA Nina Vladimirovna, candidate of medical sciences, head of the epidemiological department, Center for Hygiene and Epidemiology in the Kemerovo Region-Kuzbass, Kemerovo, Russia.

E-mail: epid\_medvedeva@mail.ru

SEREDA Tatyana Vasilievna, candidate of medical sciences, docent of the department of infectious diseases, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: stv11419@mail.ru

ZHILINA Natalya Mikhailovna, doctor of technical sciences, professor, professor of the department of healthcare organization, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: zhilina.ngiuv@yandex.ru

SPIRINA Yulia Mikhailovna, parasitologist, Center for Hygiene and Epidemiology in the Kemerovo Region-Kuzbass, Kemerovo, Russia. E-mail: epid\_medvedeva@mail.ru

**Сведения об авторах:**

БОТВИНЬЕВА Ирина Анатольевна, канд. биол. наук, зав. клинико-диагностической лаборатории, ГБУЗ НГКИБ им. В.В. Бессоненко, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: botvineva.zpc@mail.ru

БАТАЕВА Марина Евгеньевна, канд. мед. наук, доцент кафедры инфекционных болезней, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.  
E-mail: bataeva\_marina@mail.ru

**Information about authors:**

BOTVINEVA Irina Anatolyevna, candidate of biological sciences, head of the clinical diagnostic laboratory, V.V. Bessonenko Novokuznetsk Clinical Infectious Diseases Hospital, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: botvineva.zpc@mail.ru

BATAEVA Marina Evgenievna, candidate of medical sciences, docent of the department of infectious diseases, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: bataeva\_marina@mail.ru

**Корреспонденцию адресовать:** ХОХЛОВА Зинаида Александровна, 654005, г. Новокузнецк, пр. Строителей, д. 5, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России.

E-mail: zinaidaxoxlowa@yandex.ru