

DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-33-42

УДК 616.98:578.833.29(470)

А.Я. Никитин¹, Е.И. Андаев¹, Е.В. Яценко², Ю.Н. Трушина¹, М.И. Толмачева¹, Е.В. Веригина³,
А.О. Туранов⁴, С.В. Балахонов¹

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО КЛЕЩЕВОМУ ВИРУСНОМУ ЭНЦЕФАЛИТУ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2019 г. И ПРОГНОЗ НА 2020 г.

¹ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока», Иркутск, Российская Федерация; ²Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Российская Федерация; ³ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», Москва, Российская Федерация; ⁴ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае», Чита, Российская Федерация

Цель работы – анализ заболеваемости населения клещевым вирусным энцефалитом (КВЭ) и профилактики инфекции в округах и субъектах Российской Федерации в 2019 г., прогноз на 2020 г. на основе данных за 2010–2019 гг. В обзоре показано, что в России сохранился тренд на снижение заболеваемости КВЭ, наблюдавшийся в последние годы. Тем не менее, случаи инфекции, как и ранее, зарегистрированы в 6 федеральных округах и 48 субъектах страны. Число больных составило 1559 человек (в относительных показателях 1,02 на 100 тыс. населения), 23 из них с летальным исходом. Возросла обращаемость в медицинские организации населения, пострадавшего от присасывания клещей. Меры специфической профилактики инфекции существенно не изменились по объему и направленности по сравнению с предшествующими годами. Вместе с тем площади акарицидных работ сократились. В работе приведены данные о вирусофорности переносчика, результатах лабораторного изучения клещей в округах и субъектах страны. Признано, что эпидемиологическая ситуация по КВЭ в Российской Федерации остается неблагоприятной. Она требует постоянного внимания со стороны учреждений здравоохранения и Роспотребнадзора, а также принятия управленческих решений, направленных на дальнейшее снижение заболеваемости путем совершенствования мер профилактики, особенно в субъектах, характеризующихся высокой инцидентностью КВЭ.

Ключевые слова: клещевой вирусный энцефалит, заболеваемость, эпидемиологическая ситуация, прогноз.

Корреспондирующий автор: Никитин Алексей Яковлевич, e-mail: nikitin_jrk@mail.ru.

Для цитирования: Никитин А.Я., Андаев Е.И., Яценко Е.В., Трушина Ю.Н., Толмачева М.И., Веригина Е.В., Туранов А.О., Балахонов С.В. Эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в Российской Федерации в 2019 г. и прогноз на 2020 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 1:33–42. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-33-42

A.Ya. Nikitin¹, E.I. Andaev¹, E.V. Yatsmenko², Yu.N. Trushina¹, M.I. Tolmacheva¹, E.V. Verigina³,
A.O. Turanov⁴, S.V. Balakhonov¹

Epidemiological Situation on Tick-Borne Viral Encephalitis in the Russian Federation in 2019 and Forecast for 2020

¹Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East, Irkutsk, Russian Federation;

²Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Moscow, Russian Federation;

³Federal Center of Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation;

⁴Center of Hygiene and Epidemiology in Transbaikalian Territory, Chita, Russian Federation

Abstract. Tick-borne encephalitis is a transmissible natural-focal disease which occurs in some countries across Europe and Asia. The observation of epidemic process dynamics of TBVE in Russia covers an 80-year long period and it's the world longest. The existence of extensive records, various data from different geographic and administrative areas opens the way to interpretation of certain ecological and social factors and their role in the regional epidemiological situation. The targeted measures against TBVE are feasible only when the role of basic predictors of decreasing incidence is defined. **Objective:** analysis of TBVE incidence among the population and preventive measures in the Districts and constituent entities of Russia in 2019, forecast for 2020 based on the data collected in 2010–2019. The article shows a continued downward trend in TBVE incidence, noted in recent years. However, cases of infection were registered in 6 Federal Districts and 46 regions just like in the past. The number of patients amounted to 1559 (the incidence rate is 1.02 per 100000 people), of whom 23 have died. The rate of seeking medical care among those who were bitten by ticks increased. Specific preventive measures against TBVE haven't significantly changed by volume and focus compared to the previous period. The scope of acaricide treatments has declined. The article also presents the data concerning TBVE carriers' infection rate, and the laboratory study results in districts and regions across the country. It is recognized that the epidemiological situation on TBVE in Russia is still unfavorable. It requires the constant attention of health facilities and Rospotrebnadzor and management decisions aimed at further decrease in the incidence by improved prevention especially in the regions with high TBVE incidence.

Key words: tick-borne viral encephalitis, morbidity rate, epidemiological situation, forecast.

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

Corresponding author: Aleksey Ya. Nikitin, e-mail: nikitin_jrk@mail.ru.

Citation: Nikitin A.Ya., Andaev E.I., Yatsmenko E.V., Trushina Yu.N., Tolmacheva M.I., Verigina E.V., Turanov A.O., Balakhonov S.V. Epidemiological Situation on Tick-Borne Viral Encephalitis in the Russian Federation in 2019 and Forecast for 2020. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; 1:33–42. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-33-42

Received 21.01.20. Accepted 31.01.20.

Nikitin A.Ya., ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3918-7832>

Клещевой вирусный энцефалит (КВЭ) – природно-очаговая трансмиссивная инфекция, регистрируемая в ряде стран Европы и Азии. Природные очаги КВЭ широко распространены в лесной и лесостепной ландшафтной зоне умеренного климатического пояса на обширной территории Евразии от Атлантического океана до Тихого. В Европе эндемичными являются 27 стран, в которых ежегодно заболевают КВЭ тысячи людей [1]. В Российской Федерации (РФ) эндемичными по КВЭ являются 48 субъектов, на территории которых проживают около 66 млн человек [2]. Ареал вируса КЭ преимущественно совпадает с ареалом основных переносчиков – иксодовых клещей (*Parasitiformes, Ixodidae*) *Ixodes ricinus* (европейская часть) и *I. persulcatus* (частично европейская часть, Урал, Сибирь, Дальний Восток) [3]. В Сибири и на Дальнем Востоке в передаче вируса могут принимать участие клещи *I. pavlovskyi*. Дополнительными переносчиками вируса КЭ, играющими менее выраженную эпидемиологическую роль, являются *Haemaphysalis concinna*, *H. japonica*, *Dermacentor silvarum*, *D. reticulatus* и др. [4].

В России в природных очагах вирус КЭ представлен тремя известными субтипами: дальневосточным, европейским, сибирским [5–8], а также пока официально не зарегистрированным – байкальским (группа «886-84» подобных вариантов вируса КЭ) [9–11]. Каждый из субтипов вируса КЭ обладает собственным ареалом, хотя варианты вируса всех трех субтипов встречаются с той или иной частотой в разных регионах. По современным представлениям, в сибирском, уральском регионах, на некоторых территориях европейской части страны преобладает сибирский субтип вируса КЭ [4, 7, 12, 13]. В последние годы, по результатам исследований, разными авторами подтверждается участие вируса КЭ сибирского субтипа в формировании тяжелых форм болезни с летальным исходом в Сибири, европейской части страны и на Урале, а также показано его абсолютное доминирование в патоморфологическом материале умерших от КВЭ [14]. Байкальский субтип вируса КЭ циркулирует в природных очагах на территории России (Иркутская область, Республика Бурятия, Забайкальский край) и в трансграничных очагах Монголии, где с ним связан случай летального исхода [9–11, 15].

Восьмидесятилетний период наблюдений за динамикой эпидемического процесса КВЭ в России является самым длительными в мире [16–18]. Наличие длинных временных рядов, а также данных из различных географических и административных районов страны позволяет расшифровать роли отдельных экологических и социальных факторов в формировании эпидемической обстановки ее регионов. Адресное воздействие на КВЭ возможно только при выявлении роли основных предикторов направленного снижения заболеваемости. Несмотря на длительный период изучения, эпидемиологическая ситуация по КВЭ в России остается неблагоприятной, требует

постоянного внимания со стороны учреждений здравоохранения и Роспотребнадзора и принятия управленческих решений, направленных на дальнейшее снижение заболеваемости путем совершенствования мер профилактики, особенно в субъектах, характеризующихся высокой инцидентностью КВЭ.

