

© Молчанова Е.В., Лучинин Д.Н., Негоденко А.О., Прилепская Д.Р., Бородай Н.В., Коновалов П.Ш., Карунина И.В., Колякина Н.Н., Викторов Д.В., Топорков А.В., 2019

УДК 578.427:616.92.93

## МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРБОВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ, ПЕРЕДАЮЩИХСЯ КОМАРАМИ, НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Молчанова<sup>1</sup>, Д.Н. Лучинин<sup>1</sup>, А.О. Негоденко<sup>1</sup>, Д.Р. Прилепская<sup>1</sup>, Н.В. Бородай<sup>1</sup>, П.Ш. Коновалов<sup>2</sup>, И.В. Карунина<sup>3</sup>, Н.Н. Колякина<sup>4</sup>, Д.В. Викторов<sup>1</sup>, А.В. Топорков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, ул. Голубинская, д. 7, г. Волгоград, 400131, Россия

<sup>2</sup>ГБУЗ «Волгоградский областной центр крови», ул. Голубинская, д. 9а, г. Волгоград, 400081, Россия

<sup>3</sup>ГБУ ВО «Волгоградская Облветлаборатория», ул. Неждановой, д. 4, г. Волгоград, 400120, Россия

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО Волгоградский государственный социально-педагогический университет, пр-т им. В.И. Ленина, д. 27, г. Волгоград, 400005, Россия

Приведены данные результатов мониторинговых исследований за арбовирусными инфекциями, передающимися комарами, на территории Волгоградской области. При исследовании 110 проб полевого материала (кровососущие комары) методом ИФА антиген вируса Западного Нила (ВЗН) выявлен в 9 пробах, вируса Тягinya – в одной пробе, вируса Батаи – в двух пробах. В результате исследования проб сывороток крови доноров Волгоградской области в 16,58 % образцов были обнаружены антитела к ВЗН, в 1,08 % – к вирусу клещевого энцефалита, в 1,09 % – к вирусам комплекса Калифорнийской серогруппы и Укуниими, в 2,17 % – к вирусу Синдбис. Таким образом, наряду с циркуляцией на территории Волгоградской области ВЗН получены данные о вероятном нахождении вирусов Батаи, Синдбис, Укуниими и комплекса Калифорнийской серогруппы.

**Ключевые слова:** арбовирусы, мониторинг, лихорадка Западного Нила, вирус Западного Нила, Синдбис, Укуниими, Батаи, Тягinya.

**Для цитирования:** Молчанова Е.В., Лучинин Д.Н., Негоденко А.О., Прилепская Д.Р., Бородай Н.В., Коновалов П.Ш., Карунина И.В., Колякина Н.Н., Викторов Д.В., Топорков А.В. Мониторинговые исследования арбовирусных инфекций, передающихся комарами на территории Волгоградской области // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 6 (315). С. 60–66.

E.V. Molchanova, D.N. Luchinin, A.O. Negodenko, D.R. Prilepskaya, N.V. Boroday, P.Sh. Konovalov, I.V. Karunina, N.N. Kolyakina, D.V. Viktorov, A.V. Toporkov **MONITORING STUDIES OF ARBOVIRUS INFECTIONS TRANSMITTED BY MOSQUITOES ON THE TERRITORY OF THE VOLGOGRAD REGION** □ Volgograd Antiplague Scientific Research Institute of Rospotrebnadzor, 7 Golubinskaya Str., Volgograd, 400131, Russia; Volgograd Regional Blood Center, 9a Golubinskaya Str., Volgograd, 400081, Russia; Volgograd Regional Veterinary Laboratory, 4 Nezhdanova Str., Volgograd, 400120, Russia; Volgograd State Socio-Pedagogical University, 27 V.I. Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russia.

The paper presents data from the monitoring studies' results of arbovirus infections transmitted by mosquitoes in the Volgograd region. West Nile virus antigen (WNV) in 9 samples, Tahyna virus in one sample, Batai virus in two samples were detected in the study of 110 samples of field material (blood-sucking mosquitoes) by ELISA test. Antibodies to WNV in 16.58 percent of the samples, to tick-borne encephalitis virus in 1.08 percent, to viruses of the California serogroup and Ukuiniemi in 1.09 percent, to the virus Sindbis in 2.17 percent were detected as a result of the study of blood serum samples from donors in the Volgograd region. Thus, we obtained data on the probable presence of the Batai, Sindbis, Ukuiniemi and Californian serogroup viruses along with the circulation of WNV on the territory of the Volgograd region.

**Keywords:** arboviruses, monitoring, West Nile fever, West Nile virus, Sindbis, Ukuiniemi, Batai, Tahyna.

**For citation:** Molchanova E.V., Luchinin D.N., Negodenko A.O., Prilepskaya D.R., Boroday N.V., Konovalov P.Sh., Karunina I.V., Kolyakina N.N., Viktorov D.V., Toporkov A.V. Monitoringovye issledovaniya arbovirusnykh infektsii, peredayushchikhsya komarami na territorii Volgogradskoi oblasti [Monitoring studies of arbovirus infections transmitted by mosquitoes on the territory of the Volgograd Region]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2019, no. 6 (315), pp. 60–66. (In Russ.)

Волгоградская область расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины. Климат области засушливый, с резко выраженной континентальностью. По территории Волгоградской области протекает около 200 рек различной величины. К наиболее крупным относятся реки Дон и Волга с их притоками.

Волго-Ахтубинская пойма – участок суши между р. Волгой и ее левым рукавом р. Ахтубой. Пойма обильно омывается водой, характеризуется достаточно мягким, влажным климатом и ежегодным сильным половодьем. Вод-

ные экосистемы р. Волги, р. Ахтубы, озер, ериков и других водных объектов включают интразональные водно-болотные сообщества, пойменные луга, парковые дубравы, галерейные пойменные леса. Орнитофауна поймы характеризуется исключительно богатым видовым разнообразием (более 80 % от всех наземных позвоночных), а также высокой плотностью населения птиц. За все годы исследований в пределах Волгоградской части Волго-Ахтубинской поймы зарегистрировано более 200 видов птиц, которые относятся к 16 отрядам и 47 семействам [16].

