https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-6-20-27

# Выбор точек мониторинга численности и инфицированности основных переносчиков вируса Западного Нила в Волгоградской области

Н. В. Бородай*, А. В. Несговорова, В. К. Фомина, А. К. Мендыгалиева, А. А. Батурин, Д. Н. Никитин, Е. В. Путинцева

ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, г. Волгоград

***Резюме***

***Актуальность.*** *С 1999 г. в Волгоградской области регистрируют заболеваемость населения лихорадкой Западного Нила. Основными переносчиками вируса Западного Нила (ВЗН) на территории России являются комары Cx. pipiens L. и Cx. modestus Fic. Объективно оценивать энтомологическую ситуацию и уровень инфицированности этих видов в рамках эпидемиологического надзора за лихорадкой Западного Нила возможно только на биотопах с достаточно высокими показателями численности комаров, поэтому выбор мест размещения точек отбора проб является актуальной задачей.* ***Цель.*** *Анализ показателей средней численности, приуроченности и инфицированности основных переносчиков вируса Западного Нила – комаров Cx. pipiens L. и Cx. modestus Fic. на различных открытых биотопах Волгоградской области для обоснования выбора оптимальных точек энтомологического мониторинга.* ***Материалы и методы.*** *В 2015–2019 гг. проводили с мая по август (в третью декаду каждого месяца) отлов и учет численности комаров в пойменном лесу, на приусадебном участке, на дачном участке и на берегу водоема. За единицу учета принимали количество комаров, собранных в обе ловушки за ловушко-ночь. Среднюю численность, индекс приуроченности и уровень инфицированности определяли общепринятыми методами. Выявление РНК вируса Западного Нила в образцах суспензий пулов комаров проводили методом ОТ-ПЦР с использованием набора реагентов «АмплиСенс WNV-FL».*. ***Результаты.*** *С 2015 г. по 2019 г. за 80 ловушко-ночей на выбранных стационарных точках Волгоградской области было собрано 17 468 комаров рода Culex: 8258 экз. – Cx. pipiens L., 9210 экз. – Cx. modestus Fic. Средняя численность Cx. pipiens L. составляла: в пойменном лесу – 4,6 особей за 1 ловушко-ночь; на приусадебном участке – 183,9; на дачном участке – 30,2; на берегу водоема – 194,3. Средняя численность Cx. modestus Fic. составляла: в пойменном лесу – 5,2 особи за 1 ловушко-ночь; на приусадебном участке – 8,3; на дачном участке – 2,5; на берегу водоема – 444,6. Индекс приуроченности Cx. pipiens L. был высоким на берегу водоема и на приусадебном участке (47,1% и 44,5% соответственно), значительно ниже – на дачном участке (7,3%) и в пойменном лесу (1,1%). Инфицированы ВЗН были 5,4% Cx. pipiens L., собранных на приусадебном участке, 3,6% – на дачном участке, 2,2% – на берегу водоема, в пойменном лесу инфицированные особи не выявлены. РНК ВЗН в пробах от комаров Cx. modestus Fic. обнаружена только в особях, отловленных на берегу водоема. Уровень их инфицированности составил 1,2%.* ***Выводы.*** *Для мониторинга численности и инфицированности комаров вида Cx. pipiens L. точки учета и отбора следует размещать в открытых стациях на приусадебных участках в населенных пунктах, берегах водоемов и на дачных участках. Энтомологический мониторинг за Cx. modestus Fic. рекомендуем осуществлять только на берегах водоемов по урезу воды в тростниковых зарослях. Размещение точек мониторинга численности и инфицированности основных переносчиков ВЗН в пойменном лесу нецелесообразно.*

***Ключевые слова:*** *лихорадка Западного Нила, переносчик, точки отбора, численность, приуроченность, инфицированность*

*Конфликт интересов не заявлен.*

***Для цитирования:*** *Бородай Н. В., Несговорова А. В., Фомина В. К. и др. Выбор точек мониторинга численности и инфицированности основных переносчиков вируса Западного Нила в Волгоградской области. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021;20(6): 20–27. https://doi:10.31631/2073-3046-2021-20-6-20-27.*

***Благодарности:*** *авторы выражают благодарность старшему научному сотруднику ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Федоровой М. В. за рекомендации по использованию автоматической ловушки «ЛовКом-1».*

***Selection of Monitoring points for the Number and Infectivity of the Main Vectors of West Nile Virus in the Volgograd Region***

*NV Boroday**, AV Nesgovorova, VK Fomina, AK Mendygalieva, AA Baturin, DN Nikitin, EV Putinceva*

*Volgograd Plague Control Research Institute of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Volgograd, Russia*

* *Для переписки: Бородай Наталья Владимировна, старший научный сотрудник сектора эпизоотологического мониторинга, Федеральное казенное учреждение здравоохранения «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 400131, г. Волгоград, ул. Голубинская,7. +7 (8442) 393348, факс: +7 (8442) 393336, vari2@sprint-v.com.ru. ©Бородай Н. В. и др.*

** *For correspondence: Boroday Federal Government Health Institution "Volgograd Plague Control Research Institute of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, 7, st. Golubinskaya, Volgograd, 400131, Russia. +7 (8442) 393348, vari2@sprint-v.com.ru. © Boroday NV et al.*