Цель работы – анализ заболеваемости населения КВЭ и профилактики инфекции в округах и субъектах Российской Федерации в 2019 г., прогноз на 2020 г. на основе данных за 2010–2019 гг.

Данные по заболеваемости КВЭ. Анализ ситуации по КВЭ в 2019 г. проведен на основании данных еженедельного эпидемиологического мониторинга, представленных в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека территориальными учреждениями Роспотребнадзора с территорий субъектов РФ, а также данных, представленных в Референс-центр по мониторингу за КВЭ. Кроме данных за 2019 г. при ранжировании субъектов по уровню заболеваемости и при построении прогноза на 2020 г. в работу включены материалы формы № 2 Федерального статистического наблюдения «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» об инцидентности КВЭ в субъектах страны за 2010–2018 гг. Прогноз на 2020 г., как и ранее [2], проведен методом экстраполяции значений, полученных при решении уравнений, описывающих заболеваемость в каждом из субъектов или округов, за предшествующий десятилетний временной отрезок. Ожидаемое значение показателя заболеваемости в 2020 г. для каждого из субъектов страны является точечной оценкой этой величины, которая может варьировать в пределах рассчитанного 95 % доверительного интервала (ДИ). Причем ДИ оценивали с учетом наличия или отсутствия достоверного тренда изменения уровня заболеваемости в субъекте.

Утратили силу ранее сделанные прогнозы [2] инцидентности КВЭ для Республики Бурятия и Забайкальского края, т.к. в 2018 г. они исключены из Сибирского федерального округа (СФО) и вошли в состав Дальневосточного федерального округа (ДФО). Чтобы иметь возможность прогнозировать эпидемиологическую обстановку для ДФО и СФО по выше приведенному алгоритму на 2020 г. и последующие периоды времени, проведен расчет уровня заболеваемости в этих двух федеральных округах (ФО), исходя из современной структуры, начиная с 2010 г.

Статистическая обработка собранного материала проведена с применением стандартных методов вариационной статистики.

Эпидемиологическая ситуация по КВЭ в 2010–2019 гг. Как ранее уже отмечалось [2, 13], два первых десятилетия XXI в. характеризуются тенденцией к снижению заболеваемости КВЭ (рис. 1).

За десятилетний период (2010–2019 гг.) в РФ зарегистрировано 23116 случаев КВЭ со средне-многолетним показателем 1,59 на 100 тыс. населения ($\frac{0}{0000}$), (доля детей 0–17 лет составила 13,88 %).

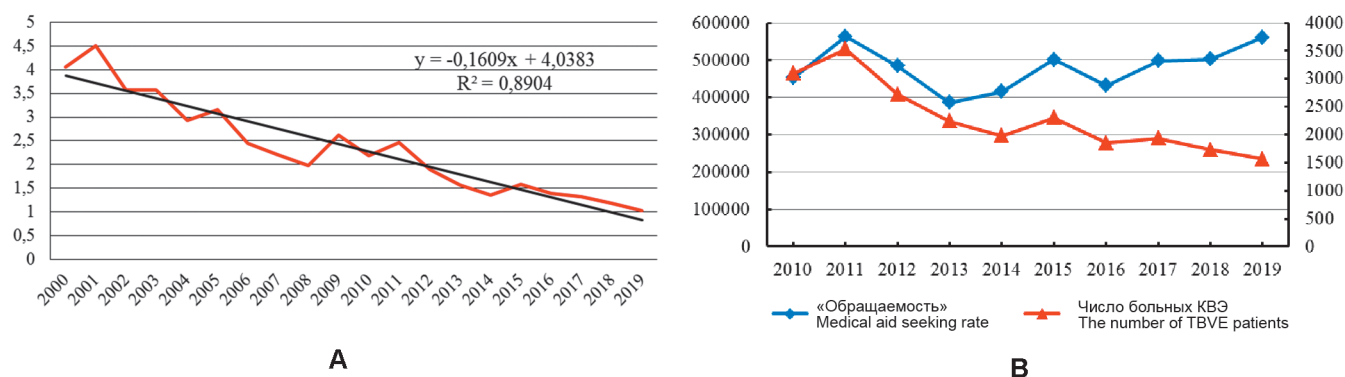


Рис. 1. **A** – изменение заболеваемости КВЭ в Российской Федерации за 2000–2019 гг.; **B** – динамика числа больных, а также обращаемости населения, пострадавшего от присасывания клещей, в медицинские организации за 2010–2019 гг.

Fig. 1. Change of TBVE incidence in the Russian Federation over 2000–2019 (**A**) and dynamics of the patient numbers and medical aid appealability of the population who suffered from tick bite in 2010–2019 (**B**)

Максимальное количество случаев заболевания (3533 за год) отмечено в 2011 г., минимальное (1559) – в 2019 г.; 95 % всех случаев КВЭ приходится на четыре ФО: СФО (11390 – 49,3 %), Приволжский (ПФО) (3953 – 17,1 %), Уральский (УФО) (3761 – 16,3 %) и Северо-Западный (СЗФО) (2899 – 12,5 %).

За 2010–2019 гг. отмечается тенденция к снижению заболеваемости со среднегодовым темпом около 8 %. За десятилетний период заболеваемость остается практически на одном уровне только в Центральном (ЦФО) и ДФО. Максимальная инцидентность КВЭ характерна для СФО, УФО, СЗФО,

в которых среднескользящие показатели (СМП) заболеваемости за 2010–2019 гг. превысили средний по РФ в 1,3–4 раза и составили 5,94, 3,06 и 2,11 ‰ соответственно. В ПФО этот показатель составил 1,33 ‰, в ДФО – 0,67 ‰, в ЦФО – 0,17 ‰.

Для сравнительной оценки степени риска заболевания КВЭ проведено дифференцирование субъектов России по СМП за 2009–2018 гг. Выделены зоны низкого, среднего, высокого и очень высокого уровня заболеваемости КВЭ (рис. 2). Наибольшая средняя инцидентность КВЭ с превышением российского уровня (1,76 ‰) в два и более раза наблюдалась в

