

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 578.833.28.083.33(470.1/6)

Козлова А.А.¹, Бутенко А.М.¹, Ларичев В.Ф.¹, Ваикова В.В.¹, Дзагурова Т.К.², Елисеева С.М.⁹, Зорина Д.М.⁵,
Корабельникова М.И.³, Кудрявцева Е.Н.³, Лебедева С.Д.⁴, Лесникова М.В.⁶, Недия Н.В.⁸, Соколова М.В.⁷

ИЗУЧЕНИЕ АРЕАЛА ВИРУСА ЗАПАДНОГО НИЛА НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ; РЕЗУЛЬТАТЫ СЕРОЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. СООБЩЕНИЕ 2: ЦЕНТРАЛЬНЫЙ, ПРИВОЛЖСКИЙ И СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ОКРУГА

¹ФГБУ «ФНИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, подразделение Институт вирусологии им. Д.И. Ивановского, 123098 г. Москва, Россия, ул. Гамалеи, д. 18;

²ФГБНУ «Федеральный научный центр исследований и разработок иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова» РАН, «Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов», 142782, г. Москва, поселение Московский, поселок Института полиомиелита, 27 км Киевского шоссе;

³ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», 129110, г. Москва, Россия, ул. Щепкина, д. 61/2, корпус 1;

⁴ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», 420061, г. Казань, Россия, ул. Сеченова, д. 13-а;

⁵ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области», 160012, г. Вологда, Россия, ул. Яшина, д. 1-а;

⁶ООО «Интер-Фарм», 160017, г. Вологда, Россия, ул. Ленинградская, д. 75-А;

⁷ГБУЗ «Инфекционная клиническая больница № 1» Департамента здравоохранения г. Москвы, 125367, г. Москва, Россия, Волоколамское шоссе, д. 63;

⁸ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области», 390046, г. Рязань, Россия, ул. Свободы, д. 89;

⁹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тверской области», 170034, г. Тверь, Россия, ул. Дарвина, д. 13

Методами ИФА-IgG и реакции нейтрализации была обследована 3951 сыворотка крови доноров, проживающих на территориях Центрального, Приволжского и Северо-Западного федеральных округов России. Антитела к вирусу Западного Нила (ЗН) обнаружены у жителей Воронежской области (в 1,6% случаев), в Тульской (1,5%), Тамбовской (0,7%) и Липецкой (0,6%) областях. Две серопозитивные пробы выявлены у жителей Москвы и Московской области, инфицированных, возможно, во время пребывания в регионах, эндемичных по лихорадке ЗН. Результаты тестирования сывороток, полученных из Калужской, Рязанской, Тверской, Вологодской, Ульяновской областей и Республики Татарстан, оказались отрицательными. Наши данные, в сочетании со статистикой заболеваемости лихорадкой ЗН, свидетельствуют об активности очагов этой инфекции в Южном, Северо-Кавказском, Приволжском (Саратовская область) и Центральном (лесостепная зона и Тульская область) округах. Северная граница ареала находится, очевидно, на широте Тульской области.

Ключевые слова: вирус Западного Нила, лихорадка Западного Нила, сероэпидемиологические исследования; ИФА-IgG, реакция нейтрализации.

Для цитирования: Козлова А.А., Бутенко А.М., Ларичев В.Ф., Ваикова В.В., Дзагурова Т.К., Елисеева С.М., Зорина Д.М., Корабельникова М.И., Кудрявцева Е.Н., Лебедева С.Д., Лесникова М.В., Недия Н.В., Соколова М.В. Изучение ареала вируса Западного Нила на территории европейской части России; результаты сероэпидемиологических исследований. Сообщение 2: Центральный, Приволжский и Северо-Западный федеральные округа. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2017; 22 (2): 52-57. DOI: [10.17816/EID42627](https://doi.org/10.17816/EID42627)