***Abstract***

***Relevance****. Since 1999, the incidence of West Nile fever has been recorded in the Volgograd region. The main vectors of West Nile virus in Russia are Cx mosquitoes. pipiens L. and Cx. modestus Fic. An objective assessment of the entomological situation and infection rate of these species within the framework of epidemiological surveillance of West Nile fever is possible only in biotopes with sufficiently high numbers of mosquitoes; therefore, the choice of sampling points is an urgent task.* ***Purpose of the study.*** *Analysis of the West Nile virus main vectors - mosquitoes Cx. pipiens L. and Cx. modestus Fic. average number, occurrence and infection rate at the various open biotopes of the Volgograd region to justify the choice of optimal points for entomological monitoring.* ***Materials and methods.*** *The catching and accounting of the mosquitoes' number was carried out in 2015–2019 from May to August in the third decade of each month in a floodplain forest, at a personal plot, a summer cottage and on bank of water body. To catch mosquitoes, automatic traps Mosquito Magnet Executive and LovKom-1 were used. The accounting unit was the number of mosquitoes collected in both traps per trap-night. The average number, the index of occurrence and infection rate were determined by generally accepted methods. Detection of West Nile virus RNA in samples of mosquito pool suspensions was performed by RT-PCR using the AmpliSense WNV-FL reagent kit. The results were statistically processed using Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation, USA).* ***Results.*** *In the 2015-2019 period, 17468 mosquitoes of the genus Culex: 8258 species – Cx. pipiens L., 9210 species – Cx. modestus Fic. were collected in over than 80 trap nights at the selected stationary points of the Volgograd region. Average number of Cx. pipiens L. was: in the floodplain forest – 4.6 individuals per 1 trap-night; at the personal plot – 183.9; at the summer cottage – 30.2; on the bank of water body – 194.3. Average number of Cx. modestus Fic. was: in the floodplain forest – 5.2 individuals per 1 trap-night; at the personal plot – 8.3; at the summer cottage – 2.5;on the bank of water body – 444.6. Occurrence index Cx. pipiens L. was highon the bank of water body and at the personal plot (47.1% and 44.5%, respectively), much lower – at the summer cottage (7.3%) and in the floodplain forest (1.1%). Level of WNV infection among Cx. pipiens L.on a personal plot was 5.4%, on a summer cottage – 3.6%,on the bank of water body – 2.2%. No infected samples were found among Cx. pipiens L. collected from the floodplain forest. WNV RNA in samples from mosquitoes Cx. modestus Fic. found only in individuals caughton the bank of water body. Their infection rate was 1.2%.* ***Discussion.*** *Ecological plasticity of Cx. pipiens L. mosquitoes allows them to live in settlements and near water bodies. Mosquitoes of the species Cx. modestus Fic. do not fly away from ponds, breeding places.* ***Conclusion.*** *High numbers and occurrence of the Cx. pipiens L. mosquitoes were observed at a personal plot within the city andon the bank of water body, Cx. modestus Fic. –on the bank of water body. WNV RNA positive samples were detected from mosquitoes collected at the personal plot, the summer cottage andon the bank of water body. To monitor the number and infection rate among Cx. pipiens L., points of registration and sampling should be placed in open stationson personal plots in settlements, banks of water bodies and summer cottages. We recommend to carry entomological monitoring for Cx. modestus Fic. out onlyon the banks of water bodies along the water's edge in reed thickets. The placement of the main WNV vectors number and infection rate monitoring points in the floodplain forest is not advisable.*

***Keywords:*** *West Nile fever, vector, sampling points, number, occurrence, infection rate*

*No conflict of interest to declare.*

***For citation:*** *Boroday NV, Nesgovorova AV, Fomina VK et al. Selection of the points for monitoring the main West Nile virus vectors' number and infection rate in the Volgograd region. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2021;20(6): 20–27 (In Russ.). https://doi: 10.31631/2073-3046-2021-20-6-20-27.*

## Введение

С 1999 г. в Волгоградской области регистрируют заболеваемость населения лихорадкой Западного Нила (ЛЗН). Резервуарами возбудителя данной арбовирусной инфекции являются птицы, переносчиками – кровососущие комары (*Diptera*, *Culicidae*). Естественные водоемы области и их побережья характеризуются большим видовым разнообразием птиц и кровососущих комаров, участвующих в энзоотичном цикле вируса Западного Нила (ВЗН). В условиях жаркого климата на приусадебных и дачных участках население хранит запасы воды для полива в различных емкостях, оборудует места отдыха небольшими бассейнами и декоративными водоемами. Такие искусственные водоемы при редкой смене воды в них становятся местами выплода комаров. Интенсивность передачи ВЗН в природе оценить довольно сложно, поскольку она зависит как от численности популяций переносчиков, так и от ряда других факторов: поведения комаров и наличия для них альтернативных источников питания, временного и пространственного распределения, иммунологического статуса резервуарных хозяев-птиц [1]. Контроль численности и инфицированности основных переносчиков ВЗН являются важными звеньями энтомологического мониторинга в рамках эпидемиологического надзора за ЛЗН и планирования профилактических мероприятий [2]. Основными переносчиками ВЗН на территории России являются комары рода *Culex*, отбор и учет численности которых рекомендовано проводить в открытых стациях [3]. Наиболее многочисленными видами этого рода на эндемичных по ЛЗН территориях являются *Cx. modestus* и *Cx. pipiens* [4]. Объективно оценивать энтомологическую ситуацию и уровень инфицированности основных переносчиков возможно только на биотопах с достаточно высокими показателями численности последних, поэтому выбор мест размещения точек отбора проб так важен при эпиднадзоре за ЛЗН.