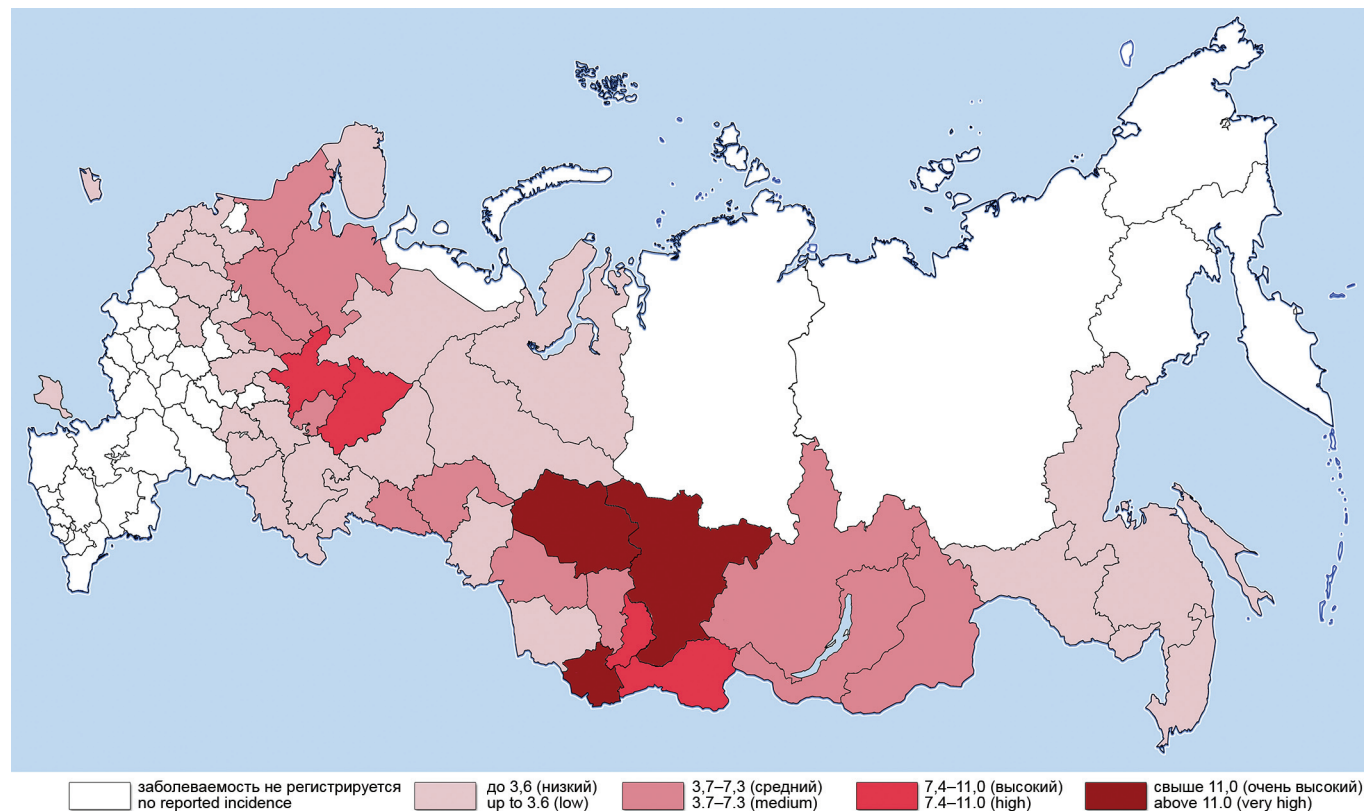


Рис. 2. Дифференциация территорий субъектов Российской Федерации по уровню среднескользящих показателей заболеваемости КВЭ на 100 тыс. населения (2009–2018 гг.)

Fig. 2. Differentiation of the constituent entities of the Russian Federation by the level of long-term annual average indicators of TBVE incidence per 100 thousand of the population (2009–2018)

Красноярском крае (14,58 ‰), республиках Алтай (12,81 ‰), Тыва (10,03 ‰) и Хакасия (8,87 ‰), в Томской (11,89 ‰) и Кировской областях (8,63 ‰), а также в Пермском крае (7,45 ‰).

Как и общее число заболевших КВЭ, динамика летальных исходов во всех ФО имеет тенденцию к снижению. Наименее выражен этот процесс в СФО. Показатель летальности в среднем по России за период 2009–2018 гг. составил 1,5 % (суммарно 382 летальных исхода), но на отдельных территориях этот показатель достигал более высоких значений, особенно на Дальнем Востоке, где он изменялся от 8 до 21 %. За 2019 г. в 12 субъектах РФ зарегистрировано 23 случая КВЭ с летальным исходом, причем все они – у людей, не прошедших курс вакцинации против КВЭ, или при позднем обращении в медицинскую организацию. Наибольшее количество летальных исходов выявлено в Красноярском крае – 4, в Вологодской, Новосибирской, Томской областях – по 3 случая.

Эпидемиологическая ситуация по КВЭ в 2019 г. В 2019 г. в России зарегистрировано 1559 случаев КВЭ (1,02 ‰). Основная их доля приходится на СФО – 43 %, где больные выявлены во всех 10 субъектах, входящих с 2019 г. в состав этого ФО. Всего в 2019 г. в СФО зарегистрировано 670 больных КВЭ (3,89 ‰). Далее по мере снижения инцидентности следуют: УФО – 1,74 ‰ (число случаев 237), СЗФО – 1,73 ‰ (238), ДФО – 0,99 ‰ (80), ПФО – 0,88 ‰ (257), ЦФО – 0,18 ‰ (66). Три случая КВЭ зарегистрировано в Южном федеральном округе (ЮФО), причем все в Республике Крым, и восемь – на территориях, подведомственных Управлению Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту.

Имели место завозные случаи КВЭ, когда заражение происходило при посещении природных очагов в других субъектах РФ или в сопредельных странах. Такие больные (71 случай) выявлены в 20 субъектах, больше всего в Москве – 12 случаев (100 % из зарегистрированных) из них 3 из стран Балтии (Латвия, Эстония); Новосибирской области – 9 (7 %), Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) – 8 (47 %), Кемеровской области – 6 (6,4 %), Красноярском крае – 5 (1,7 %). В Мурманской области, как и в Москве, все 3 случая КВЭ завозные.

Превышение СМП по РФ в два и более раз в 2019 г. наблюдалось в Красноярском крае (8,93 ‰), Томской области (4,73 ‰), республиках Алтай (5,04 ‰) и Тыва (6,40 ‰), Кировской (8,05 ‰), Тюменской (3,54 ‰), Вологодской (6,88 ‰), Костромской областях (5,75 ‰), а также в Республике Карелия (5,14 ‰). Наибольшее количество случаев КВЭ (66,1 %) приходится на 11 субъектов РФ (по мере убывания): Красноярский край, Новосибирская, Кировская, Кемеровская, Вологодская, Свердловская области, Пермский край, Челябинская, Иркутская, Тюменская области и Удмуртская Республика. По итогам эпидемического

сезона 2019 г. первый случай КВЭ в стране зарегистрирован во второй декаде апреля в Красноярском крае (СФО), а последний – в Республике Крым в конце июля (ЮФО); 50,0 % случаев приходится на май, 26,5 % – на июнь.

Основным путем заражения населения КВЭ является трансмиссивный при присасывании инфицированного вирусом КЭ клеща. Алиментарное заражение через сырое козье молоко выявлено у 32 человек, что составило 2,1 % от всех случаев КВЭ и находится на уровне предыдущих двух лет. Заражения алиментарным путем выявлены в 16 субъектах РФ. Чаще это происходило в Новосибирской (7 случаев) области, Республике Алтай (4), Ивановской (3), Костромской (2) и Кировской (2) областях.

В 2019 г. основное количество больных КВЭ приходилось на группу лиц трудоспособного возраста (18–49 лет) – 44,7 %, а также 50 лет и старше – 40,8 %; среди заболевших КВЭ доля детей до 17 лет составила 14,5 %. По социальной структуре среди населения, заболевшего КВЭ, 36,5 % приходится на работающих, 24,3 % составляют пенсионеры, 24,1 % – неработающие, 15,1 % – другие группы населения, в том числе дети дошкольного и школьного возраста, а также студенты средних специальных и высших учебных заведений.

В структуре клинических проявлений КВЭ преобладали лихорадочная (59,9 %) и менингеальная (25,9 %) формы. Далее по мере убывания: менингоэнцефалитическая (9,1 %), полиомиелитическая (2,2 %), субклиническая (2,0 %), полирадикулоневритическая (0,6 %); хроническое прогрессирующее течение наблюдали у 0,3 % больных.

Обращаемость населения по поводу присасывания клещей. Крайне важным показателем для контроля динамики эпидемического процесса и выбора оптимальных мер профилактики инфекции является анализ обращаемости в медицинские организации людей, пострадавших от присасывания клещей (рис. 1, Б). В 2019 г. на территории России пострадало от клещей 561247 человек, что на 11,2 % больше, чем в 2018 г. Этот показатель незначительно уступает значению 2011 г. (562595), когда наблюдался локальный за последние 10 лет максимум «обращаемости». Важно обратить внимание, что рост «обращаемости» длится уже четыре года подряд, причем число случаев КВЭ за это время постоянно сокращалось (рис. 1, Б).

Общее количество пострадавших от укусов клещей в 2019 г. оказалось на 18,5 % выше по сравнению со средними значениями за период 2009–2018 гг. Особенно заметный прирост «обращаемости» наблюдался в европейской части страны: в ЦФО на 48,6 %, в СЗФО на 10,2 %, в ПФО на 19,0 %. Вместе с тем, в УФО и СФО число пострадавших от присасывания клещей в 2019 г. по отношению к СМП практически не изменилось, а в ДФО – уменьшилось на 5,7 %. Отметим, что в связи с включением Республики Бурятия и Забайкальского края в 2018 г.