Kozlova A.A.¹, Butenko A.M.¹, Larichev V.F.¹, Vashkova V.V.¹, Dzagurova T.K.², Eliseeva S.M.⁹, Zorina D.M.⁷, Korabel'nikova M.I.³, Kudryavtseva E.N.³, Lebedeva S.D.⁴, Lesnikova M.V.⁶, Nedilya N.V.⁸, Sokolova M.V.⁷

THE STUDY OF THE AREA OF DISTRIBUTION OF WEST NILE VIRUS IN THE TERRITORY OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA; THE RESULTS OF SEROEPIDEMIOLOGICAL RESEARCH. COMMUNICATION 2: CENTRAL, PRIVOLZHISKY AND NORTH-WESTERN FEDERAL DISTRICTS

¹The N.F. Gamaleya Federal Research Center for Epidemiology and Microbiology, the D.I. Ivanovsky Institute of Virology, of the Ministry of Health of the Russian Federation, 18 Gamaleya str., Moscow, Russian Federation, 123098;

²Chumakov Federal Scientific Center for research and development of immune and biological products of Russian Academy of science, Settlement of Institute of poliomyelitis, 27 km Kiev highway, Moscow, Russian Federation, 142782;

³Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"), 129110, Moscow, Shchepkina street, 61/2, building 1;

Для корреспонденции: Козлова Алина Александровна, науч. сотр. лаб. биологии и индикации арбовирусов ФГБУ «ФНИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, подразделение «Институт вирусологии им. Д.И. Ивановского, e-mail: arboelisa@mail.ru

⁴Centre of hygiene and epidemiology in the Republic of Tatarstan, 420061, Kazan', ул. Sechenova, 13a;

⁵Centre of hygiene and epidemiology in Vologda region, 160012, Vologda, Yashin street, 1;

⁶ООО "Inter-Farm", 160017, Vologda, Leningradskaya street, 75 A;

⁷Infectious Clinical Hospital No. 1, 125367, Moscow, Volokolamskoe highway, 63;

⁸Center of hygiene and epidemiology in Ryazan region, 390046, Ryazan, Freedom street, 89'

⁹Center of hygiene and epidemiology in Tver, 170034, Tver', Darwin Street, 13

Sera of 3951 inhabitants of Central, Privolzhsky and Northwest federal districts of Russia were examined with the use of ELISA-IgG and neutralization test. Antibodies to West Nile virus (WN) were detected in the sera of residents of Voronezh (1,6% of cases), Tula (1,5%), Tambov (0,7%) and Lipetsk(0,6%) regions. Two positive samples have been detected in residents of Moscow and Moscow region, which were possibly infected, during their travel to endemic for WNV regions. All sera obtained from Kaluga, Ryazan, Tver, Vologda, Ulyanovsk regions and The Republic of Tatarstan were negative. Our data, in combination with the morbidity rate of WNV indicate on epidemiological activity of foci of this infection in the South, the North Caucasus, Privolzhsky (Saratovskaya region) and Central (the forest-steppe zone and Tula region) districts. The northern border of circulation of WN virus probably dispose of the latitude of the Tula region.

Key words: West Nile virus, West Nile fever, seroepidemiological studies, ELISA-IgG, neutralization test.

For citation: Kozlova A.A., Butenko A.M., Larichev V.F., Vashkova V.V., Dzagurova T.K., Eliseeva S.M., Zorina D.M., Korabel'nikova M.I., Kudryavtseva E.N., Lebedeva S.D., Lesnikova M.V., Sokolova M.V. The study of the area of distribution of west nile virus in the territory of the european part of Russia; the results of seroepidemiological research. Communication 2: Central, Privolzhsky and North-western federal districts. *Epidemiologia i Infektsionnye Bolezni. Epidemiology and infectious diseases (Russian Journal)*. 2017; 22 (2): 52-57 (In Russ.). DOI: 10.17816/EID42627

For correspondence: Alina A. Kozlova, researcher of the Laboratory of biology and indication of arboviruses N.F. Gamaleya Federal Research Center for Epidemiology and Microbiology, the D.I. Ivanovsky Institute of Virology, of the Ministry of Health of the Russian Federation, 18 Gamaleya str., Moscow, Russian Federation, 123098. E-mail: arboelisa@mail.ru