Еще одна крупная водная система, расположенная на юге области, носит название Сарпинских озер. Черда озер протянулась, следуя рельефу местности, вниз от р. Волги на юг и далее на юго-восток. Волго-Ахтубинская пойма и Сарпинские озера с болотной растительностью по берегам и ежегодным весенним обильным половодьем благоприятствуют существованию, размножению и распространению различных видов кровососущих насекомых. Эти территории являются также местом гнездования водоплавающих и околоводных птиц, которые составляют более 30 % от всего видового состава птиц, встречающихся на территории области [1]. Чаще других водоемы заселяют речные утки – кряква, чирки, а из нырковых – красноголовый и красноносый нырки. Повсеместно встречаются также поганки (большая и серощекая), аистообразные (серая цапля, кваква, выпь, большая белая цапля, желтая цапля, обыкновенная колпица, каравайка).

Климат, наличие и обилие как насекомых-переносчиков, так и основных резервуаров возбудителей лихорадок Западного Нила (ЛЗН), Синдбис, Укуниемии, Батаи, Калифорнийской серогруппы (КСГ) – Тягиня, Инко, зайца-беляка, создают благоприятные условия для циркуляции этих вирусов в Волгоградской области. В начале 80-х гг. прошлого века при скрининговом исследовании населения некоторых районов области и комаров, отловленных в пойме р. Волги, были обнаружены антитела к вирусу ЗН и его антиген. Циркуляция вируса Западного Нила (ВЗН) на указанной территории подтверждается практически ежегодной заболеваемостью людей и выявлением РНК-вируса в полевом материале (комарах, органах птиц) [17, 22]. Маркеры вирусов Синдбис, Укуниемии, Батаи, КСГ также обнаруживались при отдельных исследованиях [11]. Острые лихорадочные заболевания с четкой сезонностью, вызванные перечисленными возбудителями, являются спорадическими и на территории Волгоградской области ранее не регистрировались. Клиника таких лихорадок полиморфна и не имеет патогномичных симптомов. Тяжесть течения варьирует от легких инapparантных форм до тяжелых в виде менингоэнцефалитов [7]. Роль вирусов Синдбис, Укуниемии, Батаи, Инко, Тягиня в региональной инфекционной патологии не ясна. Этиология таких, как правило, спорадических заболеваний остается нераспознанной врачами из-за нехарактерной клинической картины и отсутствия лабораторной диагностики [23].

Цель проводимого мониторинга за арбовирусными лихорадками – установление циркуляции возбудителей в Волгоградской области.

**Материалы и методы.** За период 2018 г. было собрано 23 788 кровососущих комаров, 404 образца сыворотки крови людей и 100 проб сыворотки крови птиц и лошадей.

Сыворотки крови доноров, проживающих на территории Волгоградской области, были получены с августа по ноябрь 2018 г. из ГБУЗ «Волгоградский областной центр крови». По-

лученные сыворотки инактивировали добавлением мертиолята натрия в конечной концентрации 0,01 % с дальнейшим прогреванием при 56 °С в течение 30 мин<sup>1</sup>.

Сыворотки крови сельскохозяйственных животных (50 проб от лошадей и 50 от птиц) из Камышинского, Кумылженского и Светлоярского районов были предоставлены ГБУ ВО «Волгоградская областная ветеринарная лаборатория».

Весь материал исследовали методом иммуноферментного анализа (ИФА) для выявления антигенов ВЗН, клещевого энцефалита (КЭ), Синдбис, Укуниемии, Тягиня, Батаи в полевом материале и антител к перечисленным возбудителям в сыворотках крови. Полевой материал исследовали с использованием ИФА-тест-систем «БиоСкрин-Тягиня» комплект «AG», «БиоСкрин-Батаи» комплект «AG», «БиоСкрин-ВЗН» комплект «AG» (ЗАО БТК «Биосервис», Россия), образцы крови людей тестировали с использованием ИФА-тест-систем «БиоСкрин-Синдбис» комплект «G», «БиоСкрин-Укуниемии» комплект «G», «БиоСкрин-КСГ» комплект «G», (ЗАО БТК «Биосервис», Россия), а также Anti-TBE (IgM), Anti-West Nile Virus (IgM, IgG), Avidity: Anti-West Nile Virus (IgG) (Euroimmun, Германия), а сыворотки крови животных изучали с использованием ветеринарных тест-систем ID Screen West Nile Competition Multiplex (ID VET, Франция) и Anti-West Nile Virus Horse (IgG) (Euroimmun, Германия) в соответствии с прилагаемыми к препаратам инструкциями. Учет результатов осуществляли при помощи микропланшетного ридера Infinite F50 (Tecan, Австрия).

**Результаты исследования.** К факторам, способствующим возникновению и поддержанию природных очагов ЛЗН, лихорадок Синдбис, Укуниемии, Батаи, Инко, Тягиня на определенной территории, относятся природно-экологические условия, наличие путей сезонной миграции птиц, видовое разнообразие и обилие переносчиков и резервуаров. Обнаружение иммуноглобулинов к возбудителям перечисленных заболеваний в крови людей и животных определяет циркуляцию определенного возбудителя в исследуемом регионе.

**Экологические условия.** В 2018 г. в теплый период температура воздуха в Волгоградской области была несколько выше, чем среднегодовые среднемесячные показатели (за последние 20 лет), характерные для данной территории (рис. 1) [24].

Также в 2018 г. в Волгоградской области наблюдалось самое обильное весеннее половодье за последние 15 лет. Множество малых рек региона разлилось, затопив территории более 80 населенных пунктов в Михайловском, Новонинском, Фроловском, Еланском, Урюпинском, Киквидзенском, Алексеевском, Ольховском и Иловлинском районах. Наиболее сложная обстановка сложилась в Кумылженском, Фроловском и Михайловском районах, где был введен режим ЧС.

<sup>1</sup> СП 1.3.3118–13 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)» (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.11.2013). М.: Роспотребнадзор, 2014.