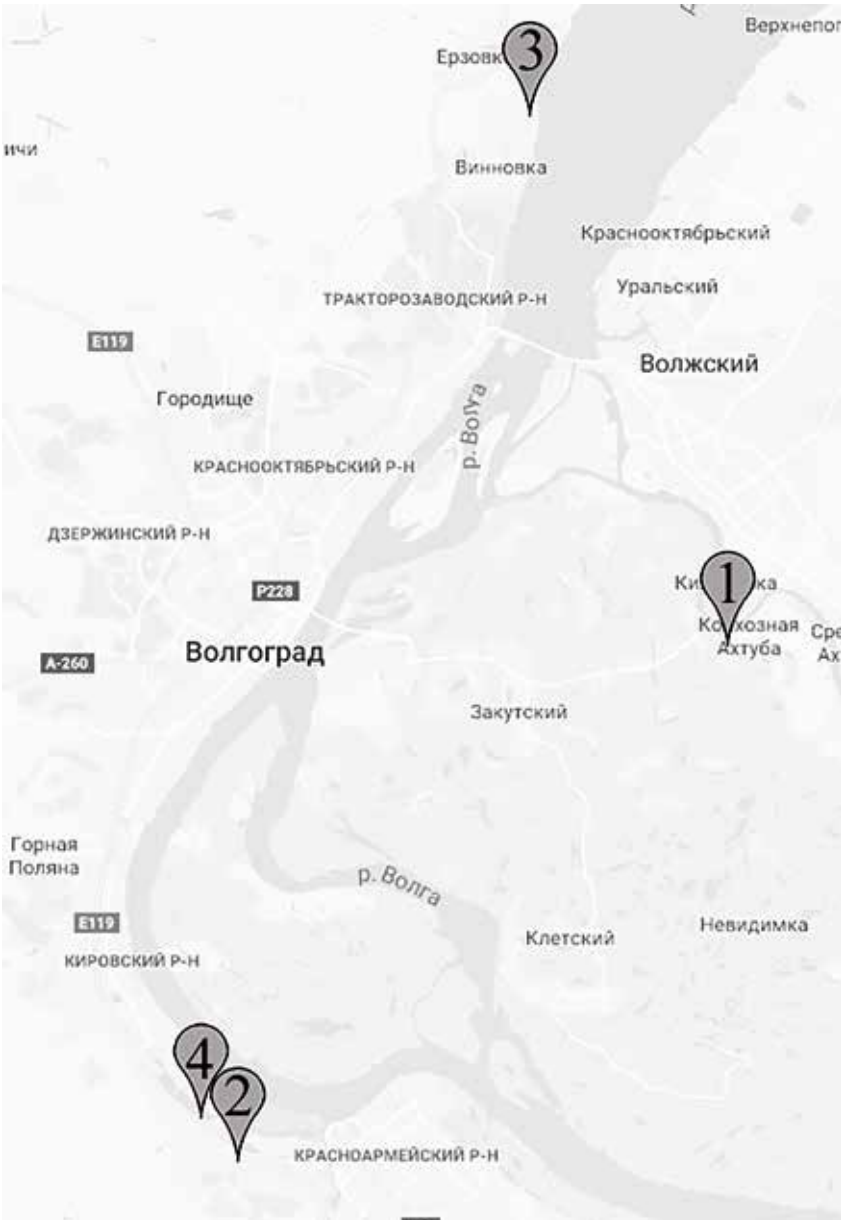
**Цель исследования** – анализ показателей средней численности, приуроченности и инфицированности

основных переносчиков вируса Западного Нила – комаров *Cx. pipiens* L. и *Cx. modestus* Fic. на различных открытых биотопах Волгоградской области для обоснования выбора оптимальных точек энтомологического мониторинга.

## Материалы и методы

Мониторинговые точки намечались с учетом данных эпидемиологических расследований, анализ которых показал, что заражение больных ЛЗН в Волгоградской области происходило в основном по месту постоянного проживания, в рекреационных зонах, на дачах и берегах водоемов [5–7]. При выборе конкретных стационарных точек мониторинга ориентировались также на локацию наиболее часто посещаемых населением в эпидсезон мест. Отлов и учет численности комаров проводили в 2015–2019 гг. с мая по август (в третью декаду каждого месяца) в следующих точках: 1) пойменный лес в 200 м от р. Ахтуба в Среднеахтубинском районе области; 2) приусадебный участок в поселке им. Сакко и Ванцетти с частной застройкой в Красноармейском районе г. Волгограда; 3) берег большого замкнутого постоянного водоема «Лесобаза» с тростниковыми зарослями по периметру в Красноармейском районе г. Волгограда; 4) дачный участок в садоводческом народном товариществе «Мелиоратор» в Городищенском районе области (рис. 1). В каждой точке проведено по 20 учетов. Закрытые

***Рисунок 1. Расположение стационарных точек отлова комаров: 1 – пойменный лес, 2 – приусадебный участок, 3 – дачный участок, 4 – берег водоема***
***Figure 1. Location of stationary catching points of mosquitoes: 1 – floodplain forest, 2 – personal plot, 3 – summer cottage, 4 – bank of water body***



стации (затопленные подвалы) нами не рассматривались, т. к. жилищный фонд многоквартирных домов после вспышек ЛЗН в регионе был приведен в должное санитарное состояние и постоянных подтоплений за исследованный период в них не регистрировалось.

Для отбора комаров были использованы автоматические ловушки Mosquito Magnet Executive (Woodstream Corporation, США) и ЛовКом-1, (ООО «ПроТехноСистемс», Россия). В качестве аттрактанта в ловушках использовали Октенол (Woodstream Corporation, США). Источником углекислого газа, имитирующего дыхание человека, в Mosquito Magnet Executive являлся продукт разложения пропана (ОАО «Газпром», Россия), в ЛовКом-1 – сухой лед (ООО «Вайс», Россия). За единицу учета принимали количество комаров, собранных в обе ловушки за ловушко-ночь (с 20.00 ч текущих суток до 8.00 ч следующих). Средняя численность определялась путем деления общего количества особей, собранных в ловушки, на количество ловушко-ночей в этой точке. Сетки с отловленными комарами доставляли в лабораторию в термоконтейнерах («Термо-Конт МК», Россия) с хладоэлементами. Комаров с целью обездвиживания помещали в морозильную камеру с температурой –20 °С на 5–7 минут, определяли до вида по руководству Гуцевича [8] и фасовали пулы на холоде от 2 до 30 особей. Пулы помещали в микроцентрифужные пробирки (Eppendorf, Германия) и готовили суспензии в физиологическом растворе. Выявление РНК вируса Западного Нила в образцах суспензий пулов комаров проводили методом ОТ-ПЦР с использованием набора реагентов «АмплиСенс WNV-FL» (ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия) в соответствии с инструкцией производителя. Уровень инфицированности на каждом биотопе определяли путем выделения доли положительных проб от количества исследованных (в %). Для определения индекса приуроченности вычисляли долю населения вида на биотопе по отношению к суммарному обилию данного вида на всех биотопах (в %) [9].

Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью программы Microsoft Excel 2016 (Корпорация Майкрософт, США). Вычислялись показатели средней численности, уровня инфицированности и индекса приуроченности комаров *Cx. pipiens* L. и *Cx. modestus* Fic.

## Результаты и обсуждение

С 2015 г. по 2019 г. за 80 ловушко-ночей на выбранных стационарных точках Волгоградской области было собрано 17 468 комаров рода Culex: 8258 экз. – *Cx. pipiens* L., 9210 экз. – *Cx. modestus* Fic. (табл. 1).

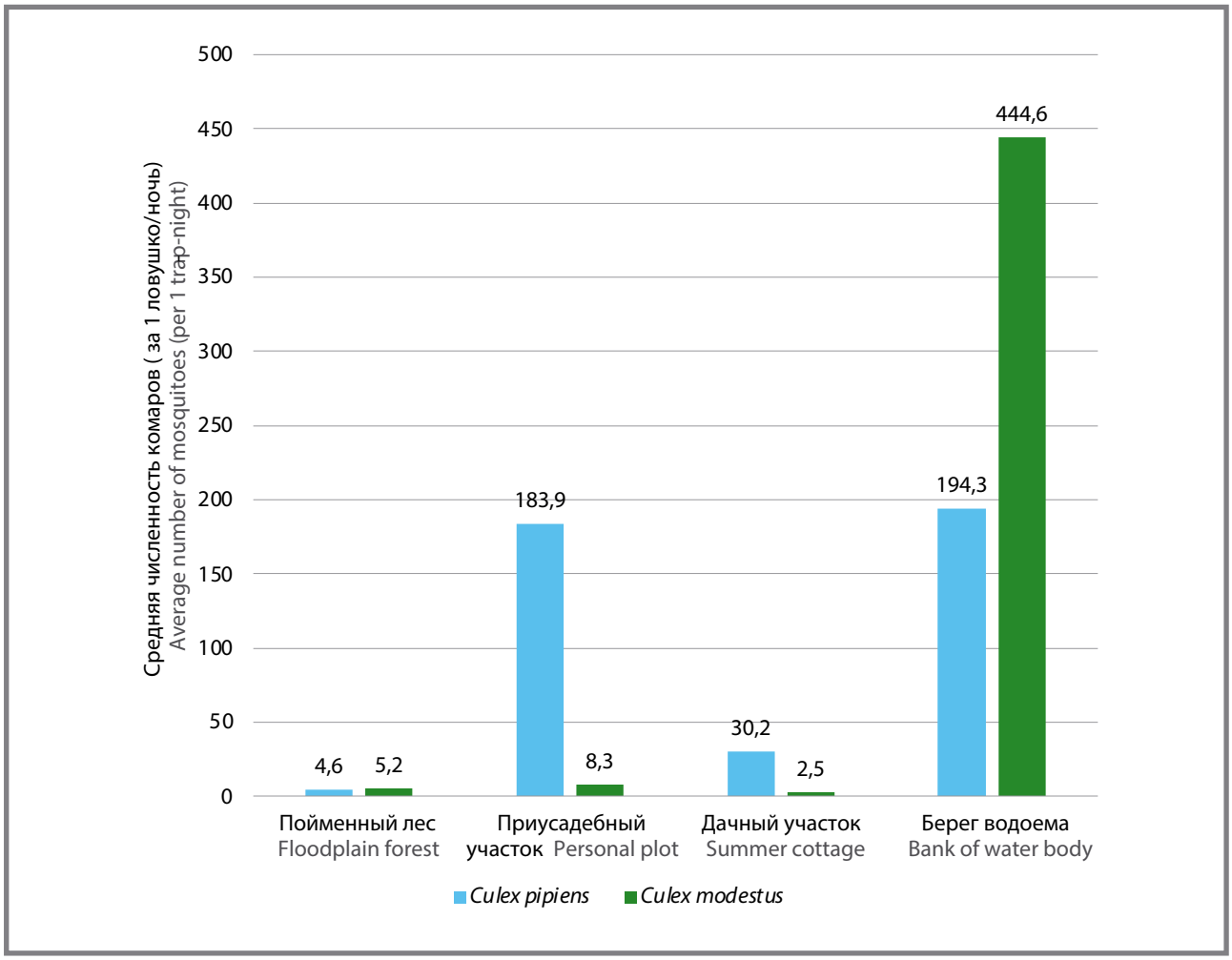
Средняя численность комаров *Cx. pipiens* L. и *Cx. modestus* Fic. на различных биотопах значительно отличалась (рис. 2). Данный показатель был высоким для комаров *Cx. pipiens* L., отловленных на берегу водоема и на приусадебном участке в г. Волгограде. На дачном участке этот показатель был ниже, чем на берегу водоема и приусадебном участке в 6,4 и 6,1 раза соответственно. Наименьшее значение средней численности *Cx. pipiens* L. было установлено для пойменного леса. Средняя численность *Cx. modestus* Fic. на берегу водоема была выше, чем в пойменном лесу, на приусадебном и дачном участках в 86, 54 и 178 раза соответственно.