Information about authors: Butenko A.M., ID orcid.org/0000-0001-06152-5685

Scopus Author id 7006032903

Conflict of interest. The author declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received 28.02.2017

Accepted 24.03.2017

Введение

В первом сообщении [1] были представлены результаты обследования 2404 сыворотки крови жителей южного региона европейской части России в 2010–2013 гг. Антитела к вирусу Западного Нила (ЗН) были обнаружены в 19,6% случаев в Астраханской области, в 4,5% в Краснодарском крае, в 0,9% в Саратовской области и 5,4% в Ставропольском крае. Совпадение данных обследования в ИФА-IgG и реакции нейтрализации составило 80,7% по Астраханской области, 72,2% по Краснодарскому краю и 69,7% по Саратовской области. Полученные данные, коррелирующие с показателями заболеваемости и известной продолжительностью эпидемиологической активности очагов лихорадки ЗН, свидетельствовали о расширении ареала этой инфекции.

Первые случаи лихорадки ЗН в Астраханской области были верифицированы в 1967 г. (2), в 1999 г. в Волгоградской области и Краснодарском крае (3), в 2000 г. в Ростовской области, в 2010 г. в Воронежской и Саратовской областях, в 2012 г. в Липецкой, Самарской и Белгородской областях (интернет-информация Роспотребнадзора), Тульской области (4), Ставропольском крае, в 2015 г. в Дагестане (интернет-информация Роспотребнадзора).

Для уточнения современного ареала ЛЗН на территории европейской части страны важное значение имеют результаты сероэпидемиологических исследований.

В настоящей статье приводятся данные серологического обследования населения, проживающего на территориях Центрального, Приволжского и Северо-Западного округов, которые существенно отличаются по климатическим условиям и ландшафтам. Воронежская, Курская, Липецкая и Тамбовская области расположены в пределах зоны лиственных лесов, Рязанская, Калужская, Московская и Тверская области – в границах поясов южно-таежных и лиственных лесов, Ульяновская область – в лесостепной зоне и зоне лиственных лесов, Республика Татарстан – в зоне южно-таежных и лиственных лесов, Вологодская область – в лесных зонах среднетаежного и южнотаежного типов. Сведения о сероэпидемиологических исследованиях, направленных на изучение активности вируса ЗН на этих территориях, крайне ограничены. В 1986–1993 гг. в НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского РАМН при обследовании сывороток крови жителей Липецкой и Тамбовской областей в реакции торможения гемагглютинации с антигеном вируса ЗН положительные находки были выявлены соответственно в 0,9 и 0,6% проб. Среди 242 сывороток из Рязанской области антитела к вирусам ЗН и клещевого энцефалита встречались в 3,3% проб (5). По данным Роспотребнадзора (информационное письмо № Ц01/14340-13-32 от 16.12.2013), в 2013 г. методом ИФА-IgG антитела к вирусу ЗН обнаружены у населения Астраханской, Волгоградской, Ивановской*, Кемеровской*,

Курской, Мурманской, Нижегородской*, Новосибирской*, Омской*, Орловской, Ульяновской*, Челябинской* областей, Красноярского края*, Республики Коми* и Удмуртии* (*отмечены административные территории, эндемичные по клещевому энцефалиту).

Известно, что антитела к вирусу клещевого энцефалита могут реагировать с вирусом ЗН, поэтому сыворотки жителей регионов, эндемичных по клещевому энцефалиту (в случае положительных реакций в ИФА-IgG с антигеном вируса ЗН) необходимо параллельно обследовать с двумя этими антигенно родственными вирусами для определения специфичности антител.

Материалы и методы

В процессе работы было обследовано в общей сложности 3951 проб сывороток крови, собранных в 2011–2014 гг. в Вологодской (203 пробы), Воронежской (128), Калужской (52), Курской (61), Липецкой (614) областях, в Москве (424), Московской (140), Рязанской (124), Тамбовской (1023) областях, Татарстане (200), Тверской (97), Тульской (400) и Ульяновской (471) областях.