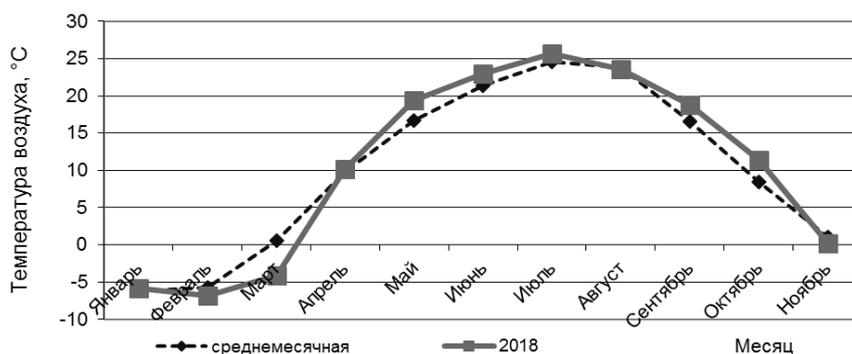


Рис. 1. Среднемесячные показатели температуры воздуха на территории Волгоградской области в 2018 г. по сравнению со среднегодовыми среднемесячными температурами

Fig. 1. Average monthly air temperature indicators on the territory of the Volgograd Region in 2018 compared with average annual monthly temperatures

По данным Росводресурсов, активный сброс воды р. Волги производился с марта по август с целью поддержания неснижающегося уровня в июне в период проведения чемпионата мира по футболу (Чемпионат) [19]. Связано это было с необходимостью сдерживания массового выплода кровососущих насекомых, который происходит в момент прекращения сброса воды, образования стоячих водоемов и заливных лугов.

Прекращение широкомасштабных дезинсекционных обработок водоемов области после окончания периода проведения Чемпионата, повышенные среднесуточные температуры, длительное существование временных водоемов способствовали массовому выплоду кровососущих комаров во второй половине лета.

**Энтомологический мониторинг.** В Волгоградской области ежегодно проводится энтомологический мониторинг в эпидемический сезон, направленный на исследование видового и количественного состава местной фауны насекомых-переносчиков и дальнейшее определение вирусносительства.

На территории области обитают кровососущие комары 27 видов, относящиеся к 5 родам семейства *Culicidae*, из них: 17 видов рода *Aedes*, 3 вида рода *Culex*, 1 вид рода *Coquillettidia*, 1 вид рода *Uranotaenia* и 5 видов рода

*Anopheles*. Наиболее распространенными и массовыми видами в открытых биотопах весной и в первой половине лета являются *Ae. vexans*, Mg. и *Ae. caspius*, Pall., во второй половине лета и осенью – *Cx. modestus*, Fic. и неавтогенная форма *Cx. pipiens* L.

По данным различных исследователей, переносчиком ВЗН могут быть комары родов *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Ochlerotatus*, *Uranotaenia* и др. Исследование комаров с помощью ОТ-ПЦР на территории Юга России (Астраханской, Волгоградской областей) показало, что все доминирующие виды включаются в циркуляцию ВЗН [12, 21].

Согласно литературным источникам, вирус Тягиня был выделен из 13 видов комаров, а основным его переносчиком является *Ae. vexans* Mg. Переносчиками вируса Инко служат кровососущие комары, в основном рода *Aedes*. Основными переносчиками вируса Батаи служат комары рода *Anopheles*, но этот патоген обнаруживался и в комарах родов *Aedes* и *Culex*. Вирус Синдбис переносят комары рода *Culex* [7].

В результате эпизоотологического мониторинга на территории области за текущий период нами были собраны 23 788 экземпляров комаров, относящихся к родам *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Coquillettidia*, *Culiseta*, *Uranotaenia* (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав кровососущих комаров Волгоградской области и их инфицированность арбовирусами

Table 1. The species composition of mosquitoes of the Volgograd Region and their infection with arboviruses

Род	Вид	АГ ВЗН	АГ вируса Тягиня	АГ вируса Батаи
<i>Aedes</i>	<i>Ae. caspius</i> Pall.	+	–	–
	<i>Ae. vexans</i> Mg.	+	–	–
	<i>Ae. pulchritarsis</i> Rond.	+	–	–
	<i>Ae. flavescens</i> Mul.	–	–	–
	<i>Ae. stricticus</i> Mg.	–	–	–
<i>Anopheles</i>	<i>An. maculipennis</i> Mg.	+	–	–
	<i>An. hyrcanus</i> Pall.	+	–	–
	<i>An. claviger</i> Mg.	–	–	–
<i>Culex</i>	<i>Cx. pipiens</i> L.	+	+	+
	<i>Cx. modestus</i> Fic.	+	–	+
<i>Coquillettidia</i>	<i>Coq. richiardii</i> Fic.	+	–	–
<i>Culiseta</i>	<i>Cs. annulata</i> Schr.	+	–	–
<i>Uranotaenia</i>	<i>U. unquiculata</i> Edw.	–	–	–

Примечание: + – наличие антигена (АГ) арбовируса в пробе комаров.

Note: + – the presence of arbovirus antigen (AG) in a sample of mosquitoes.

При исследовании полевого материала в 11,01 % пулов кровососущих комаров были обнаружены антигены вирусов. Так, антиген ВЗН выявлен в 9 пробах из 110, что составило 8 %, вируса Тягиня в одной пробе – 1,1 %, вируса Батаи в двух пробах – 2,2 %.

Согласно аналогичным исследованиям, проведенным на территориях, граничащих с Волгоградской областью, в различных видах комаров также были выявлены маркеры этих арбовирусов. Так, в Ростовском регионе вирусы ЛЗН и Тягиня были обнаружены в 2,3 % проб комаров родов *Aedes*, ВЗН – в 50 % комаров рода *Anopheles* [20]. В Ставропольском крае положительные пробы на арбовирусы у комаров составили 6,0 % [6]. При исследовании комаров, обитающих на территории Саратовской области, положительные результаты были получены в 28 из 158 проб (18,0 %), в которых наиболее часто обнаруживались антигены вирусов ЛЗН, Батаи, КСГ, Синдбис [26]. На территории Астраханской области установлена циркуляция 9 арбовирусов: ВЗН, Тягиня, Инко, Синдбис, Батаи, Укуниими, Бханджа, Дхори и штамм 64 [7].