При проведении сравнительных учетов также была выявлена приуроченность комаров видов *Cx. pipiens* L. и *Cx. modestus* Fic. к различным биотопам. Показателем, характеризующим степень участия различных единиц среды в размещении вида, является индекс приуроченности (ИП). Анализ полученных данных показал, что наибольшей экологической пластичностью по отношению к обитанию в различных биотопах обладает *Cx. pipiens* L. В основном комары этого вида

***Таблица 1. Количество и результаты исследования на наличие РНК ВЗН комаров видов Culex pipiens L. и Culex modestus Fic. с различных биотопов Волгоградской области***
***Table 1. The number and results of the study for the presence of RNA WNV mosquitoes of the species Culex pipiens L. and Culex modestus Fic. from various biotopes of the Volgograd region***

| **Биотоп**<br>**Biotope** | **Количество собранных комаров**<br>**Number of collected mosquitoes** | | **Количество исследованных на ВЗН пулов/ количество положительных результатов**<br>**Number of pools tested at WNV / number of positive results** | |
|---|---|---|---|---|
| | ***Cx. pipiens L.*** | ***Cx. modestus Fic.*** | ***Cx. pipiens L.*** | ***Cx. modestus Fic.*** |
| Пойменный лес<br>Floodplain forest | 91 | 103 | 13/0 | 15/0 |
| Приусадебный участок<br>Personal plot | 3678 | 166 | 147/8 | 24/0 |
| Дачный участок<br>Summer cottage | 603 | 49 | 28/1 | 6/0 |
| Берег водоема<br>bank of water body | 3886 | 8892 | 139/3 | 329/4 |
| Итого/Total | 8258 | 9210 | 327/12 | 374/4 |

***Рисунок 2. Средняя численность комаров Culex pipiens L. и Culex modestus Fic. на различных биотопах за 1 ловушко-ночь***
***Figure 2. Average abundance of Culex pipiens L. and Culex modestus Fic. mosquitoes in different biotopes for 1 trap-night***




приурочены к приусадебному участку и постоянному водоему, значительно реже они встречаются на дачном участке, единично – в пойменном лесу (рис. 3).

Комары вида *Cx. modestus Fic*. приурочены почти исключительно к тростниковым зарослям на берегу водоема (рис. 4).

Количественной характеристикой зараженности популяции переносчика возбудителем является уровень инфицированности. Определение этого показателя имеет большое значение для оценки риска заражения населения. Положительные на наличие РНК ВЗН пробы были выявлены от комаров, отловленных на берегу водоема, приусадебном и дачном участках (см. табл. 1). Уровень инфицированности ВЗН *Cx. pipiens* L. на приусадебном участке составил 5,4%, на дачном – 3,6%, на берегу водоема – 2,2%, в пойменном лесу– не выявлено. РНК ВЗН в пробах от комаров *Cx. modestus* Fic. обнаружена только в особях, отловленных на берегу водоема, их инфицированность составила 1,2%.

На сегодняшний день актуальной задачей является совершенствование энтомологического мониторинга за основными переносчиками ВЗН. Распространение комаров-переносчиков и предпочтение ими различных биотопов для обитания и нападения на прокормителей определяются в первую очередь экологическими особенностями видов.

*Cx. pipiens* включает две формы, или экотипа (биотипа): *pipiens* и *molestus.* При незначительных морфологических различиях они хорошо различаются по эколого-физиологическим особенностям. Форма *molestus* характеризуется автогенией (развитием первой порции яиц без кровососания), стеногамией (спариванием в небольшом пространстве) и гомодинамным развитием (отсутствием диапаузы). Форму *pipiens* отличают неспособность к автогенному овогенезу, эвригамия (спаривание возможно только при отсутствии значительных пространственных ограничений) и способность формировать репродуктивную диапаузу [10]. Основными местами развития преимагинальных стадий *Cx. pipiens f. pipiens* являются открытые стоячие водоемы с относительно чистой водой: прибрежная часть прудов, озер, водохранилищ. Но встречаются

***Рисунок 3. Индекс приуроченности (%) комаров вида Cx. pipiens L. на различных биотопах***
***Figure 3. Index of the occurrence (%) of mosquito species Cx. pipiens L. in different biotopes***