Вирусы

Для постановки серологических реакций использовали вирусы ЗН (штамм 986 генотипа Ia), выделенный из крови больного ЛЗН в Астраханской области и клещевого энцефалита (штамм 4072), дальневосточного генотипа, выделенный из крови больного в Свердловской области.

Методы ИФА для выявления специфичных IgG-антител и реакции нейтрализации описаны в Сообщении 1 [1].

Результаты

Центральный Федеральный округ Лесостепная (черноземная) зона Воронежская область (2011 г.)

Из 128 сывороток крови доноров, полученных из Терновского и Верхнехавского районов области, две пробы (1,6%) содержали нейтрализующие антитела к вирусу ЗН, одна из них (0,8%) – специфические IgG в титре (1:400). Среди обследованных лиц в возрасте до 29 лет ($n = 25$), 30–49 лет ($n = 34$), 50 и более лет ($n = 48$), по одной серопозитивной находке обнаружено в группах 20–29 и 30–39 лет (соответственно в 4,3 и 6,7%). Не удалось установить адреса и возраст 21-го и пол 35-и доноров.

Курская область (2014 г.)

Результаты обследования на антитела к вирусу ЗН 61 пробы сывороток крови, собранных в Курске и 20 сельских районах области, оказались отрицательными. Среди доноров было 28 мужчин и 33 женщины в возрасте от 19 до 50 и более лет.

Липецкая область (2012–2014 гг.)

Из Липецкой области были обследованы 614 сывороток, собранных в Липецке (210 проб) и

четырех районах: Данковском (117), Добровском (107), Елецком (80) и Липецком (100). IgG и нейтрализующие антитела к вирусу ЗН обнаружены у 3 из 210 жителей Липецка (1,4%) и 1 из 117 жителей Данковского района (0,9%). Результаты обследования в ИФА-IgG и реакции нейтрализации полностью совпали. Титры IgG-антител в трех позитивных сыворотках составили 1:400, 1:400, 1:1600, титры нейтрализующих антител – 1:20. В среднем по области антитела выявлены у 0,5% населения, у женщин ($n = 319$) в 0,3% случаев, у мужчин ($n = 295$) – в 0,7%, в возрастных группах от 20 до 49 лет ($n = 227$) в 0,9%, от 49 лет и старше ($n = 356$) – в 0,3%. Результаты обследования лиц в возрасте до 19 лет ($n = 31$) оказались отрицательными.

Тамбовская область (2012–2013 гг.)

При обследовании 1023 сывороток крови из Тамбовской области IgG-антитела к вирусу ЗН были обнаружены в семи пробах (0,7%), 4 из которых оказались положительными в реакции нейтрализации (табл. 1).

Большинство сывороток (656) были получены из Тамбова, Тамбовского района, а так же 23 других территорий области. Адреса 367 доноров не были установлены. Положительные находки выявлены (в сумме) у шести жителей Жердновского, Мордовского, Моршанского, Петровского, Уваровского районов и одного донора с неизвестным местом жительства.

В среднем по области антитела были обнаружены у 0,7% населения; у женщин ($n = 691$) в 0,9%, у мужчин ($n = 332$) в 0,3%; в возрастных группах от 20 до 29 лет ($n = 107$) в 0,9%, от 30 до 49 лет ($n = 252$) в 0,4%, от 50 лет и старше ($n = 500$) в 0,6%. Результаты обследования лиц в возрасте до 19 лет ($n = 42$) оказались отрицательными. Среди сывороток 122 доноров, чей возраст установить не удалось, выявлено две серопозитивные пробы (1,6%).