в состав ДФО, соответственно выводом этих субъектов из СФО, сравнение показателя «обращаемость» в этих округах непосредственно по данным 2019 г. с предшествующими годами, будет неверным. Поэтому для проведения корректного сравнения все значения показателя соответствующим образом пересчитаны.

Анализ обращаемости людей, пострадавших от присасывания клещей в 2019 г. по отношению к 2018 г., в разрезе ФО дает следующую картину: рост в ЦФО на 23,0 % (до 122691 случаев); в СЗФО – на 18,8 % (68258); в ПФО – на 15,3 % (112442); в СФО – на 11,8 % (127141). В ДФО показатель «обращаемости» уменьшился на 9,9 % (до 24166) и в УФО – на 1,7 % (73852 человек).

Характер изменения показателя «обращаемость» в субъектах среди детей по тенденции полностью соответствовал распределению случаев среди «всего населения». В 2019 г. на территории РФ от присасывания клещей пострадало на 49,4 % больше детей до 14 лет, чем в 2018 г. По отдельным ФО эти различия были следующими: в ЦФО больше на 17,9 %, СЗФО – на 15,8 %, в ПФО – на 11,9 %, в СФО – на 14,8 %. И только в УФО и ДФО произошло снижение показателя на 5,6 и 12,2 % соответственно.

Необходимо отметить, что для дифференциации территорий по степени риска присасывания клещей (что важно знать для планирования тактики и объемов мер профилактики инфекций) недостаточно оперировать абсолютными значениями показателя «обращаемость». В этом случае, как и в случае с заболеваемостью, необходимо перейти к расчету относительных величин для отдельных территорий и/или административных районов.

Инцидентность «обращаемости» для страны в целом в 2019 г. составила 366,3 ‰. Только в ЦФО (334,0 ‰) и ДФО (298,6 ‰) это значение ниже наблюдавшегося в России, а в остальных федеральных округах – выше: в СЗФО – 495,3 ‰, ПФО – 384,2 ‰, УФО – 540,8 ‰, СФО – 737,7 ‰. Особенно напряженная ситуация наблюдалась в Удмуртской Республике – 1096,8 ‰ (ПФО), Республике Алтай – 1766,0 ‰ (СФО), Костромской – 1602,9 ‰ (ЦФО), Вологодской – 1349,7 ‰ (СЗФО), Кировской – 1258,1 ‰ (ПФО), Тюменской – 1078,7 ‰ (УФО), Кемеровской – 1120,0 ‰ (СФО) и Томской – 2085,5 ‰ (СФО) областях.

Из 25 субъектов, в которых показатель «обращаемости» в 2019 г. снизился по отношению к 2018 г., только в четырех (Республика Бурятия, Ярославская, Челябинская и Иркутская области) инцидентность присасываемости клещей к людям была выше, чем в стране.

Рост числа лиц, пострадавших от присасывания клещей в 2019 г., может быть связан как с ростом численности переносчика в природных станциях, так и с большей настороженностью людей, обратившихся за помощью в медицинские организации.

Если верно первое допущение, то даже при от-

сутствии изменения зараженности клещей патогенными возбудителями и сложившегося в стране уровня профилактики болезней, передающихся ими, может начаться новый подъем заболеваемости. Если же рост показателя «обращаемости» обусловлен повышением уровня настороженности людей при контакте с клещами, то вполне вероятно, что тренд к снижению числа случаев КВЭ продолжится (рис. 1, Б), кроме того, он проявится и в отношении других зооформ, ассоциированным с иксодовыми клещами.

Лабораторная экспресс-диагностика КВЭ. В связи с наблюдаемым ростом числа обращений по поводу присасывания клещей актуальным является расширение лабораторной сети для организации экспресс-диагностики переносчиков на их инфицированность, а также доступности лабораторных исследований для населения. В 2019 г. экспресс-диагностика клещей на наличие маркеров вируса КЭ проводилась в 304 лабораториях 58 субъектов РФ, в течение года открыто 20 лабораторий при учреждениях Роспотребнадзора и 42 лаборатории при учреждениях здравоохранения. В эпидемический сезон 2019 г. исследовано на инфицированность возбудителями инфекций, передаваемых клещами, более 450 тыс. особей переносчика: 83 % – снятых с людей, 17 % – из объектов окружающей среды. Значительная часть этих исследований (73 %) проведена в лабораториях Центров гигиены и эпидемиологии субъектов Российской Федерации. И только 27 % – в лабораториях других учреждений. В 2019 г. наиболее распространенным методом исследования клещей стал метод обратной транскрипции-полимеразной цепной реакции (ОТ-ПЦР) – 66 %. Доля исследований методом иммуноферментного анализа (ИФА) за последние три года составила 36–47 %.

Инфицированность вирусом КЭ клещей не превышала среднееголетние значения. Для клещей, снятых с людей, вирусофорность составила в среднем 1,2 %, в том числе с применением метода ОТ-ПЦР – 0,69 % (СМП за 2015–2019 гг. – 0,75 %), ИФА – 1,72 % (СМП – 4,01 %); из объектов окружающей среды – 0,73 %, в том числе по результатам ОТ-ПЦР – 0,82 % (СМП – 0,76 %), ИФА – 0,64 % (СМП – 2,49 %). Сопоставимые результаты получены и в лабораториях других учреждений.

Частота выявления РНК вируса КЭ методом ОТ-ПЦР в клещах, снятых с людей, варьировала от 0,01 до 3,7 %. Высокий уровень характерен для Кемеровской области (3,7 %), республик Коми (3,6 %) и Мордовия (3,0 %), а также Сахалинской области (2,7 %). Очень высокий уровень отмечен в Удмуртской Республике (11,2 %). Методом ИФА наиболее высокие показатели вирусофорности зарегистрированы в республиках Бурятия (10,9 %) и Тыва (9,6 %), в Амурской области (6,6 %), Удмуртской Республике (4,4 %), Свердловской (4,1 %), Самарской (3,8 %), Томской (3,4 %) областях.

В клещах, собранных с объектов окружающей среды, высокая вирусофорность по результа-

там ИФА установлена во Владимирской (9,6 %), Кировской (3,1 %), Свердловской (2,0 %) областях; по результатам ОТ-ПЦР – в Республике Бурятия (16,2 %), Чувашской (12,0 %) и Удмуртской (6,0 %) республиках.

Анализ материалов экспресс-диагностики на возбудитель КЭ в лабораториях учреждений Роспотребнадзора за 2015–2019 гг. выявил тенденцию к снижению вирусофорности клещей по данным ИФА, как снятых с людей ($P < 0,05$), так и собранных на объектах окружающей среды ($P > 0,05$), что может быть одним из факторов снижения заболеваемости КВЭ (рис. 3). По данным ОТ-ПЦР наблюдается стабилизация показателя частоты выявления РНК вируса КЭ.

Профилактика КВЭ. Комплекс профилактических мероприятий включает специфическую вакцинопрофилактику (использование инактивированной вакцины), экстренную серопрофилактику (введение в случае присасывания клещей в очагах иммуноглобулина человека против КВЭ) и неспецифическую профилактику (борьба с переносчиками, использование средств индивидуальной защиты). Ни один из этих методов не может полностью обезопасить население на эндемичной территории от заболевания КВЭ, однако применение вакцины и иммуноглобулина в ранние сроки (первые трое суток с момента присасывания клеща) существенно улучшают клинический прогноз. Анализ мер специфической профилактики свидетельствует о том, что благодаря увеличению объемов вакцинации против КВЭ иммунная прослойка населения страны постепенно увеличивается. По данным оперативного мониторинга в 2019 г. привито против КВЭ 2,9 млн человек, что составило 89,1 % от плана подлежащих вакцинации лиц, из них 84,2 % – дети. Количество привитых осталось на уровне 2018 г. По сравнению с предыдущими годами отмечается рост выполнения планов по иммунизации. Между тем, в 2019 г. менее 80 % от планов по вакцинации выполнено в ХМАО, Костромской, Пензенской, Иркутской, Курганской областях, республиках Карелия и Коми, Удмуртской Республике, Приморском, Забайкальском и Алтайском краях. Для

иммунизации применяли пять вакцин отечественных и зарубежных производителей. В структуре вакцин преобладали вакцины производства ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН «Вакцина культуральная очищенная инактивированная сухая» (44,3 %) и «Клещ-Э-Вак» (23 %), а также «Энцеви́р» производства НПО Микроген г. Томск (31,4 %), изготовленные на основе дальневосточных штаммов вируса КЭ «Софьин» и «205». Вакцины Энцепур (Германия) и ФСМЕ-ИММУН Инжект Бакстер (Австрия) на основе европейских штаммов К-32 и Neudoerfl применялись очень ограниченно и их доли составили 0,006 и 0,0006 % соответственно. Доля лиц, в курсе вакцинации которых применялись разные вакцины, незначительна – 1,13 %.