Самки комаров видов *Cx. pipiens* L., *Cx. modestus* Fic., *Ae. vexans* Mg., *Ae. caspius* Pall., комплекса *An. maculipennis* Mg., в которых были обнаружены маркеры вирусов Тягиня и Батаи, питаются кровью как человека, так и птиц, поэтому высока вероятность инфицирования населения этими патогенами. Наибольшая численность комаров рода *Culex* наблюдается в июле–августе. В этот же период происходит подъем заболеваемости так называемыми «летними лихорадками» среди людей, которому обычно предшествуют эпизоотии среди диких, а затем домашних и синантропных птиц [2].

**Исследование видового состава птиц.** Главным фактором, поддерживающим циркуляцию вирусов ЛЗН, Синдбис являются перелетные и синантропные птицы. Они же могут быть потенциальными носителями вирусов Батаи, Укуниими и КСГ. Исследование численности, видового состава, мест зимовок, миграционных путей и мест гнездования птиц является важным элементом в системе мониторинга за этими инфекциями. Своевременное выявление эпизоотий пернатых весной позволяет понять текущую эпидемическую ситуацию на данной территории.

**Таблица 2. Видовой состав и относительная численность птиц Сарпинских озер Волгоградской области в апреле–мае 2018 г.**

**Table 2. Species composition and relative numbers of birds in the Sarpinsky lakes of the Volgograd Region in April–May 2018**

Отряд	Количество видов		Плотность, ос/км <sup>2</sup>	
	апрель	май	апрель	май
Поганкообразные ( <i>Podicipediformes</i> )	2	2	0,115	0,09
Веслоногие ( <i>Pelecaniformes</i> )	2	3	0,16	2,34
Аистообразные ( <i>Ciconiiformes</i> )	3	6	0,07	0,11
Гусеобразные ( <i>Anseriformes</i> )	8	8	0,11	0,79
Соколообразные ( <i>Falconiformes</i> ), лунь болотный ( <i>Circus aeruginosus</i> )	1	1	0,15	0,08
Журавлеобразные ( <i>Gruiformes</i> ), лысуха ( <i>Fulica atra</i> )	1	1	2,4	0,31
Ржанкообразные ( <i>Charadriiformes</i> )	4	18	0,23	1,58
Голубеобразные ( <i>Columbiformes</i> ), голубь сизый ( <i>Columba livia</i> )	1	1	0,04	0
Воробьинообразные ( <i>Passeriformes</i> )	1	9	0,002	0,053

По литературным данным, в дельте Волги в циркуляцию вируса вовлекается более 56 видов птиц. Особое значение имеют птицы водно-околоводного комплекса, в первую очередь голенастые, а также большой баклан (*Phalacrocorax carbo*), лысуха (*Fulica atra*), камышница (*Gallinula chloropus*), чомга (*Podiceps cristatus*), в меньшей степени – чайки и крачки (*Larus spp.*, *Sterna spp.*) [13–15]. При исследовании материала от птиц, добытых на территории Саратовской области, антигены вируса Синдбис были выявлены в образцах головного мозга сизого голубя (*Columba livia*), болотного луны (*Circus aeruginosus*), лысухи (*Fulica atra*). Маркеры ВЗН (РНК и антигены) обнаружены в пробах от речной крачки (*Sterna hirundo*) и полевого воробья (*Passer montanus*) [10]. Данные исследований в Ставропольском крае показали, что резервуарами ВЗН и вируса Батаи среди диких птиц являются грачи (*Corvus frugilegus*) (до 50 и 10,6 % соответственно) [25].

При обследовании нами Сарпинских озер Волгоградской области в апреле 2018 г. мы отметили 23 вида, подавляющее большинство которых относилось к птицам околоводного и водного пространств. Наибольшую плотность (особей/км<sup>2</sup>) составили такие виды, как лысуха (*Fulica atra*), веретенник большой (*Limosa limosa*) и хохотунья (*Larus cachinnans*).

В мае 2018 г. учет птиц Сарпинских озер был проведен повторно. В результате были выявлены некоторые изменения, а именно: возросло количество видов птиц (до 50) и их численность, что было связано с продолжающейся миграцией с юга (табл. 2). К наиболее многочисленным относились пеликан розовый (*Pelecanus onocrotalus*), пеликан кудрявый (*Pelecanus crispus*), гусь серый (*Anser anser*), круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus*), веретенник большой (*Limosa limosa*), хохотунья (*Larus cachinnans*), турухтан (*Philomachus pugnax*) и чайка озерная (*Larus ridibundus*).

Перечисленные доминирующие виды являются водоплавающими птицами, широко распространенными на территории Евразии, Северной Африки и Австралии. Картина миграции относительно сложная, птицы одной и той же популяции могут перемещаться по разным направлениям. Районы зимовок очень обширны: Западная и Южная Европа, Африка, Южная и Юго-Восточная Азия, Австралия.

Численность орнитонаселения на территории Сарпинских озер изменяется в значительных пределах в течение года, поскольку указанные водоемы используются птицами как места отдыха во время транзитных перемещений, а также как места гнездования и кормежки. Кроме того, численность зависит от наполняемости водоемов водой, которая регулируется искусственно и влияет на кормность водоема, наличие подходящих мест для добывания пищи, отдыха и гнездования. Поэтому в исследованном местообитании в разные периоды года видовой состав птиц может быть разнообразнее и насчитывать более 100 видов [3–5, 8, 9].

На основе собственных наблюдений территории Волго-Ахтубинской поймы за последние 20 лет нами было установлено пребывание не менее 170 видов птиц, относящихся к 16 отрядам (доминирующие виды аналогичны видам территории Сарпинских озер). Вероятно, список может быть существенно расширен за счет видов, которые залетают в Волго-Ахтубинскую пойму случайно или встречаются во время миграций. Водоемы поймы служат для таких видов местами кормежки и отдыха во время их сезонных перемещений.

Таким образом, птицы Волгоградской области являются потенциальными резервуарами вирусов Синдбис, Укуниими, и, возможно, вирусом Тягиня, Батаи, что может обеспечивать циркуляцию данных возбудителей на территории и обеспечивать формирование эпидемического очага.