В целом в результате обследования 1826 сывороток крови населения, проживающего на терри-

Таблица 1

Титрование сывороток крови жителей Тамбовской области, позитивных на антитела к вирусу ЗН, в ИФА-IgG и реакции нейтрализации

Номер сыворотки	Титры антител	
	в ИФА-IgG	в РН
203	1:400	1:20
209	1:1600	1:40
246	1:200	отр.
280	1:1600	отр.
281	1:400	отр.
878	1:3200	1:40
978	1:400	1:20

Таблица 2

Титрование сывороток крови доноров из Тульской области, позитивных на антитела к вирусу ЗН в ИФА-IgG и реакции нейтрализации

Номер сыворотки	Титры антител	
	в ИФА-IgG	в РН
62	1:1600	1:20
68	1:1600	1:20
140	1:800	1:20
270	1:800	1:20
367	1:3200	1:320
480	1:400	1:20

ториях лесостепной зоны (Курская, Липецкая и Тамбовская области) антитела к вирусу ЗН были обнаружены в 12 пробах (0,7%): в 11-и в ИФА-IgG и в 9 из них в реакции нейтрализации. Результаты двух тестов совпали в 81,9%. Частота обнаружения антител у лиц мужского ($n = 683$) и женского ($n = 1101$) пола составила соответственно 0,4 и 0,7%; в возрастных группах до 19 лет ($n = 79$), 20–29 ($n = 244$), 30–49 ($n = 570$), 50 лет и более ($n = 530$) – 0; 1,3; 0,5; 0,75 соответственно.

Зона лиственных лесов

Тульская область (2012 г.)

Методами ИФА-IgG и реакции нейтрализации было обследовано 400 сывороток крови жителей Тульской области: 100 проб из Новомосковска, 98 из Тулы, 91 из Чернского района, 77 из Плавского района, 34 из гг. Донской, Ефремов, Белевского, Заокского, Куркинского, Одоевского и Ясногорского районов. В шести пробах были обнаружены как IgG, так и нейтрализующие антитела к вирусу ЗН (табл. 2). Частота положительных находок по области составила 1,5%, среди жителей Тулы, Чернского района и Новомосковска соответственно 3,1; 2,2 и 1,0%. В возрастных группах населения до 19 лет ($n = 22$), от 20 до 39 лет ($n = 114$), от 40 до 49 лет ($n = 56$) от 50 лет и старше ($n = 193$), показатели обнаружения антител составили соответственно 0; 2,6; 1,8 и 1,0%; у женщин ($n = 227$) и мужчин ($n = 132$) – 1,8 и 0,8%.

Зона южно-таежных и лиственных лесов

Калужская область (2014 г.)

Методами ИФА-IgG и реакции нейтрализации с отрицательными результатами были обследованы 52 сыворотки крови доноров, в возрастных группах от 19 до 50 лет и старше, проживающих в Калуге (18 проб), Козельском районе (9) и 12 других районах области (25 проб). Среди обследованных было 27 мужчин и 25 женщин.

Москва (2013 г.)

В результате обследования 424 сывороток крови жителей Москвы (154 ребенка в возрасте от 4 до 14 лет, 270 взрослых мужчин и женщин). IgG и

нейтрализующие антитела к вирусу ЗН, в титрах соответственно 1:400 и 1:80, были выявлены у одного ребенка (0,2%).

Московская область (2013 г.)

Из Московской области были обследованы 140 сывороток крови доноров (в возрасте от 20 до 60 лет), проживающих на территориях южных, северных, западных и восточных районов. В одной пробе обнаружены IgG-антитела к вирусу ЗН (в титре 1:400) при отсутствии нейтрализующих.

Рязанская область (2014 г.)

Результаты обследования 124 сывороток крови, полученных из Касимовского (27 проб), Клепикского (22), Скопинского (17), Спасского (43) районов и Рязани (12) оказались отрицательными. В трех случаях IgG к вирусу ЗН (в титрах 1:200, 1:200 и 1:400) и нейтрализующие антитела (в титре 1:20) были обнаружены у трех из 25 сезонных сельскохозяйственных рабочих – граждан Таджикистана и Молдавии – территорий, эндемичных по лихорадке ЗН.

Тверская область (2013 г.)