Как и в прошлые годы, вакцинация не всегда защищала от заболевания. В 2019 г. зарегистрировано 32 случая КВЭ у привитых лиц. Их доля составила 2,1 % (в 2015–2017 гг. – 1,7–2,4 %). Такие случаи отмечены в основном в СФО (22) и ДФО (7): в Красноярском крае (15), Новосибирской области (4), Забайкальском крае (3), Томской области (2) и Хабаровском крае (2). В редких случаях у многократно вакцинированных лиц заболевание КВЭ приводит к летальному исходу [19].

Доля привитых среди пострадавших от присасывания клещей в 2019 г. составила 8,0 % и соответствует СМП – 7,6 % за 2015–2018 гг.

За текущий эпидемический сезон проведена экстренная профилактика иммуноглобулином 136473 пострадавших от присасывания клещей, в том числе 45292 детей. В разрезе ФО наибольший охват экстренной серопрофилактикой против КВЭ отмечен в УФО (56 % пострадавших), СФО (44,7 %) и ДВФО (28 %). На некоторых территориях при назначении иммуноглобулина не всегда учитываются результаты лабораторного исследования присосавшихся клещей, о чем свидетельствует высокий охват серопрофилактикой в Тюменской области (90,3 %), Алтайском крае (74,5 %), и ХМАО (64,2 %). В то же время, из числа зарегистрированных 1559 случаев КВЭ, иммуноглобулин человека против КВЭ получили 209 (13,4 %) человек (в 2018 г. – 13,7 %). Это низкий показатель,

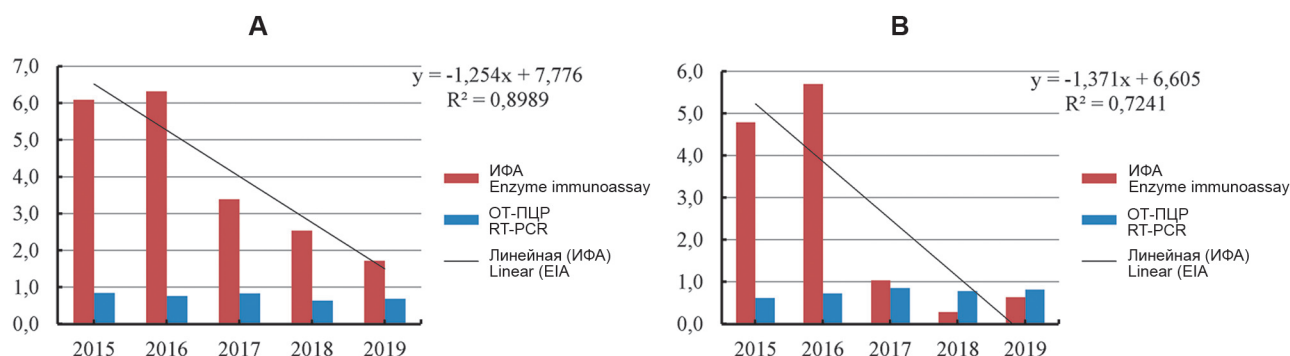


Рис. 3. Динамика вирусофорности иксодовых клещей (%), снятых с людей (А), и объектов окружающей среды (Б) по результатам исследований методами ИФА и ОТ-ПЦР, проведенных в учреждениях Роспотребнадзора в 2015–2019 гг.

Fig. 3. Dynamics of the virus carriage in Ixodes ticks (%) removed from humans (А) and environmental objects (Б) by the results of EIA and RT-PCR obtained in Rospotrebnadzor Institutions in 2015–2019

характеризующий, во-первых, недостаточную информированность людей, во-вторых – возможно, низкую доступность проведения лабораторной диагностики возбудителей инфекций в клеще. В 2019 г. в России из выделенных средств на закупку противоклещевого иммуноглобулина освоено 93,3 %. В некоторых субъектах эти средства освоены еще в более низком объеме, например, в Самарской области – на 34 %, Кировской и Нижегородской областях – 50 %.

Мероприятия неспецифической профилактики входят в комплекс мер по направленному снижению заболеваемости населения КВЭ. Одним из основных компонентов мероприятий неспецифической профилактики являются акарицидные обработки. В 2019 г. на территории РФ противоклещевые работы проведены на физической площади 148840,5 га (из них 119104,1 га обработаны в эндемичных по КВЭ ФО). С учетом средней кратности обработок 1,23 оперативная площадь акарицидных работ составила 182364,2 га (147874,1 га в эндемичных ФО). В 2019 г. в стране планировалось провести акарицидные обработки на площади 145657 га. Фактически физическая площадь проведенных работ (148840,5 га) несколько превысила (2,2 %) плановый показатель.

Вместе с тем по отношению к 2018 г. площади акарицидных обработок сократились на 6,1 % (в 2018 г. физическая площадь обработок составляла 158568,5 га). Одной из причин сокращения объемов противоклещевых работ может являться уменьшение их финансирования: в 2018 г. выделено 643,6 млн руб., а в 2019 г. – 623,0 млн руб., то есть на 3 % меньше. В наибольшей степени сокращение объемов акарицидных работ произошло в ПФО, а также на участках территорий из зоны ответственности Управления Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту (на 11 % в обоих случаях).

На территориях летних оздоровительных учреждений (ЛОУ) оперативная площадь акарицидных обработок составила 50428,4 га, что выше плановых показателей на этот год (39223,9 га) и объемов работ в 2018 г. (48640,0 га). Кратность обработок на территории ЛОУ составила 1,35, что также выше, чем по всем остальным объектам. Таким образом, акарицидным обработкам на территориях особого контроля уделялось достаточно много внимания и повышения числа детей, пострадавших от присасывания клещей в ЛОУ, не наблюдалось: в 2018 г. – 5 случаев, в 2019 г. – 4 случая.

Снижение площадей акарицидных обработок в 2019 г. может являться одной из причин увеличения числа пострадавших от присасывания клещей в этот сезон. Контроль качества этих работ проведен на 77,9 % оперативных площадей, эндемичных по КВЭ и обработанных в 2019 г. По отдельным округам этот показатель варьирует от 64,2 (УФО) до 90,7 % (ПФО). Значительно лучше контролируются результаты акарицидных обработок на территориях ЛОУ. Так, в целом по России этот показатель составил 116,1 % (с учетом повторных обследований одних

и тех же участков при повторных обработках). По федеральным округам контролем качества противопаразитарных обработок на территориях ЛОУ охвачено от 135,8 (УФО) до 95 % (СЗФО) от оперативных площадей проделанных работ. Именно внимание, уделяемое акарицидным обработкам на территориях ЛОУ (включая объемы их проведения и контроля качества), может являться одной из важнейших причин отсутствия роста в них числа пострадавших от присасывания клещей, при общем увеличении этого показателя в 2019 г.