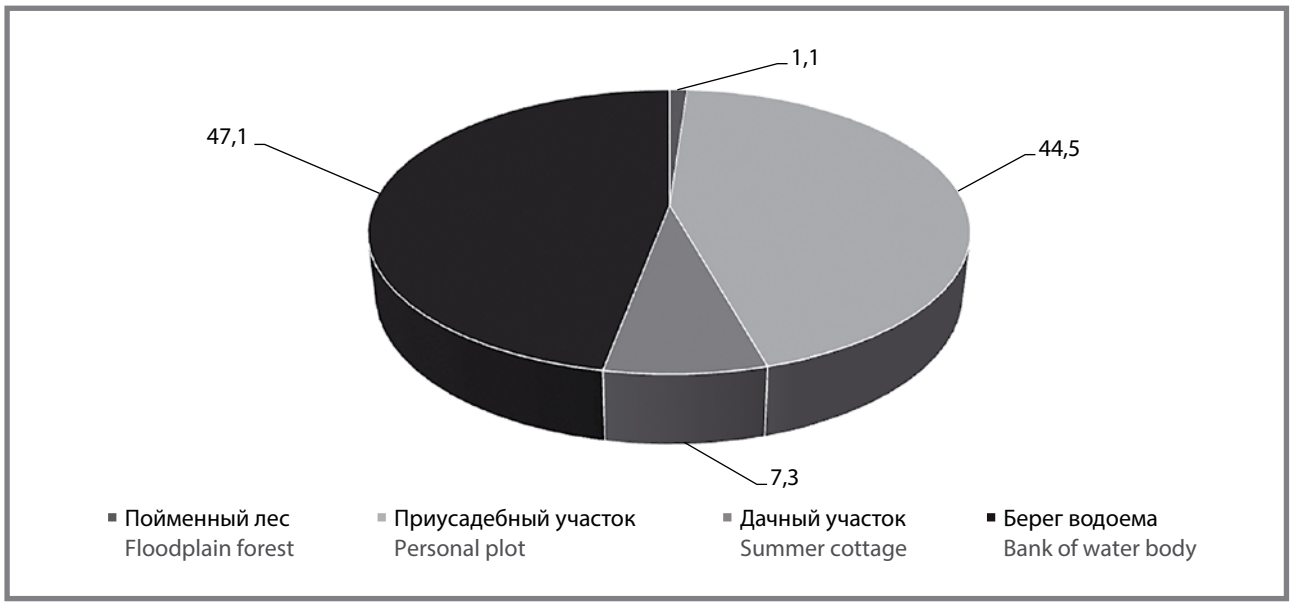
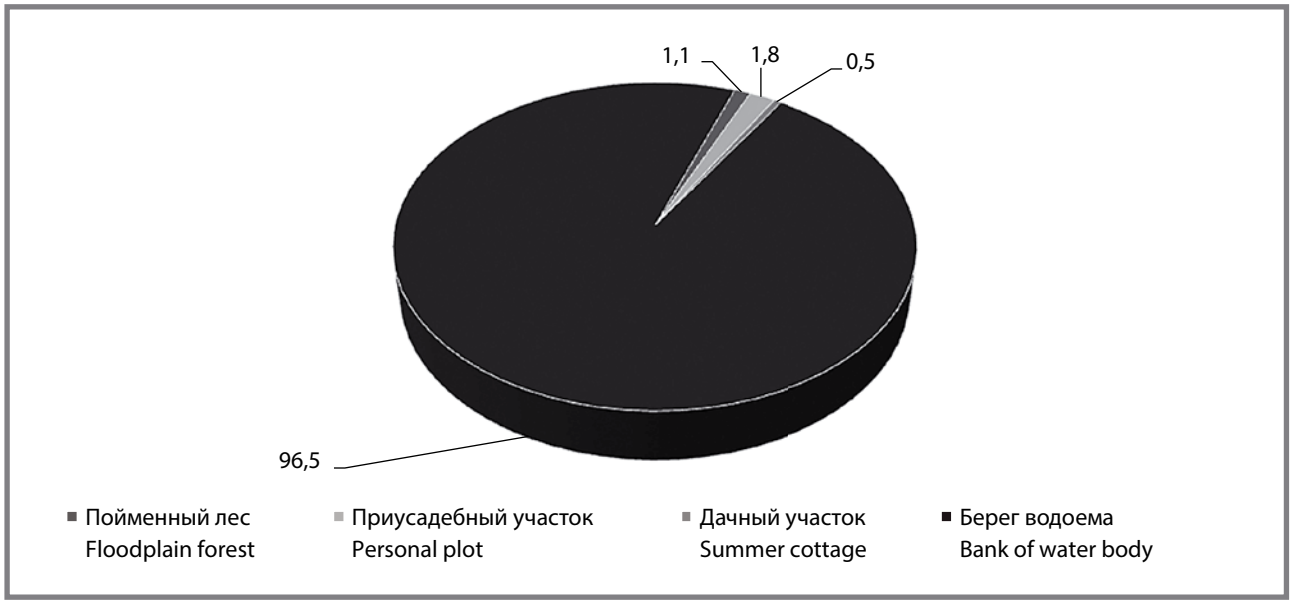



***Рисунок 4. Индекс приуроченности (%) комаров вида Cx. modestus Fic. на различных биотопах***
***Figure 4. Index of the occurrence (%) of mosquito species Cx. modestus Fic. in different biotopes***




они и в водоемах, загрязненных органическими отходами. От мест выплода комары этой формы могут разлетаться на расстояние до 2 км. *Cx. pipiens f. molestus* развиваются в разнообразных искусственных скоплениях воды в подвалах, тоннелях метро, на чердаках, трассах теплоцентралей, купальных бассейнах, в бочках, фонтанах. Личинки обитают в воде, загрязненной органическими, растительными и технологическими отходами, вплоть до сточных вод канализационной системы. В замкнутых помещениях при отсутствии добычи популяция *Cx. pipiens f. molestus* может поддерживаться за счет автогенных кладок [11]. В исследованиях, проведенных на территории Волгоградской области в 2012 г., было показано, что обе формы могут быть инфицированы ВЗН, а также выявлено широкое расселение комаров формы *molestus* в открытые городских и загородных биотопах [4]. Таким образом, экологическая пластичность комаров вида *Cx. pipiens* L. позволяет им обитать в населенных пунктах и у водоемов.

Высокие показатели численности и приуроченности *Cx. pipiens* L. на берегу хорошо прогреваемого, заросшего тростниками водоема «Лесобаза» обусловлены близостью к местам развития преимагинальных фаз с благоприятными условиями. Заражение *Cx. pipiens* L. на берегу водоема с тростниковыми зарослями происходит, вероятно, за счет контакта с инфицированными лимнофильными птицами. На приусадебном участке высокая

численность этого вида поддерживается за счет особей, выплодившихся в большом естественном водоеме «Сарепта» (расположенном в 500 м от данной точки), в емкостях с запасами воды на территории поселка частного сектора и в затопленных подвалах многоэтажных домов, находящихся в непосредственной близости от усадьбы. Индекс приуроченности *Cx. pipiens* L. на приусадебном участке был значительно выше, чем в пойменном биотопе и на дачном участке. Уровень инфицированности также был выше, чем на других точках, т.к. в энзоотичный цикл здесь вовлекаются как дикие, так и домашние птицы.