По данным обследования в ИФА-IgG и реакции нейтрализации антитела к вирусу ЗН отсутствовали у 97 доноров – жителей Вышне-Волочекского района: 79 женщин и 18 мужчин в возрасте 30–50 лет.

Приволжский Федеральный округ

Зона среднетаежных и лиственных лесов

Республика Татарстан (2013 г.)

Распределение 200 обследованных сывороток по территории Республики было следующим: Арский район – 19, Высокогорский район – 20, Кукморский район – 108, Сабинский район – 7, Тетюшинский район – 42, Казань – 2, Актамышинский и Балтасинский районы – по 1-й пробе; по возрастным группам: от 4 до 12 лет – 42, от 15 до 18 лет – 34, от 21 до 30 – 43, от 31 до 40 – 40, от 41 до 50 – 34, и старше – 7. Результаты во всех случаях оказались отрицательными.

Лесостепная зона и зона лиственных лесов

Ульяновская область (2014 г.)

Из Ульяновской области была получена 471 сыворотка крови: 416 из Димитровградского района, 21 из Инземского района, 11 из шести других сельских районов. Адреса 23 доноров установить не удалось. Результаты обследования на антитела к вирусу ЗН методами ИФА-IgG и реакции нейтрализации оказались отрицательными.

Северо-Западный Федеральный округ

Зона среднетаежных и южнотаежных лесов

Вологодская область (2013 г.)

Территория области является гиперэндемичной по клещевому энцефалиту, поэтому 203 сыворотки крови доноров-жителей Вологды и Вологодского района были обследованы методом ИФА-IgG параллельно на антитела к вирусам клещевого энцефалита и лихорадки ЗН. С антигеном вируса клещевого энцефалита положительно реагирова-

Таблица 3

Результаты обследования позитивных сывороток крови жителей Вологодской области методом ИФА-IgG антигенами вирусов клещевого энцефалита и ЗН

Номер сыворотки	Титры антител с антигенами вирусов	
	КЭ	ЗН
43	1:800	1:100
60	1:100	0*
84	1:800	1:200
109	1:400	0
156	1:200	1:100
158	1:1600	1:400
172	1:3200	1:100

Примечание. * – отрицательный результат в разведении 1:100.

ли 7 сывороток (3,4%), из них 5 (2,5%) – с антигеном вируса ЗН. Титры антител в тест-системе ИФА-IgG-КЭ значительно превышали титры гетерологичных антител, выявляемых в наборе ИФА-IgG-ЗН. Результаты обследования тех же проб в реакции нейтрализации с вирусом ЗН оказались отрицательными (табл. 3). Таким образом, серопозитивные пробы содержали специфические антигена к вирусу КЭ, но не к вирусу ЗН.

Заключение

Методами ИФА-IgG и реакции нейтрализации (РН) на антигена к вирусу Западного Нила (ЗН)

была обследована 3951 сыворотка крови населения, проживающего на территориях Центрального и Северо-западного федеральных округов Российской Федерации. Положительные находки обнаружены в Воронежской, Липецкой, Тамбовской областях соответственно в 1,6; 0,5 и 0,7% случаях. В целом, по данным обследования 1828 сывороток жителей лесостепной (черноземной) зоны (включая Курскую область), частота обнаружения антител составила 0,7%, в Тульской области (лесная зона) 1,5%. Результаты обследования 471 пробы сывороток доноров из Ульяновской области оказались отрицательными. Среди 1254 сывороток крови населения Калужской области, Москвы, Московской области, Республики Татарстан, Рязанской, Тверской и Вологодской областей (ландшафтные зоны лиственных, южно-таежных, среднетаежных лесов) обнаружены всего две положительные пробы (0,2%) у жителей Москвы и Московской области, которые возможно были инфицированы во время поездок в регионы, эндемичные по лихорадке ЗН.

