

ИЛЬЯ ПАВЛОВИЧ МИСКЕВИЧ

аспирант кафедры биологии факультета биологии и здоровья человека, Череповецкий государственный университет (Череповец, Российская Федерация)  
sas1008@yandex.ru

ВИКТОРИЯ ВЛАДИМИРОВНА ПЕТРОВА

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии факультета биологии и здоровья человека, Череповецкий государственный университет (Череповец, Российская Федерация)  
barkovskaia@mail.ru

## СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ КЛЕЩА ТАЕЖНОГО *IXODES PERSULCATUS* В ПРЕДЕЛАХ г. ЧЕРЕПОВЦА\*

Получены данные о сезонной активности *Ixodes persulcatus* на территории туристско-рекреационного участка «Зеленая роща» в пределах города Череповца Вологодской области. Сбор иксодовых клещей проводился по стандартной методике в апреле – сентябре 2015 года: на маршруте протяженностью в один километр учитывалось количество клещей, собранных с флага и учетчика. В лабораторных условиях определялся вид клещей и их пол. Определение возбудителей инфекций, передающихся иксодовыми клещами, проводилось методом Real Time PCR, набор «АмплиСенс® TBEV, *Borrelia burgdorferi* sl, *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia chaffeensis* / *E. Muris-FL*», на базе лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в Вологодской области. Состояние популяции *I. persulcatus* на территории «Зеленой рощи» города Череповца характеризуется высокими показателями сезонной активности и значительным уровнем инфицированности иксодид бактериями рода *Borrelia* (70 %). Доля клещей с аномалиями экзоскелета в районе исследования достигает 74 %.

Ключевые слова: Вологодская область, *Ixodes persulcatus*, сезонная активность, аномалии экзоскелета, инфицированность

Вологодская область считается одним из неблагоприятных регионов России по уровню заболеваемости населения трансмиссивными клещевыми инфекциями, прежде всего клещевым энцефалитом и иксодовым клещевым боррелиозом. Природные очаги клещевых инфекций имеются на всей территории области в местах распространения иксодовых клещей [4], [5]. Одним из крупнейших по численности населения и промышленному производству городом Вологодской области является Череповец. Он располагается на левом притоке Волги – реке Шексне при впадении ее в Рыбинское водохранилище (бассейн верхней Волги)<sup>1</sup>. В настоящее время в городе проживают более 320 тыс. человек. В Череповце сосредоточены крупнейшие промышленные предприятия: металлургический комбинат, входящий в ОАО «СеверСталь»; комплекс предприятий химической промышленности, входящих в состав российской компании «ФосАгро»: ОАО «Аммофос», «Череповецкий Азот», «Агро-Череповец». Кроме того, в городе имеются предприятия металлообрабатывающей, судостроительной, деревообрабатывающей, текстильной, пищевой и других отраслей промышленности. Череповец характеризуется наличием почти всех видов городского транспорта<sup>2</sup>.

Очагом поддержания клещевых инфекций на территории города Череповца является сохранив-

шийся лесной массив – туристско-рекреационный участок «Зеленая роща» общей площадью 3 713,5 га, расположенный на юго-западной границе города, на левом берегу реки Шексны [3]. С 2007 года территории придан статус особо охраняемой природной территории регионального значения. «Зеленая роща» – это равнинная территория, покрытая древостоем, представленным средневозрастными хвойными и мелколиственными насаждениями. В пределах ее территории сложились благоприятные условия для нормальной жизнедеятельности иксодовых клещей, приводящие к постоянному обновлению их популяции. Это высокая относительная влажность воздуха, обусловленная близостью р. Шексны, а также обилие обитающих здесь мелких млекопитающих и птиц, являющихся прокормителями иксодид. Лесопарковая часть территории имеет большое рекреационное значение.