Местами выплода *Cx. pipiens* L. на дачном участке являются, вероятно, только заполненные застоявшейся водой искусственные резервуары: бочки, емкости, ведра, ванны, небольшие бассейны, декоративные миниводоемы. В 50 м от дачного участка находится Волгоградское водохранилище, но выплода комаров в нем не происходит, т.к. условия для развития личинок неблагоприятны (сильный волнобой, течение, отсутствие водной растительности). Поэтому на дачном участке наблюдалась невысокая численность *Cx. pipiens* L. Индекс приуроченности вида был более чем в 6 раз ниже, чем на берегу водоема «Лесобаза» и приусадебного участка в городе. Тем не менее, энтомологическим службам целесообразно иметь на подобном биотопе точку мониторинга, т.к. уровень инфицированности комаров здесь достаточно высок, а в летний период велика вероятность контактов населения с переносчиками. Заражение комаров здесь возможно как при контакте с различными птицами на территории дачного общества, так и с лимнофильными – на берегу водохранилища.

В пойменном лесу численность *Cx. pipiens* L., вероятно, поддерживается только за счет заноса с ветром единичных особей с постоянного водоема и дачных участков, расположенных в 2 км от точки. Вероятность передачи ВЗН здесь при такой низкой численности переносчиков минимальна. Индекс приуроченности *Cx. pipiens* L. на данном биотопе оказался также самым низким.

Комары *Cx. modestus* Fic. выплаживаются в водоемах с обильной растительностью по берегам, в прибрежных участках озер, болот, в разливах оросительной системы, на рисовых полях. Личинки могут развиваться в солоноватой воде с небольшой степенью минерализации. Имаго очень влаголюбивы [11], они не разлетаются от мест выплода и нападают почти исключительно в тростниках по урезу воды в водоеме.

Высокая численность *Cx. modestus* Fic. была зафиксирована только на берегу водоема. Индекс приуроченности превысил в этой точке 96%, что соответствует биологическим особенностям комаров этого вида. В пойменный лес, на приусадебный и дачный участок комары *Cx. modestus* Fic. были занесены, скорее всего, с потоками воздуха при сильном ветре. Инфицированные ВЗН особи этого вида обнаружены только на берегу водоема, где возможны контакты с зараженными лимнофильными птицами. Именно на этом биотопе возможен сбор комаров *Cx. modestus* Fic. в количестве, необходимом для выявления вируса на обследуемой территории.

Стоит отметить, что не все водоемы заселяются личинками комаров рода *Culex*, поэтому при выборе точки отбора необходимо проводить учет численности преимагинальных фаз развития и учитывать продуктивный потенциал постоянных и искусственных водоемов на исследуемой территории.

## Заключение

Высокие показатели численности и приуроченности комаров вида *Cx. pipiens* L. наблюдались на приусадебном участке в черте города и берегу водоема, вида *Cx. modestus* Fic. – на берегу водоема. Положительные на наличие РНК ВЗН пробы выявлены от комаров, собранных на приусадебном участке, на дачном участке и берегу водоема. Для мониторинга численности и инфицированности комаров вида *Cx. pipiens* L. точки учета и отбора следует размещать в открытых стациях на приусадебных участках в населенных пунктах, берегах водоемов и на дачных участках. Энтомологический мониторинг за *Cx. modestus* Fic. рекомендуем осуществлять только на берегах водоемов по урезу воды в тростниковых зарослях. Размещение точек мониторинга численности и инфицированности основных переносчиков ВЗН в пойменном лесу нецелесообразно.

## Литература

1. *Chaskopoulou A., L'Ambert G., Petric D., Bellini R., Zgomba M., Groen T. A., et al. Ecology of West Nile virus across four European countries: review of weather profiles, vector population dynamics and vector control response. Parasites Vectors. 2016;9:482.*
2. *Алексейчик И. О., Бородай Н. В., Смелянский В. П. и др. Энтомологический мониторинг за переносчиками лихорадки Западного Нила в Волгоградской области. Пест-Менеджмент. 2019. № 1 (109). С. 9–14.*
3. *Федорова М. В., Бородай Н. В. О необходимости и путях совершенствования энтомологического мониторинга при эпидемиологическом надзоре за лихорадкой Западного Нила. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2017. №2. С. 37–42.*
4. *Федорова М. В., Бородай Н. В., Шайкевич Е. В. Особенности пространственного распределения и зараженность вирусом Западного Нила комаров Culex pipiens L. в Волгоградской области во время вспышки лихорадки Западного Нила. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2015. №1. С.36–42.*
5. *Сборник материалов по вспышке лихорадки Западного Нила в Российской Федерации в 2010 году. Волгоград: Волга-Паблишер; 2011.*
6. *Лихорадка Западного Нила. Топорков А. В., Викторов Д. В., Смелянский В. П. и др., ред. Волгоград: Волга-Пресс; 2017.*
7. *Путинцева Е. В., Смелянский В. П., Алексейчик И. О. и др. 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.*
8. *Гуцевич А. В., Мончадский А. С., Штакельберг А. А. Комары (Семейство Culicidae). В. серии: Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Л.: Наука; 1970. Т. III, вып. 4.*
9. *Балашов Ю. С. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. Санкт-Петербург. Наука; 2009.*