Сероэпидемиологические исследования, выполненные в 2010–2014 гг., охватили территории европейской части России (от Ставропольского края и Краснодарского края до Вологодской области) общей площадью 907,3 тысяч км², на которой проживает более 49 млн человек. Наши данные в сочетании со статистикой заболеваемости лихорадкой ЗН свидетельствуют об активности очагов

Таблица 4

Распределение находок антител к вирусу ЗН у населения, проживающего на территориях различных ландшафтных зон европейской части России по данным обследования в ИФА-IgG и РН

Ландшафтные зоны	Площадь (тыс. кв. км)	Население (тыс. чел)	Число сывороток		% положительных
			обследованных	положительных	
Степная, полупустынная, лесо-луговая и субтропическая					
Ставропольский край, Краснодарский край	142,5	7620	299	14	4,7
Полупустынная и пустынная					
Астраханская область	44,1	1022,3	657	129	19,6
Лесостепная и степная					
Саратовская область	100,2	2737,5	1448	13	0,9
Лесостепная					
Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская области	140,6	6405,3	1826	12	0,7
Лесостепная зона и зона лиственных лесов					
Ульяновская область	37,3	1490	471	0	0
Зона лиственных лесов					
Тульская область	25,7	1808,9	400	6	1,5
Зона южно-таежных и лиственных лесов					
Москва, Московская, Тверская, Калужская, Рязанская области, Татарстан	271,2	26576,5	1051	2	0,2
Зона среднетаежных и южно-таежных лесов					
Вологодская область	145,7	1345,0	203	0	0
Всего...	907,3	4900,5	6355	176	2,8

этой инфекции в Южном и Северо-Кавказском федеральном округах, Приволжском округе (Саратовская область) и Центральном округе (лесостепная, черноземная зона и Тульская область, расположенная в зоне лиственных лесов) (табл. 4). Северная граница ареала вируса ЗН находится, очевидно, на территории Тульской области в пределах географических координат: на севере – 54°50'9" с.ш., 37°25'52'52" в.д.; на юге – 52°57'31" с.ш., 38°19'48" в.д.; на западе – 53°50'47" с.ш., 35°54'31" в.д.; на востоке – 53°43'50" с.ш., 38°56'37" в.д.

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлова А.А., Бутенко А.М., Ларичев В.Ф., Азарян А.Р., Гришанова А.П., Иващенко Е.И. и др. Изучение ареала вируса Западного Нила на территории европейской части России: результаты сероэпидемиологических исследований. Сообщение 1: Астраханская область, Краснодарский край, Ставропольский край, Саратовская область. *Эпидемиол. и инфекц. бол.* 2016; 21 (5): 244–52.
2. Бутенко А.М., Чумаков М.П., Башкирцев В.Н., Ткаченко Е.А., Рубин С.Г., Столбов Д.Н. Новые данные об изучении инфекции Западного Нила в СССР (в Астраханской области). В кн.: *Материалы XV научной сессии Института полиомиелита и вирусных энцефалитов 21–25 октября 1968 года. Выпуск 3. Клецевой энцефалит, геморрагические лихорадки и комариные арбовирусные инфекции.* М.; 1968: 175–6.
3. Бутенко А.М., Лещинская Е.В., Львов Д.К. Лихорадка Западного Нила. В кн. *Эволюция инфекционных болезней в XX веке.* М.: Медицина; 2003: 404–11.
4. Бутенко А.М., Козлова А.А., Ларичев В.Ф., Дзагурова Т.К., Пантюхова Р.А., Важенкова Н.С. и др. Лихорадка Западного Нила в Тульской области. *Эпидемиол. и инфекц. бол.* 2014; (2): 20–5.
5. Львов Д.К., Дерябин П.Г., Аристова В.А., Бутенко А.М., Галкина И.В. и др. *Атлас распространения природно-очаговых вирусных инфекций на территории Российской Федерации.* М.; 2001.