Целью работы является изучение состояния популяции таежного клеща *Ixodes persulcatus* на территории «Зеленой рощи» города Череповца.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сбор материала по изучению активности *Ixodes persulcatus* проводился с апреля по сентябрь 2015 года. На маршруте протяженностью в один километр учитывалось количество клещей, собранных с флага и учетчика [2]. В каждую декаду

сезона осуществлялось 7–10 ежесуточных учетов. Одновременно с помощью регистратора Dickson TH550 измерялась температура лесной подстилки на глубине 1–1,5 см. Иксодовых клещей, отловленных в районе исследования, транспортировали в пробирках типа Эппендорф и в живом виде содержали в холодильнике помещенными во влажный бинт. В лабораторных условиях определялся вид клещей и их пол. Аномалии в строении экзоскелета иксодовых клещей, собранных в районе исследования с 2008 по 2015 год, определялись с использованием схемы типизации аномалий экзоскелета самок и самцов клещей рода *Ixodes* [1]. Определение возбудителей инфекций, передающихся иксодовыми клещами, проводилось методом Real Time PCR, набор «АмплиСенс® TBEV, *Borrelia burgdorferi* sl, *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia chaffeensis* / *E. Muris-FL*», на базе лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в Вологодской области.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В наших сборах встретился только один вид иксодовых клещей – клещ таежный *Ixodes persulcatus*. Начало сезонной активности иксодовых клещей в 2015 году в «Зеленой роще» регистрируется уже в конце апреля (рис. 1). К этому времени снежный покров уже полностью сходит и температура окружающей среды, очевидно, достигает оптимальных значений для начала активной жизнедеятельности *I. persulcatus* (от +7 до +15 °C). Пик активности иксодовых клещей в «Зеленой роще» приходится на первую-вторую декады мая. К июлю активность иксодид значительно снижается, и затем регистрируются лишь единичные случаи. Следует отметить, что единичные находки иксодовых клещей встречались в наших учетах вплоть до сентября.

Нами отмечены отличия в динамике активности самок и самцов *I. persulcatus* района исследования (рис. 2). В начале периода активности

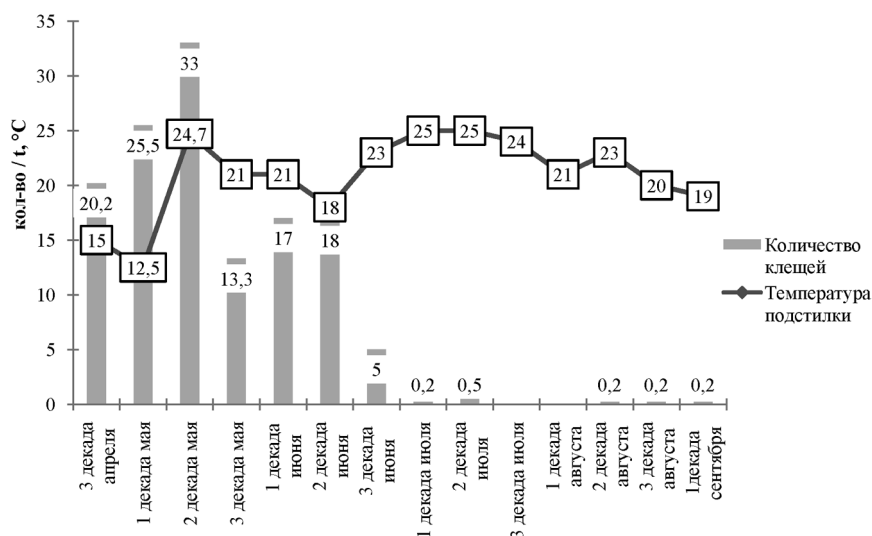


Рис. 1. Динамика активности клеща таежного *I. persulcatus* на маршруте учета в «Зеленой роще» в 2015 году