Санитарно-гигиеническое воспитание населения, надзорные мероприятия, проводимые в рамках реализации мер неспецифической профилактики КВЭ и других инфекций, передаваемых иксодовыми клещами, осуществлялись на территории РФ в 2019 г. в полном объеме в соответствии с требованиями санитарных правил. Так, в 2019 г. за нарушения, связанные с неполным или несвоевременным проведением мер профилактики, привлечены к административной ответственности руководители 1844 учреждений и организаций, на 1721 из которых наложены штрафы. Заслуживает внимания анализ соотношения фактических и плановых показателей по отдельным позициям гигиенического воспитания и надзора КВЭ: суммарно по субъектам страны проведено 1420 заседаний СПЭК при 857 плановых (выполнение 165,7 %); 2767 выступлений по телевидению (вместо 1644 – 168,3 %); 3336 выступлений по радио (2061 – 161,9 %); опубликовано 6695 статей в журналах (3460 – 193,5 %); издано 589365 памяток для населения (386811 – 152,4 %). Такие цифры свидетельствуют о занижении в субъектах РФ плановых показателей, их значения практически (или полностью) не изменились в сравнении с этими показателями 2018 г. То есть значимость подобных мероприятий для профилактики КВЭ не должна оцениваться по проценту выполнения плановых показателей, а последние требуют пересмотра их формирования на уровне субъектов.

Вместе с тем необходимость надзора за инфекциями, передаваемыми клещами, а также активной работы с населением по разъяснению рисков, связанных с их присасыванием, правил поведения людей на эндемичных территориях, мер, необходимых для защиты от переносчиков, и порядок действий в случае обнаружения их на себе не вызывает сомнений. Внимание, уделяемое надзору и санитарно-гигиеническому воспитанию на местах, является необходимым, а объемы их реализации в субъектах РФ – оправданными.

Прогноз заболеваемости. Проведенные расчеты ожидаемой заболеваемости КВЭ в 2020 г. на основе материалов 2010–2019 гг. показывают, что инцидентность КВЭ в России составит $(0,83 \pm 0,243) \text{ } ^0_{0000}$ с 95 % ДИ от 0,27 до $1,39 \text{ } ^0_{0000}$. Изменения заболеваемости в этом диапазоне следует рассматривать как случайную вариацию, соответствующую современной эпидемической обстановке и мерам про-

филактики болезни. Превышение верхней границы ДИ будет указывать на возникновение непредвиденных обстоятельств (факторов), выведших систему из многолетнего сложившегося состояния, которые необходимо срочно выявить. Соответственно, снижение заболеваемости КВЭ ниже $0,27 \text{ ‰}$ будет свидетельствовать об улучшении эпидемической ситуации, понимание причин чего не менее важно, чем анализ случаев превышения верхней границы ДИ.

В разрезе ФО страны, эндемичных по КВЭ, получены данные, приведенные в таблице. Во всех ФО, кроме ЦФО, наблюдается достоверное снижение заболеваемости населения. В ЦФО тренд к снижению инцидентности КВЭ отсутствует уже второй год подряд. Ивановская область в ЦФО – единственный субъект в РФ, где в настоящее время наблюдается достоверный рост числа случаев КВЭ. Однако он крайне незначителен: в начале десятилетия регистрировалось от 0 до 1–2 случаев КВЭ, к концу – 2–5 заболевших за сезон.

В СЗФО наблюдается тренд к улучшению эпидемиологической обстановки. Случаи КВЭ регистрируются постоянно во всех субъектах, кроме Ненецкого автономного округа (АО) и Мурманской области, где случаи болезни носят завозной характер. Наибольшая инцидентность КВЭ характерна для Архангельской и Вологодской областей.

В ПФО выявлен тренд к снижению заболеваемости. Из 14 субъектов в четырех заболеваемость КВЭ отсутствует или наблюдаются единичные, вероятно, завозные случаи: Республика Мордовия, Чувашская Республика, Пензенская и Саратовская области. Как и в прежние годы, наибольшая инцидентность КВЭ характерна для Пермского края и

Кировской области.

В УФО наблюдается тренд к улучшению эпидемиологической обстановки с КВЭ. Не эндемичным является только Ямало-Ненецкий АО. Наименьший уровень КВЭ характерен для ХМАО, а наибольший – для Тюменской и Курганской областей. Детальное рассмотрение динамики заболеваемости КВЭ в УФО за 2010–2019 гг. указывает на прекращение ее фактического снижения с 2013 г. Достоверность наклона линии регрессии в настоящее время связана лишь с высокой инцидентностью КВЭ в 2010–2011 гг. В связи с этим в 2020 г. более вероятна заболеваемость КВЭ в УФО, равная $(2,34 \pm 0,148) \text{ ‰}$ при ДИ $1,97 \leftrightarrow 2,70 \text{ ‰}$, то есть повышение ее уровня по отношению к 2019 г.

На протяжении многих лет наибольший вклад в заболеваемость КВЭ по стране вносит СФО. В настоящее время на территории этого ФО наблюдается устойчивый тренд к улучшению эпидемиологической обстановки. С учетом изменений границ СФО (вывод из состава Республики Бурятия и Забайкальского края) в 2020 г. ожидается заболеваемость КВЭ на уровне $(3,06 \pm 0,889) \text{ ‰}$ с ДИ от $1,13 \leftrightarrow 5,23 \text{ ‰}$. Высокая заболеваемость КВЭ характерна для всех 10 субъектов СФО. Особенно высокие показатели за десятилетний период наблюдаются в Красноярском крае и Республике Алтай.

Для ДФО характерно достоверное снижение заболеваемости КВЭ. Появление этого тренда обусловлено включением в состав ФО Республики Бурятия и Забайкальского края, исторически имеющих относительно высокий уровень заболеваемости КВЭ с тенденцией в последние годы к затуханию эпидемического процесса. Ожидаемый

Прогноз заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом в федеральных округах страны в 2020 г. с учетом 95 % доверительного интервала вариации ожидаемых значений

Forecast of tick-borne viral encephalitis incidence in the Russian Federation by constituent entities for 2020, taking into account the 95 % confidence interval of variation in expected values

| Федеральный округ Federal District (FD) | Прогноз на 2020 г. \pm ошибка среднего значения (‰) Forecast for 2020 \pm standard error mean value | 95 % ДИ вариации ожидаемого значения: нижняя \leftrightarrow верхняя границы (‰) 95 % CI variations of expected value: lower \leftrightarrow upper limits | Наличие тренда на снижение заболеваемости КВЭ Decreasing trend in TBVE incidence | Число субъектов: с трендом / без тренда (всего в ФО, включая не эндемичные) The number of constituent entities: with / without trend (total in FD, including non-endemic ones) |
|--|---|--|--|---|
| ЦФО Central FD | $0,17 \pm 0,013$ | $0,14 \leftrightarrow 0,20$ | Нет No | *1 / 5 (18) |
| СЗФО North-Western FD | $1,41 \pm 0,245$ | $0,85 \leftrightarrow 1,98$ | Есть Yes | 2 / 7 (11) |
| ПФО Volga FD | $0,85 \pm 0,348$ | $0,04 \leftrightarrow 1,65$ | Есть Yes | 5 / 5 (14) |
| **УФО **Ural FD | $1,16 \pm 1,427$ | $0,0 \leftrightarrow 4,45$ | Есть Yes | 1 / 4 (6) |
| СФО South FD | $3,06 \pm 0,889$ | $1,13 \leftrightarrow 5,23$ | Есть Yes | 7 / 3 (10) |
| ДФО Far East FD | $0,94 \pm 0,276$ | $0,31 \leftrightarrow 1,58$ | Есть Yes | 3 / 4 (11) |

*единственный ФО, где выявлен субъект (Ивановская область) с увеличением заболеваемости КВЭ;

**несмотря на статистически подтвержденный тренд, фактически с 2013 г. заболеваемость в УФО находится на стационарном уровне, поэтому правильнее ожидать в 2020 г. более высокую инцидентность КВЭ: $(2,34 \pm 0,148) \text{ ‰}$ с ДИ $1,97 \leftrightarrow 2,70 \text{ ‰}$.

*the only FD where a constituent entity (Ivanovo Region) with increasing TBVE incidence was identified;

**despite the statistically confirmed trend, in fact, since 2013 the incidence in the Ural Federal District has been at a steady-state level, therefore it is more accurate to expect a higher TBVE incidence in 2020: $(2,34 \pm 0,148) \text{ ‰}$, confidence interval $1,97 \leftrightarrow 2,70 \text{ ‰}$.