REFERENCES

1. Kozlova A.A., Butenko A.M., Larichev V.F., Azaryan R.A., Grishanova A.P., Ivashchenko E.I. et al. The study of the area of distribution of West Nile virus in the territory of the European part of Russia: the results of seroepidemiological research. Communication 1: Astrakhan region, Krasnodar region, Stavropol region, Saratov region. *Epidemiol. and infekts. bol.* 2016; 21 (2): 244–52. (in Russian)
2. Butenko A.M., Chumakov M.P., Bashkirtsev V.N., Tkachenko E.A., Rubin S.G., Stolbov D.N. New data on studying West Nile infection in the USSR (Astrakhan region). In: *Materials of XV*

Scientific Session of Institute of Poliomyelitis and Viral Encephalitis, October 21–25, 1968. Release 3: Tick-borne Encephalitis, Hemorrhagic Fevers and Mosquito Arboviral Infections. [Materialy XV nauchnoy sessii Instituta poliomielita i virusnykh entsefalitov 21–25 oktyabrya 1968 goda. Выпуск 3: Kleshchevoy entsefalit, gemorragicheskie likhoradki i komarinye arbovirusnye infektsii]. Moscow; 1968: 175–6. (in Russian)

3. Butenko A.M., Leshchinskaya E.V., L'vov D.K. The West Nile fever. In: *Evolution of Infectious Diseases in the 20th Century. [Evolutsiya infektsionnykh bolezney v XX veke].* Moscow: Meditsina; 2003: 404–11. (in Russian)
4. Butenko A.M., Kozlova A.A., Larichev V.F., Dzagurova T.K., Pantyukhova R.A., Vazhenkova N.S., Karlova V.M. et al. The West Nile Fever in Tula region. *Epidemiol. i infekts. bol.* 2014; (2): 20–5. (in Russian)
5. L'vov D.K., Deryabin P.G., Aristova V.A., Butenko A.M., Galkina I.V. et al. *Atlas of Natural-foci Viral Infections on the Territory of the Russian Federation. [Atlas rasprostraneniya prirodno-ochagovykh virusnykh infektsiy na territorii Rossiyskoy Federatsii].* Moscow; 2001. (in Russian)

Поступила 28.02.2017

Принята в печать 24.03.2017

Сведения об авторах:

Бутенко Александр Михайлович, доктор биол. наук, проф., руководитель лаб. биологии и индикации арбовирусов ФГБУ «ФНИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи», e-mail: arboelisa@mail.ru; **Ларичев Виктор Филлипович**, доктор мед. наук, вед. науч. сотр. лаб. биологии и индикации арбовирусов ФГБУ «ФНИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи», e-mail: vlarichev@mail.ru; **Вашикова Вера Васильевна**, канд. мед. наук, вед. науч. сотр. лаб. биологии и индикации арбовирусов ФГБУ «ФНИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи», e-mail: arboelisa@mail.ru; **Дзагурова Тамара Казбековна**, доктор мед. наук, зав. лаб. геморрагических лихорадок, ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН», ИПВЭ, e-mail: centrplgs@rambler.ru; **Елисеева Светлана Михайловна**, зам. гл. врача ЦБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тверской области»; **Зорина Дарья Михайловна**, врач-вирусолог, зав. отд. особо опасных и вирусных инфекций микробиологической лаб., ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области», e-mail: gsen@vologda.ru; **Корабельникова Марина Игоревна**, биолог центральной клинической лаб. ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, e-mail: kudravtseva@mail.ru; **Кудрявцева Елена Николаевна**, руководитель лабораторного отдела ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, e-mail: kudravtseva@mail.ru; **Лебедева Светлана Дмитриевна**, канд. биол. наук, зав. лаб. диагностики особо опасных и вирусных инфекций ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан»; **Лесникова Марина Викторовна**, руководитель лабораторного отдела ООО «ИнтерФарм», e-mail: intfarmvologda@mail.ru; **Недия Наталья Владимировна**, зав. вирусологической лаб. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области», e-mail: virus_gyazan@mail.ru; **Соколова Марина Владимировна**, канд. биол. наук, врач-бактериолог ГБУЗ «Инфекционная клиническая больница № 1» Департамента здравоохранения г. Москвы.