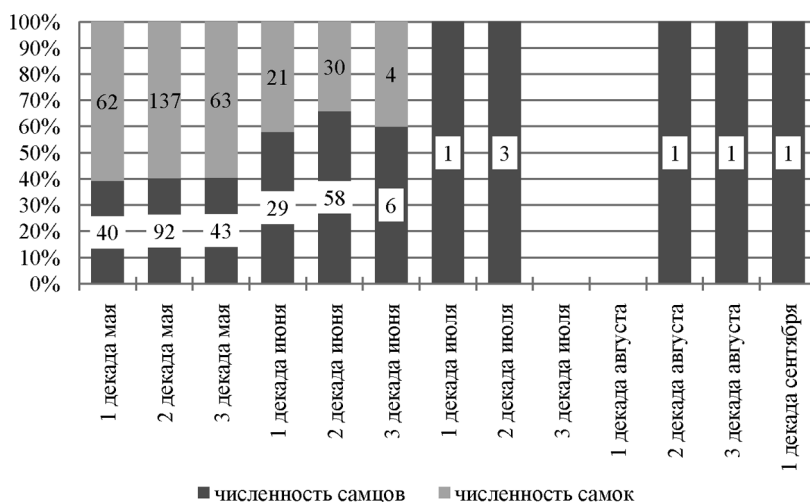


Рис. 2. Сезонная активность самцов и самок *I. Persulcatus* в «Зеленой роще» в 2015 году

численность самок превышает численность самцов в полтора раза, позднее соотношение полов активных иксодид становится обратным. Снижение активности самок, скорее всего, связано с тем, что большая их часть к этому времени уже нашла своих прокормителей. Самцы сохраняют активность весь весенне-летний период в поисках самки для оплодотворения.

Исследование популяции иксодовых клещей «Зеленой роши» позволило выявить наличие в ней двух фенотипически различающихся групп: с аномалиями и без аномалий экзоскелета. Количество тератоморфных клещей в популяции иксодид «Зеленой роши» в разные годы исследований составляло от 21 до 74 % (рис. 3). Увеличение аномальной части популяции клещей, возможно, связано с ростом промышленного загрязнения исследуемой территории. Аналогичный тренд отмечается в мониторинговых исследованиях популяции *I. persulcatus* окрестностей С.-Петербурга [1].

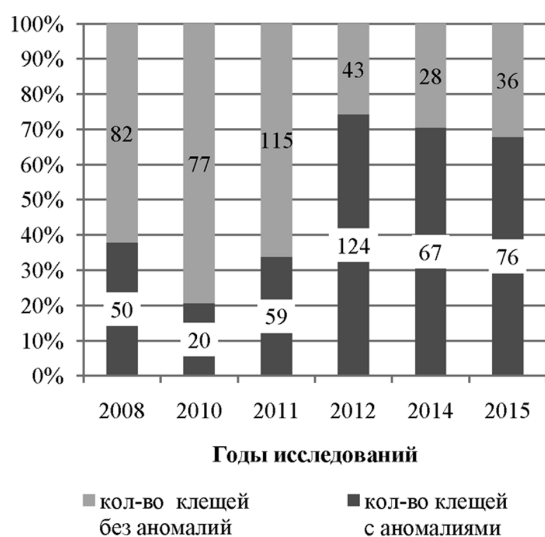


Рис. 3. Соотношение клещей с нормальным и аномальным строением экзоскелета в популяции *I. persulcatus* «Зеленой роши» в различные годы исследований

А. Н. Алексеев и соавторы выделяют 18 типов аномалий экзоскелета самок и самцов клещей рода *Ixodes*. Так, для самок характерны аномалии гнатосомы в виде недоразвития одной из пальп, объединения поровых полей, углубления в хитиновом покрове щитка, асимметрии тела, аномалии развития полового отверстия. У самцов отмечаются изменения в хитиновом покрове щитка, аномальное развитие конечностей [1].

У клещей, собранных на территории «Зеленой роши», нами было отмечено семь типов тератоморф. Тератоморфы Scutum 7 (двусторонние углубления по цервикальным бороздкам щитка самки), Scutum 9 (сморщенность поверхности щитка самки – «шагреневая кожа»), Body formes 11 (углубления по бокам на нижней части спинного щитка самца) и Body formes 12 (одностороннее углубление на нижней части спинного щитка самца) оказались наиболее распространенными аномалиями экзоскелета иксодид (рис. 4). Аномалии Body forms 13 (двустороннее углубление на нижней части спинного щитка самца), Scutum 6 (односторонние углубления по цервикальным бороздкам щитка самки), Scutum 8 (одиночная вмятина / кратер обычно ниже цервикальной бороздки щитка самки), а также сочетанные аномалии встречались реже. Аномалий гнатосомы и конечностей в популяции клещей «Зеленой роши» нами не отмечено. В своих исследованиях А. Н. Алексеев и соавторы также указывают на более частую встречаемость таких аномалий, как различного рода изменения щитка у самок и самцов иксодид [1].