**Серологический мониторинг.** Так, на территории Саратовской области определены показатели иммунной прослойки среди людей к вирусам ЛЗН, КСГ, Батаи, Синдбис, КЭ, Крым-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ). Всего в 9,3 % проб сывороток были обнаружены специфические антитела к арбовирусам, из них 2,3 % положительно реагировали с антигенами ВЗН, 1,9 % – с антигенами вируса ККГЛ, 1,3 % содержали антитела к вирусу Батаи, 2,1 % – к вирусу Тягиня, 1,5 % – к вирусу Синдбис [10]. В Ставропольском крае при исследовании сывороток крови доноров 21 из 1 302 проб (1,6 %) оказались положительными к ВЗН [6].

Согласно результатам скрининговых исследований образцов крови здоровых людей-доноров, проведенных нами в 2018 г. в Волгоградской области, в 67 из 404 проб сывороток

(16,58 %) были обнаружены антитела к возбудителю ЛЗН, в 3 из 279 (1,08 %) – к вирусу клещевого энцефалита, в 1 из 92 (1,09 %) – к вирусам лихорадок КСГ и Укуниими, в 2 из 92 (2,17 %) – к вирусу лихорадки Синдбис. Наибольшее количество людей с наличием IgG и IgM к вирусу ЗН обнаружено среди жителей г. Волгограда (26 из 110 – 26 %) и Октябрьского района (7 из 25 – 28 %) (рис. 2).

Данная статистика коррелирует с заболеваемостью ЛЗН. Так, по состоянию на 09.11.2018 в Волгоградской области за 2018 г. зарегистрировано 28 случаев заболевания ЛЗН, в том числе среди населения г. Волгограда – 18 случаев, г. Волжского – 2 случая, Среднеахтубинского района – 5 случаев, Городищенского района – 1 случай, Николаевского района – 1 случай, Серафимовичского района – 1 случай [18]. Вместе с тем ни у одного больного Волгоградской области не было зарегистрировано заболевание «лихорадка Синдбис/лихорадка Укуниими/энцефалит КСГ». Выявленные у людей случаи серопозитивности к этим инфекциям могут свидетельствовать о наличии случаев болезней, протекающих в стертой форме. Поскольку специфическая лабораторная диагностика на эти инфекции не проводится, установленные случаи заболевания отсутствуют.

Также нами были исследованы сыворотки крови сельскохозяйственных животных. В 6 образцах из 50 проб крови лошадей и в 20 образцах из 50 проб крови птиц были выявлены антитела IgG к вирусу ЗН (табл. 3). Процент серопозитивных проб крови животных к ВЗН равнялся 26.

Серопозитивные пробы крови животных были получены из Камышинского и Светлоярского административных районов. В сыворотках крови сельскохозяйственных животных Кумылженского района антитела IgG к вирусу ЛЗН обнаружены не были.

При проведении серологических исследований сывороток крови доноров получены данные о наличии специфических антител к вирусам ЛЗН, Укуниими, Синдбис, КСГ. В сыворотках крови сельскохозяйственных животных были обнаружены IgG к ВЗН. Полученные результаты свидетельствуют о циркуляции перечисленных возбудителей на территории Волгоградской области.

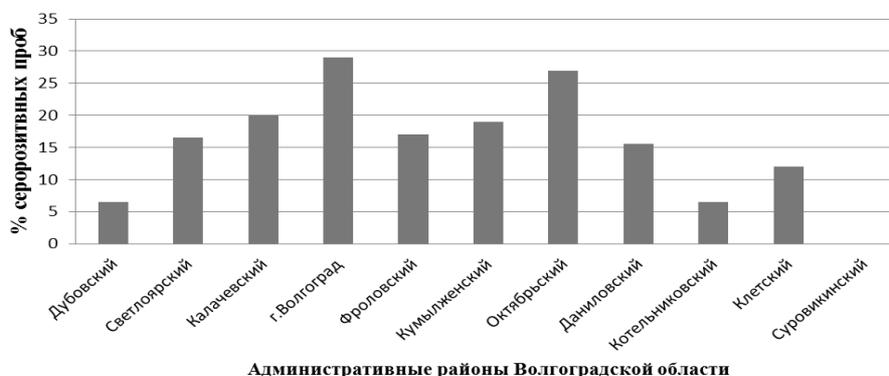


Рис. 2. Процент серопозитивных проб сывороток крови доноров Волгоградской области в различных административных районах

Fig. 2. The percentage of seropositive blood serum samples from donors in the Volgograd region in various administrative districts

Таблица 3. Серопозитивные пробы крови животных к ВЗН у сельскохозяйственных животных Волгоградской области

Table 3. Seropositive blood samples of animals for WNV in farm animals of the Volgograd Region

Административная территория (район)	Количество положительных проб/количество исследованных проб лошадей	Количество положительных проб/количество исследованных проб птиц	Серопозитивность, %
Камышинский	3/21	20/20	56
Светлоярский	3/29	0/9	7,8
Кумылженский	–	0/21	0
ИТОГО	6/50	20/50	26/100

Волгоградская область не является эндемичной по клещевому энцефалиту, поэтому обнаружение в трех пробах доноров из 279 иммуноглобулинов класса М к вирусу КЭ (1,08 %) предполагаемо объяснить недавней вакцинацией этих людей либо их инфицированием в другой области.