уровень КВЭ в 2020 г. составит $(0,94 \pm 0,276) \text{ }^{\circ}/_{0000}$ с ДИ $0,31 \rightarrow 1,58 \text{ }^{\circ}/_{0000}$. Наибольший вклад в заболеваемость населения КВЭ в этом ФО в настоящее время вносят Республика Бурятия, Забайкальский и Приморский края. Отсутствует заболеваемость или наблюдаются редкие, вероятно завозные, случаи КВЭ в Республике Саха (Якутия), Камчатском крае, Магаданской области и Чукотском АО. Нужно отметить, что в Еврейской АО, ранее вносившей значительный вклад в инцидентность КВЭ в ДФО, уже два года случаи болезни не регистрируются.

В заключение подчеркнем, что все прогнозируемые значения КВЭ реализуются при отсутствии воздействия на эпидемический процесс резко отличающихся от многолетних норм абиотических (прежде всего температуры, высоты снежного покрова, количества осадков), биотических (обилия прокормителей клещей – переносчиков вируса), социально-экономических и антропогенных факторов, а также при проведении профилактических мероприятий на уровне, сложившемся в субъектах страны в современный период. Вместе с тем желательное усиление действия факторов направленного снижения заболеваемости КВЭ может предотвратить новый ее подъем и обеспечить дальнейшее улучшение эпидемической обстановки.

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

Список литературы

- Riccardi N., Antonello R.M., Luzzati R., Zajkowska J., Di Bella S., Giacobbe D.R. Tick-borne encephalitis in Europe: a brief update on epidemiology, diagnosis, prevention, and treatment. *Eur. J. Intern. Med.* 2019; 62:1–6. DOI: 10.1016/j.ejim.2019.01.004.
- Носков А.К., Андаев Е.И., Никитин А.Я., Пакскина Н.Д., Яценко Е.В., Веригина Е.В., Толмачева М.И., Балахонов С.В. Заболеваемость клещевым вирусным энцефалитом в субъектах Российской Федерации. Сообщение 1: Эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в 2018 г. и прогноз на 2019 г. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2019; 1:74–80. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-74-80.
- Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М.: Типография «Наука»; 2013. 463 с.
- Kholodilov I., Belova O., Burenkova L., Korotkov Y., Romanova L., Morozova L., Kudriavtsev V., Gmyl L., Belyaletdinova I., Chumakov A., Chumakova N., Dargyn O., Galatsevich N., Gmyl A., Mikhailov M., Oorzhak N., Polienko A., Saryglar A., Karganova G. Ixodid ticks and tick-borne encephalitis virus prevalence in the South Asian part of Russia (Republic of Tuva). *Ticks Tick Borne Dis.* 2019; 10(5):959–69. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2019.04.019.
- Адельшин Р.В., Злобин В.И., Беликов С.И., Джиев Ю.П., Демина Т.В., Газо М.Х., Козлова И.В., Верхожина М.М., Вотяков В.И., Титов Л.П., Самойлова Т.И., Данчинова Г.Г., Хаснатинов М.А., Воронко И.В., Голубович С., Тешанович М., Приймаги Л.С., Василенко В.А. Молекулярная эпидемиология клещевого энцефалита в европейской части России и некоторых странах Балтии, Восточной и Юго-Восточной Европы. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* 2006; 2:27–34.
- Злобин В.И., Верхожина М.М., Демина Т.В., Джиев Ю.П., Адельшин Р.В., Козлова И.В., Беликов С.И., Хаснатинов М.А., Данчинова Г.А., Исаева Е.И., Гришечкин А.Е. Молекулярная эпидемиология клещевого энцефалита. *Вопросы вирусологии.* 2007; 52(6):4–13.
- Злобин В.И., Рудаков Н.В., Малов И.В. Клещевые трансмиссивные инфекции. Новосибирск: Наука; 2015. 224 с.
- Леонова Г.Н., Беликов С.И., Павленко Е.В., Кулакова Н.В., Крылова Н.В. Биологическая и молекулярно-генетическая характеристика дальневосточной популяции вируса клещевого энцефалита и ее патогенетическое значение. *Вопросы вирусологии.* 2007; 52(6):13–7.

9. Демина Т.В., Джиев Ю.П., Козлова И.В., Верхожина М.М., Ткачев С.Е., Дорошенко Е.К., Лисак О.В., Парамонов А.И., Злобин В.И. Генотипы 4 и 5 вируса клещевого энцефалита: особенности структуры геномов и возможных сценарий их формирования. *Вопросы вирусологии.* 2012; 57(4):13–8.

10. Козлова И.В., Демина Т.В., Ткачев С.Е., Дорошенко Е.К., Лисак О.В., Верхожина М.М., Карань Л.С., Джиев Ю.П., Парамонов А.И., Сунцова О.В., Савинова Ю.С., Черноиванова О.О., Ruzek D., Тикунова Н.В., Злобин В.И. Характеристика байкальского субтипа вируса клещевого энцефалита, циркулирующего на территории Восточной Сибири. *Acta biomedical scientifica.* 2018; 3(4):53–60. DOI: 10.29413/ABS.2018-3.4.9.

11. Adelshin R.V., Sidorova E.A., Bondaryuk A.N., Trukhina A.G., Sherbakov D.Yu., White R.A. III., Andaev E.I., Balakhonov S.V. “886-84-like” tick-borne encephalitis virus strains: Intraspecific status elucidated by comparative genomics. *Ticks Tick Borne Diseases.* 2019; 10(5):1168–72. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2019.06.006.

12. Tkačev S.E., Babkin I.V., Chicherina G.S., Kozlova I.V., Verkhovina M.M., Deminae T.V., Lisak O.V., Doroshchenko E.K., Dzhioev Yu.P., Suntsova O.V., Belokopytova P.S., Tikunova A.Yu., Savinova Yu.S., Paramonov A.I., Glupov V.V., Zlobin V.I., Tikunova N.V. Genetic diversity and geographical distribution of the Siberian subtype of the tick-borne encephalitis virus. *Ticks Tick Borne Diseases.* 2020; 11(2):101327. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2019.101327.

13. Злобин, В.И. Клещевой энцефалит в Российской Федерации: этиология, эпидемиология и стратегия профилактики. *Terra Medica.* 2010; 2:13–21.

14. Сидорова Е.А., Бондарюк А.Н., Мельникова О.В., Адельшин Р.В., Севостьянова А.В., Лопатовская К.В., Трушина Ю.Н., Андаев Е.И. Эпидемиология тяжелых форм клещевого вирусного энцефалита с летальным исходом, изоляция и характеристика возбудителя. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии.* 2019; 37(37):31–2.

15. Хаснатинов М.А., Данчинова Г.А., Кулакова Н.В., Tungalag K., Арбатская Е.В., Миронова Л.В., Tserennogov D., Bolormaa G., Otgonbaatar D., Злобин В.И. Характеристика вируса клещевого энцефалита, ставшего причиной летального исхода в Монголии. *Вопросы вирусологии.* 2010; 55(3):27–32.

16. Зильбер, Л.А. К истории изучения дальневосточного энцефалита. *Вопросы вирусологии.* 1957; 6:323–31.

17. Погодина В.В., редактор. Воспоминания о Елизавете Николаевне Левкович. М.: Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М.П. Чумакова РАМН; 2001. 200 с.

18. Леонова Г.Н. Исторические этапы изучения клещевого энцефалита на Дальнем Востоке. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 1997; 5:91–3.

19. Погодина В.В., Лучинина С.В., Степанова О.Н., Стенько Е.А., Горфинкель А.Н., Кармышева В.Я., Герасимов С.Г., Левина Л.С., Чиркова Г.Г., Карань Л.С., Колясников Н.М., Маленко Г.В., Колесникова Л.И. Необычный случай летального исхода клещевого энцефалита у пациента, привитого вакцинами разных генотипов (Челябинская область). *Эпидемиология и инфекционные болезни.* 2015; 20(1):56–64.