10. Виноградова Е. Б., Ившина Е. В., Шайкевич Е. В. Изучение биотопического распределения комаров Culex pipiens L. (Diptera, Culicidae) в Закавказье с применением молекулярных методов их идентификации. Энтомологическое обозрение. 2012. Т. 91. № 3. С. 492–497.
11. Ганушкина Л. А., Дремова В. П. Комары р. Culex, характеристика отдельных видов, эпидемиологическое значение, контроль численности. Сообщение 1. Характеристика рода Culex, отдельных видов, эпидемиологическое значение. РЭТ-инфо. 2006. № 4. С. 7–10

## References

1. Chaskopoulou A., L'Ambert G., Petric D., et al. Ecology of West Nile virus across four European countries: review of weather profiles, vector population dynamics and vector control response. Parasites Vectors. 2016;9:482. https://doi.org/10.1186/s13071-016-1736-6
2. Alekseychik I.O., Borodai N.V., Smelyansky V.P., et al. Entomological monitoring of vectors of West Nile fever in the Volgograd region. Pest Management. 2019;1(109):9–14 (In Russ). doi:10.25732/PM.2019.109.1.002
3. Fedorova M.V., Boroday N.V. On the necessity and ways to improve the entomological monitoring in the epidemiological surveillance for West Nile fever. Medical parasitology and parasitic diseases. 2017;2:37–42 (In Russ).
4. Fedorova M.V., Borodai N.V., Shaikevich E.V. The spatial distribution and infection of Culex pipiens L. mosquitoes with Western Nile virus in the Volgograd region. Medical parasitology and parasitic diseases. 2015;1:36–42 (In Russ).
5. Collection of materials on the outbreak of West Nile fever in the Russian Federation in 2010. Volgograd.Volga-Publisher. 2011 (In Russ).
6. West Nile virus. Ed.:Toporkov A.V., Victorov D.V., Smelyansky V.P., et al. Volgograd. Volga-Press. 2017 (In Russ).
7. Putintseva E.V., Smelyansky V.P., Alekseychik I.O., et al. Results of Monitoring over the West Nile Fever Pathogen in the Territory of the Russian Federation in 2017. Forecast of Epidemic Situation Development in Russia in 2018. Problems of Particularly Dangerous Infections. 2018;1:56–62 (In Russ). https://doi.org/10.21055/0370-1069-2018-1-56-62
8. Gutsevich A.V., Monchadskiy A.S., Shtakel'berg A.A. Mosquitoes (Family Culicidae). In the series: Fauna of the USSR. Diptera insects. L.: Science; 4nd ed. 1970; III (In Russ).
9. Balashov Yu. S. Acari and Insect parasitism on terrestrial vertebrates. St. Petersburg: Science. 2009 (In Russ).
10. Vinogradova E.B., Ivshina E.V., Shaikevich E.V. A study of the of the mosquito Culex pipiens L. (Diptera, Culicidae) population structure in Transcaucasus by molecular methods of identification. Entomological Review. 2012;91(3):492–497 (In Russ).
11. Ganushkina L.A., Dremova V.P. Mosquitoes of g. Culex, description of some species, epidemiological significance, pest control. Report No1. Description of genus Culex and some species, epidemiological significance. RET-INFO. 2006;4:7–10 (In Russ).

## Об авторах

- **Наталья Владимировна Бородай** – старший научный сотрудник сектора эпизоотологического мониторинга ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Волгоград. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-2076-5276.
- **Анна Владимировна Несговорова** – научный сотрудник сектора эпизоотологического мониторинга ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Волгоград. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0001-5810-8864.
- **Валерия Константиновна Фомина** – научный сотрудник сектора эпизоотологического мониторинга ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Волгоград. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-6081-4052.
- **Айна Кеннжевоевна Мендыгалиева** – научный сотрудник сектора эпизоотологического мониторинга ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Волгоград. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-3862-9133
- **Артем Александрович Батурин** – научный сотрудник лаборатории генодиагностики Волгоградского НИ противочумный институт» Роспотренбнадзора, г. Волгоград. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0001-9510-7246.
- **Дмитрий Николаевич Никитин** – научный сотрудник лаборатории эпидемиологического анализа и противоэпидемического обеспечения ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Волгоград. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0001-6940-0350.
- **Елена Викторовна Путинцева** – к. м. н., ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологического анализа и противоэпидемического обеспечения ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Волгоград. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-9368-6165.

**Поступила:**21.05.2021. **Принята к печати:** 10.11.2021.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

## About the Authors

- **Natal'ya V. Boroday** – Senior Researcher, Epizootic Monitoring Sector of Volgograd Plague Control Research Institute of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Volgograd, Russia. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-2076-5276.
- **Anna V. Nesgovorova** – Acting Researcher, Epizootic Monitoring Sector of Volgograd Plague Control Research Institute of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Volgograd, Russia. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0001-5810-8864.
- **Valeriya K. Fomina** – Researcher, Epizootic Monitoring Sector of Volgograd Plague Control Research Institute of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Volgograd, Russia. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-6081-4052.
- **Ayna K. Mendygalieva** – Researcher, Epizootic Monitoring Sector, of Volgograd Plague Control Research Institute of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Volgograd, Russia. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-3862-9133.
- **Artem A. Baturin** – Researcher, Laboratory of Genodiagnostics of Volgograd Plague Control Research Institute" of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Volgograd, Russia. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0001-9510-7246.
- **Dmitriy N. Nikitin** – Acting Researcher of the Laboratory for Epidemiological Analysis and Anti-Epidemic Support of Volgograd Plague Control Research Institute of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Volgograd, Russia. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0001-6940-0350.
- **Elena V. Putinceva** – Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Laboratory for Epidemiological Analysis and Anti-Epidemic Support of Volgograd Plague Control Research Institute of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Volgograd, Russia. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-9368-6165.

**Received:** 21.05.2021. **Accepted:** 10.11.2021.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.