**Вывод.** В ходе работы отмечена корреляция между полученными нами результатами мониторинговых исследований и данными, опубликованными ранее [11, 13]. Так, при исследовании основных носителей и переносчиков арбовирусов – комаров – были выявлены антигены вирусов ЛЗН, Батаи, Тягиня. Наличие специфических антител к вирусам ЗН, Синд-бис, Укуниими, КСГ в сыворотках крови доноров, проживающих в различных районах Волгоградской области, подтверждает факт циркуляции этих возбудителей на территории региона и обуславливает необходимость дальнейшего изучения их роли в инфекционной патологии населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бадмаев В.Э. Ключевые орнитологические территории России в Калмыкии // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. 2008. № 1 (16). С. 23–28.
- Батурин А.А., Антонов В.А., Смелянский В.П., Жукот К.В., Чернобай В.Ф., Колякина Н.Н. Роль птиц как потенциальных резервуаров вируса Западного Нила на территории Российской Федерации // Проблемы особо опасных инфекций. 2012. № 4 (114). С. 18–21.
- Белик В.П., Гугуева Е.В. Отчет о выполнении работ по мониторингу видов птиц, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Волгоградской области (савка, розовый пеликан, кудрявый пеликан), на системе Сарпинских озер Волгоградской области в летне-осенний период. Волгоград, 2012. 40 с.
- Букреев С.А., Чернобай В.Ф. Волгоградская Сарпа как рефугиум редких видов птиц // Русский орнитологический журнал. 2011. № 657. С. 987–990.
- Букреев С.А., Чернобай В.Ф. Материалы по Гусеобразным Волгоградской Сарпы // Казарка: Бюллетень рабочей группы по Гусеобразным Северной Евразии. 2011. № 14. С. 223–239.
- Варфоломеева Н.Г., Ермаков А.В., Василенко Н.Ф., Шкарлет Г.П., Малеккая О.В., Кирейшева О.А., Заикина И.Н., Куличенко А.Н. Эпидемиологическая обстановка по природно-очаговым вирусным инфекциям на территории Ставропольского края // Проблемы особо опасных инфекций. 2011. № 2 (108). С. 16–18.
- Галимзянов Х.М., Василькова В.В., Кантемирова Б.И., Акмаева Л.Р. Арбовирусные комариные инфекции // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2016. № 4. С. 29–37.
- Гугуева Е.В., Белик В.П. Результаты мониторинга охраняемых видов птиц на техногенных водоемах Сарпинской низменности // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 25-летию Союза охраны птиц России: «Актуальные проблемы охраны птиц», 10–11 февраля, 2018 г. Москва – Махачкала, 2018. С. 181–188.
- Колякина Н.Н. К изучению орнитофауны водоемов Волгоградской Сарпы и их окрестностей // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 25-летию Союза охраны птиц России: «Актуальные проблемы охраны птиц», 10–11 февраля, 2018 г. Москва – Махачкала, 2018. С. 98–101.
- Кутырев И.В. Особенности циркуляции возбудителей природно-очаговых инфекционных болезней (на примере арбовирусов) на территории Саратовской области. Саратов, 2009. 22 с.
- Лобанов А.Н., Савченко С.Т., Русакова Н.В., Лазорченко В.В., Ерофеев А.Ю. Эпидемиологические аспекты циркуляции некоторых арбовирусов на территории Волгоградской области // Материалы расширенного пленума проблемной комиссии «Арбовирус» и научно-практической конференции «Арбовирусы и арбовирусные инфекции», 17–20 октября 2006 г., Астрахань. М., 2007. С. 158–160.
- Лопатина Ю.В., Безжонова О.В., Федорова М.В. и др. Комплекс кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в очаге лихорадки Западного Нила в Волгоградской области. III. Виды, питающиеся на птице и человеке, и ритмы их ночной активности // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2007. № 4. С. 37–44.
- Львов Д.К. Лихорадка Западного Нила // Вопросы вирусологии. 2000. № 2. С. 4–9.
- Львов Д.К., Ковтунов А.И., Яшкуллов К.Б., Громашевский В.Л., Джаркенов А.Ф., Шелканов М.Ю. и др. Особенности циркуляции вируса Западного Нила (Flaviviridae, Flavivirus) и некоторых других арбовирусов в экосистемах дельты Волги, Волго-Ахтубинской поймы и сопредельных аридных ландшафтах (2000–2002 гг.) // Вопросы вирусологии. 2004. № 3. С. 45–51.
- Львов Д.К., Писарев В.Б., Петров В.А., Григорьева Н.В. Лихорадка Западного Нила: по материалам вспышек в Волгоградской области в 1999–2002 гг. Волгоград, 2004. 102 с.
- Мальченко В.В. Волго-Ахтубинская пойма – природный дар человечеству // Иллюстрированный научно-популярный очерк по охране природы / Под общей редакцией В.Ф. Желтобрюхова и И.М. Шабунинной. Волгоград: Издатель, 2006. 472 с.
- Монастырский М.В., Шестопалов Н.В., Акимкин В.Г., Демина Ю.В. Опыт осуществления эпидемиологического надзора за лихорадкой Западного Нила на территории Волгоградской области // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015. № 1. С. 49–55.
- Об эпидемиологической ситуации по заболеваемости лихорадкой Западного Нила и мерах профилактики на 05.09.2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://34.gospotrebnadzor.ru/content/187/9106/> (дата обращения: 12.04.2019).
- Оперативная информация о водохозяйственной обстановке на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://voda.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=17> (дата обращения: 12.04.2019).
- Орехов И.В., Москвитина Э.А., Пичурин Н.Л., Водяницкая С.Ю., Мишанькин Б.Н., Романов Л.В., Феронов Д.А. Эпидемиологическая оценка некоторых компонентов синантропной фауны города Ростова-на-Дону // Материалы VIII Всероссийского съезда эпидемиологии, микробиологии и паразитологии, 26–28 марта 2002 г. М., 2002. С. 371–372.
- Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Алексейчик И.О., Бородай Н.В. Эпидемиологические аспекты переносчиков лихорадки Западного Нила // Социально-значимые и особо опасные инфекционные заболевания. 2017. С. 191–192.
- Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Алексейчик И.О., Бородай Н.В., Чеснокова С.Н., Алиева А.К., Агаркова Е.А., Батурин А.А., Викторов Д.В., Топорков А.В. Итоги мониторинга возбудителя лихорадки Западного Нила в 2017 г. на территории Российской Федерации. Прогноз развития ситуации в 2018 г. в России // Проблемы особо опасных инфекций. 2018. № 1. С. 56–62.
- Самойлова Т.И. Арбовирусные инфекции и биотерроризм // Журнал Военная медицина. 2017. № 4 (45). С. 106–110.
- Температура в Волгограде по месяцам [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://weatherarchive.ru> (дата обращения: 12.04.2019).
- Шкарлет Г.П., Трияндофилова Н.Г., Василенко Н.Ф., Григорьев М.П., Морозова О.В. О случаях выявления антигена вируса Западного Нила у птиц на территории Ставропольского края // Кавказский орнитологический вестник. 2009. № 21. С. 206–209.