References

- Riccardi N., Antonello R.M., Luzzati R., Zajkowska J., Di Bella S., Giacobbe D.R. Tick-borne encephalitis in Europe: a brief update on epidemiology, diagnosis, prevention, and treatment. *Eur. J. Intern. Med.* 2019; 62:1–6. DOI: 10.1016/j.ejim.2019.01.004.
- Noskov A.K., Andaev E.I., Nikitin A.Ya., Pakskina N.D., Yatsmenko E.V., Verigina E.V., Tolmacheva M.I., Balakhonov S.V. Tick-Borne Viral Encephalitis Morbidity Rates in the Constituent Entities of the Russian Federation. Communication 1: Epidemiological Situation on Tick-Borne Viral Encephalitis in 2018 and Forecast for 2019. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections].* 2019; (1):74–80. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-74-80.
- Korenberg E.I., Pomelova V.G., Osin N.S. Natural-Focal Infections Transmitted by Ixodidae Ticks. Moscow: “Nauka”; 2013. 463 p.
- Kholodilov I., Belova O., Burenkova L., Korotkov Y., Romanova L., Morozova L., Kudriavtsev V., Gmyl L., Belyaletdinova I., Chumakov A., Chumakova N., Dargyn O., Galatsevich N., Gmyl A., Mikhailov M., Oorzhak N., Polienko A., Saryglar A., Karganova G. Ixodid ticks and tick-borne encephalitis virus prevalence in the South Asian part of Russia (Republic of Tuva). *Ticks Tick Borne Dis.* 2019; 10(5):959–69. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2019.04.019.
- Adel'shin P.V., Zlobin V.I., Belikov S.I., Dzhioev Yu.P., Demina T.V., Gazo M.Kh., Kozlova I.V., Verkhovina M.M., Votyakov V.I., Titov L.P., Samoilova T.I., Danchinova G.G., Khasnatinov M.A., Voronko I.V., Golubovich S., Teshanovich M., Priymagi L.S., Vasilenko V.A. Molecular epidemiology of Tick-borne Encephalitis in the European part of Russia, Baltic States, Eastern and South-Eastern Europe. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention].* 2006; 2(27):27–34.
- Zlobin V.I., Verkhovina M.M., Demina T.V., Dzhioev

- Yu.P., Adelshin R.V., Kozlova I.V., Belikov S.I., Khasnatinov M.A., Danchinova G.A., Isayeva E.I., Grishechkin A.E. Molecular epidemiology of tick-borne encephalitis. *Voprosy Virusologii [Problems of Virology]* 2007; 52(6):4–13.
7. Zlobin V.I., Rudakov N.V., Malov I.V. Tick-Borne Transmissible Infections. Novosibirsk: "Nauka"; 2015. 224 p.
8. Leonova G.N., Belikov S.I., Pavlenko E.V., Kulakova N.V., Krylova N.V. Biological and molecular-genetic characterization of far-eastern population of tick-borne encephalitis virus and its pathogenetic significance. *Voprosy virusologii [Problems of Virology]* 2007; 52(6):13–7.
9. Demina T.V., Dzhioev Yu.P., Kozlova I.V., Verkhovina M.M., Tkachev S.E., Doroshchenko E.K., Lisak O.V., Paramonov A.I., Zlobin V.I. Genotypes 4 and 5 of tick-borne encephalitis virus: peculiarities of genome structures and possible scenario of its formation. *Voprosy Virusologii [Problems of Virology]* 2012; 57(4):13–9.
10. Kozlova I.V., Demina T.V., Tkachev S.E., Doroshchenko E.K., Lisak O.V., Verkhovina M.M., Karan' L.S., Dzhioev Yu.P., Paramonov A.I., Suntsova O.V., Savinova Yu.S., Chernoiivanova O.O., Ruzek D., Tikunova N.V., Zlobin V.I. Characteristics of the Baikal subtype of tick-borne encephalitis virus circulating in Eastern Siberia. *Acta Biomedical Scientifica*. 2018; 3(4):53–60. DOI: 10.29413/ABS.2018-3.4.9.
11. Adelshin R.V., Sidorova E.A., Bondaryuk A.N., Trukhina A.G., Sherbakov D.Yu., White R.A. III., Andae E.I., Balakhonov S.V. "886-84-like" tick-borne encephalitis virus strains: Intraspecific status elucidated by comparative genomics. *Ticks Tick Borne Diseases*. 2019; 10(5):1168–72. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2019.06.006.
12. Tkachev S.E., Babkin I.V., Chicherina G.S., Kozlova I.V., Verkhovina M.M., Demina T.V., Lisak O.V., Doroshchenko E.K., Dzhioev Yu.P., Suntsova O.V., Belokopytova P.S., Tikunova A.Yu., Savinova Yu.S., Paramonov A.I., Glupov V.V., Zlobin V.I., Tikunova N.V. Genetic diversity and geographical distribution of the Siberian subtype of the tick-borne encephalitis virus. *Ticks Tick Borne Diseases*. 2020; 11(2):101327. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2019.101327.
13. Zlobin V.I. Tick-borne encephalitis in the Russian Federation: etiology, epidemiology and strategy of prophylaxis. *Terra Medica*. 2010; 2:13–21.
14. Sidorova E.A., Bondaryuk A.N., Mel'nikova O.V., Adel'shin R.V., Sevost'yanova A.V., Lopatovskaya K.V., Trushina Yu.N., Andae E.I. Epidemiology of severe forms of tick-borne viral encephalitis with lethal outcome, isolation and characterization of the causative agent. *Dal'nevostochnyi Zhurnal Infektsionnoi Patologii [Far-Eastern Journal of Infectious Pathology]* 2019; 37(37):31–2.
15. Khasnatinov M.A., Danchinova G.A., Kulakova N.V., Tungalag K., Arbatskaya E.V., Mironova L.V., Tserennorov D., Bolormaa G., Otgonbaatar D., Zlobin V.I. Characterization of tick-borne encephalitis virus that caused a lethal outcome in Mongolia. *Voprosy virusologii [Problems of Virology]*. 2010; 55(3):27–32.
16. Zil'ber, L.A. To the history of the Far-Eastern encephalitis studying. *Voprosy Virusologii [Problems of Virology]*. 1957; 6:323–31.
17. Pogodina V.V. Memories about Elisaveta Nikolaevna Levkovich. Moscow: Institute of Poliomyelitis and Viral Encephalitis after the name of M.P. Chumakov, Russian Academy of Medical Sciences; 2001. 200 p.
18. Leonova G.N. Historical stages of tick-borne encephalitis studying at the Far East. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunology]*. 1997; 5:91–3.
19. Pogodina V.V., Luchinina S.V., Stepanova O.N., Sten'ko E.A., Gorfinkel' A.N., Karmysheva V.Ya., Gerasimov S.G., Levina L.S., Chirkova G.G., Karan' L.S., Kolyasnikova N.M., Malenko G.V., Kolesnikova L.I. Unusual lethal case of tick-borne encephalitis in a patient immunized by vaccines of different genotypes (Chelyabinsk district). *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious Diseases]*. 2015; 20(1):56–64.

Authors:

Nikitin A.Ya., Andae E.I., Trushina Yu.N., Tolmacheva M.I., Balakhonov S.V. Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East. 78, Trilissera St., Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Yatsmenko E.V. Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare. 18, Bld. 5 and 7, Vadkovsky Pereulok, Moscow, 127994, Russian Federation.

Verigina E.V. Federal Center of Hygiene and Epidemiology. 19 a, Varshavskoe Highway. Moscow, 117105, Russian Federation. E-mail: gsen@fcgie.ru.

Turanov A.O. Center of Hygiene and Epidemiology in Transbaikalian Territory. 70, Leningradsкая St., Chita, 672000, Russian Federation.

Об авторах:

Никитин А.Я., Андаев Е.И., Трушина Ю.Н., Толмачева М.И., Балахонov С.В. Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. Российская Федерация, 664047, Иркутск, ул. Трилиссера, 78. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Яцменко Е.В. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7.

Веригина Е.В. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии. Российская Федерация, 117105, Москва, Варшавское шоссе, 19 а. E-mail: gsen@fcgie.ru.

Туранов А.О. Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае. Российская Федерация, 672000, Чита, ул. Ленинградская, 70. E-mail: cge@megalink.ru.

Поступила 22.01.20.

Принята к публ. 31.01.20.