26. Щербакова С.А., Билько Е.А., Найденова Е.В., Красовская Т.Ю., Слудский А.А., Князева Т.В., Матросов А.Н., Чекашов В.Н., Шарова И.Н., Самойлова Л.В., Кутырев И.В. Выявление антигенов арбовирусов в комарах и клещах, обитающих на территории Саратовской области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2009. № 2. С. 38–41.

## REFERENCES

- Badmaev V.E. Klyucheveye ornitologicheskie territorii Rossii v Kalmykii [Key ornithological territories of Russia in Kalmykia]. *Vestnik Instituta kompleksnykh issledovaniy aridnykh territorii*, 2008, no.1 (16), pp. 23–28. (In Russ.)
- Baturin A.A., Antonov V.A., Smelyanskii V.P., Zhukov K.V., Chernobai V.F., Kolyakina N.N. Rol' ptits kak potentsial'nykh rezervuarov virusa Zapadnogo Nila na territorii Rossiiskoi Federatsii [Role of birds as potential reservoirs of the West Nile virus in the Russian Federation]. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2012, no. 4 (114), pp. 18–21. (In Russ.)
- Belik V.P., Gugueva E.V. Otchet o vypolnenii rabot po monitoringu vidov ptits, zanesennykh v Krasnyu knigu Rossiiskoi Federatsii i Krasnyu knigu Volgogradskoi oblasti (savka, rozovyi pelikan, kudryavyy pelikan), na sisteme Sarpinskikh ozer Volgogradskoi oblasti v letne-osennii period [Report on the implementation of monitoring of bird species listed in the Red Book of the Russian Federation and the Red Book of the Volgograd Region (Savka, Rosy Pelican, Kinky Pelican) on the Sarpinsky Lakes system in the Volgograd Region in the summer-autumn period]. *Volgograd*, 2012, 40 p. (In Russ.)
- Bukreev S.A., Chernobai V.F. Volgogradskaya Sarpa kak refugium redkikh vidov ptits [Volgograd Sarpa as a refugium of rare bird species]. *Russkii ornitologicheskii zhurnal*, 2011, no. 657, pp. 987–990. (In Russ.)
- Bukreev S.A., Chernobai V.F. Materialy po Guseobraznym Volgogradskoi Sarpy [Materials on Goosenecks of the Volgograd Sarpa]. *Kazarka: Byulleten' rabochei gruppy po Guseobraznym Severnoi Evrazii Publ.*, 2011, no. 14, pp. 223–239. (In Russ.)
- Varfolomeeva N.G., Ermakov A.V., Vasilenko N.F., Shkarlet G.P., Maletskaya O.V., Kireitseva O.A., Zaikina I.N., Kulichenko A.N. Epidemiologicheskaya obstanovka po prirodno-ochagovym virusnym infektsiyam na territorii Stavropol'skogo kraia [Epidemiological situation on natural focal viral infections in the Stavropol Krai]. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2011, no. 2 (108), pp. 16–18. (In Russ.)
- Galimzyanov Kh.M., Vasil'kova V.V., Kantemirova B.I., Akmaeva L.R. Arbovirusnye komarinnye infektsii [Arbovirus mosquito infections]. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obucheniye*, 2016, no. 4, pp. 29–37. (In Russ.)
- Gugueva E.V., Belik V.P. Rezul'taty monitoringa okhranyayemykh vidov ptits na tekhnogennykh vodoemakh Sarpinskoi nizmennosti [Results of monitoring for protected bird species on technogenic reservoirs of the Sarpinskaya lowland]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 25-letiyu Soyuza okhrany ptits Rossii: «Aktual'nye problemy okhrany ptits»*, 10–11 fevralya, 2018 g. Moscow – Makhachkala, 2018, pp. 181–188. (In Russ.)
- Kolyakina N.N. K izucheniyu ornitofauny vodoemov Volgogradskoi Sarpy i ikh okrestnostei [To study the avifauna of water bodies of the Volgograd Sarpa and their surroundings]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 25-letiyu Soyuza okhrany ptits Rossii: «Aktual'nye problemy okhrany ptits»*, 10–11 fevralya, 2018 g. Moscow – Makhachkala, 2018, pp. 98–101. (In Russ.)
- Kutyrev I.V. Osobennosti tsirkulyatsii vzbuditelei prirodno-ochagovykh infektsionnykh boleznei (na primere arbovirusov) na territorii Saratovskoi oblasti [Features of the circulation of natural focal infectious diseases' pathogens (for example, arboviruses) on the territory of the Saratov Region]. *Saratov*, 2009, 22 p. (In Russ.)
- Lobanov A.N., Savchenko S.T., Rusakova N.V., Lazkhorenko V.V., Erofeev A.Yu. Epidemiologicheskie aspekty tsirkulyatsii nekotorykh arbovirusov na territorii Volgogradskoi oblasti [Epidemiological aspects of the circulation of some arboviruses in the Volgograd Region]. *Materialy rasshirennoogo plenuma problemnoi komissii «Arbovirusy» i nauchno-prakticheskoi konferentsii «Arbovirusy i arbovirusnye infektsii»*, 17–20 oktyabrya 2006g, Astrakhan. Moscow, 2007, pp. 158–160. (In Russ.)
- Lopatina Yu.V., Bezzhonova O.V., Fedorova M.V. et al. Kompleks krovososushchikh komarov (Diptera, Culicidae) v ochege likhoradki Zapadnogo Nila v Volgogradskoi oblasti. III. Vidy, pitayushchiesya na ptitse i cheloveke, i ritmy ikh nochnoi aktivnosti [Complex of blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the outbreak of West Nile fever in the Volgograd Region. III. Species that feed on birds and humans, and the rhythms of their nightly activity]. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*, 2007, no. 4, pp. 37–44. (In Russ.)
- L'vov D.K. Likhoradka Zapadnogo Nila [West Nile Fever]. *Voprosy virusologii*, 2000, no. 2, pp. 4–9. (In Russ.)
- L'vov D.K., Kovtunov A.I., Yashkulov K.B., Gromashevskii V.L., Dzharfenov A.F., Shchelkanov M.Yu. et al. Osobennosti tsirkulyatsii virusa Zapadnogo Nila (Flaviviridae, Flavivirus) i nekotorykh drugikh arbovirusov v ekosistemakh del'ty Volgi, Volgo-Akhtubinskoi poimy i soprodel'nykh aridnykh landshaf-takh (2000–2002 gg.) [Circulation features of the West Nile virus (Flaviviridae, Flavivirus) and some other arboviruses in the ecosystems of the Volga delta, Volga-Akhtuba floodplain and adjacent arid landscapes (2000–2002)]. *Voprosy virusologii*, 2004, no. 3, pp. 45–51. (In Russ.)
- L'vov D.K., Pisarev V.B., Petrov V.A., Grigor'eva N.V. Likhoradka Zapadnogo Nila: po materialam vspyshek v Volgogradskoi oblasti v 1999–2002 gg. [West Nile Fever: adapted from the outbreaks in the Volgograd Region in 1999–2002]. *Volgograd*, 2004, 102 p. (In Russ.)
- Malychenko V.V. Volgo-Akhtubinskaya poima – prirodnyi dar chelovechestvu [Volga-Akhtuba floodplain – a natural gift to humanity]. *Illyustrirovannyi nauchno-populyarnyi ocherk po okhrane prirody*. In: V.F. Zheltobryukhov, I.M. Shabunina eds. *Volgograd: Izdatel' Publ.*, 2006, 472 p. (In Russ.)
- Monastyrskii M.V., Shestopalov N.V., Akimkin V.G., Demina Yu.V. Opyt osushchestvleniya epidemiologicheskogo nadzora za likhoradko Zapadnogo Nila na territorii Volgogradskoi oblasti [Experience of epidemiological surveillance of West Nile fever in the Volgograd region]. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni*, 2015, no. 1, pp. 49–55. (In Russ.)
- Ob epidemiologicheskoi situatsii po zabeleavomosti likhoradki Zapadnogo Nila i merakh profilaktiki na 05.09.2018. [On the epidemiological situation on the morbidity of West Nile fever and preventive measures on 09/05/2018]. Available at: <http://34.rosпотреbnadzor.ru/content/1879106/> (accessed: 12.04.2019). (In Russ.)
- Operativnaya informatsiya o vodokhozyaistvennoi obstanovke na territorii Rossiiskoi Federatsii [Operational information on the water situation on the territory of the Russian Federation]. Available at: <http://voda.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=17> (accessed: 12.04.2019). (In Russ.)
- Orehov I.V., Moskvitina E.A., Pichurina N.L., Vodyanit-skaya S.Yu., Mishan'kin B.N., Romanova L.V., Feronov D.A. Epidemiologicheskaya otsenka nekotorykh komponentov sinantropnoi fauny goroda Rostova-na-Donu [Epidemiological assessment of some components of the synanthropic fauna of Rostov-on-Don]. *Materialy VIII Vserossiiskogo s"ezda epidemiologii, mikrobiologii i parazitologii*, 26–28 марта 2002 g. Moscow, 2002, pp. 371–372. (In Russ.)
- Putitseva E.V., Smelyanskii V.P., Alekseichik I.O., Borodai N.V. Epidemiologicheskie aspekty perenoschikov likhoradki Zapadnogo Nila [Epidemiological aspects of West Nile fever vectors]. *Sotsial'no-znachimye i osobo opasnye infektsionnye zabelevaniya*, 2017, pp. 191–192. (In Russ.)
- Putitseva E.V., Smelyanskii V.P., Alekseichik I.O., Borodai N.V., Chesnokova S.N., Alieva A.K., Agarkova E.A., Baturin A.A., Viktorov D.V., Toporkov A.V. Itogi monitoringa vzbuditeley likhoradki Zapadnogo Nila v 2017 g. na territorii Rossiiskoi Federatsii. Prognoz razvitiya situatsii v 2018 g. v Rossii [Monitoring results of West Nile fever pathogen in 2017 on the territory of the Russian Federation. Forecast of the situation in 2018 in Russia]. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2018, no. 1, pp. 56–62. (In Russ.)
- Samoilova T.I. Arbovirusnye infektsii i bioterrorizm [Arbovirus infections and bioterrorism]. *Zhurnal Voennaya meditsina*, 2017, no. 4 (45), pp. 106–110. (In Russ.)
- Temperatura v Volgograde po mesyatsam [Temperature in Volgograd for months]. Available at: <http://weatherarchive.ru> (accessed: 12.04.2019). (In Russ.)
- Shkarlet G.P., Triyandofilova N.G., Vasilenko N.F., Grigor'ev M.P., Morozova O.V. O sluchayakh vyyavleniya antigena virusa Zapadnogo Nila u ptits na territorii Stavropol'skogo kraia [On cases of detection of West Nile virus antigen in birds on the territory of Stavropol Krai]. *Kavkazskii ornitologicheskii vestnik*, 2009, no. 21, pp. 206–209. (In Russ.)
- Shcherbakova S.A., Bil'ko E.A., Naidenova E.V., Krasovskaya T.Yu., Sludskii A.A., Knyazeva T.V., Matrosov A.N., Chekashov V.N., Sharova I.N., Samoilova L.B., Kutyrev I.V. Vyyavlenie antigenov arbovirusov v komarakh i kleshchakh, obitayushchikh na territorii Saratovskoi oblasti [Detection of arbovirus antigens in mosquitoes and ticks inhabiting the territory of the Saratov Region]. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*, 2009, no. 2, pp. 38–41. (In Russ.)

## Контактная информация:

**Молчанова** Елена Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, доцент ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора  
e-mail: elenakalinki@yandex.ru

## Contact Information:

**Molchanova** Elena, Candidate of Biological Science, Senior Researcher, Associate Professor of the Volgograd Research Anti-Plague Institute of Rosпотреbnadzor  
e-mail: elenakalinki@yandex.ru