Доказано, что аномалии экзоскелета клещей связаны с накоплением в их организме тяжелых металлов, замещающих кальций в хитиновом покрове клещей. Накопление тяжелых металлов сказывается на метаболизме иксодид и на увеличении их двигательной активности [1]. Естественно ожидать, что такой клещ с большей вероятностью найдет своего зараженного прокормителя или передаст возбудителей сам. Об этом свидетельствует достоверно более вы-

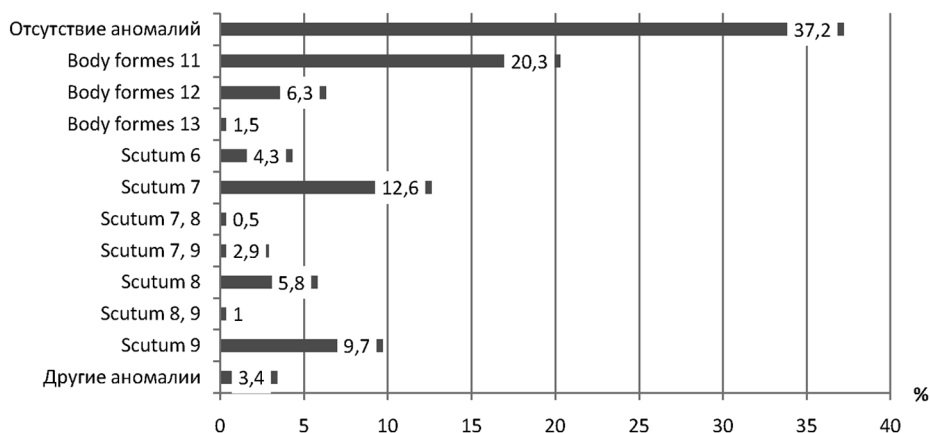


Рис. 4. Соотношение аномалий экзоскелета в выборке *I. persulcatus* (n = 207) в «Зеленой роше» в 2014–2015 годах

сокая встречаемость различных инфекций в аномальных клещах разных популяций Вологодской области и окрестностей С.-Петербурга по сравнению с нормальными [1]. В связи с этим высокая доля клещей с аномальным строением экзоскелета в популяции *I. persulcatus* района исследования может свидетельствовать не только о загрязнении среды ионами тяжелых металлов, но и о высокой степени эпидемиологической опасности данной территории по клещевым инфекциям. Нами была исследована небольшая выборка клещей *I. persulcatus* (10 экз.), собранных в мае – июне 2016 года в районе «Зеленой Роши». Клещи исследовались на возможное носительство в них четырех трансмиссивных инфекций. Была выяв-

лена зараженность исследованных клещей только бактериями рода *Borrelia*. Ифицированными оказалось 70 % от общего числа исследованных особей.

Таким образом, состояние популяции *Ixodes persulcatus* на территории «Зеленой роши» города Череповца характеризуется высокими показателями сезонной активности и значительным уровнем инфицированности иксодид бактериями рода *Borrelia*. Наличие тератоморф экзоскелета *I. persulcatus* в значительной степени может служить маркером загрязнения среды тяжелыми металлами и маркером степени эпидемиологической опасности изучаемой территории в отношении трансмиссивных клещевых инфекций.

\*Работа поддержана грантом Правительства Вологодской области «Изучение эндемичного очага трансмиссивных клещевых инфекций на территории г. Череповца».

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Бюллетень. Состояние окружающей природной среды и организация природоохранной работы в городе Череповце. Вып. № 2. Череповец, 2004 г. 52 с.

<sup>2</sup> Вологодская энциклопедия. Вологда: ВГПУ: Изд-во «Русь», 2006. 608 с.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А. Н., Дубинина Е. В., Юшкова О. В. Функционирование паразитарной системы «клещ-возбудитель» в условиях усиливающегося антропогенного пресса. СПб., 2008. 146 с.
2. Беспятова Л. А., Бугмырин С. В. Иксодовые клещи Карелии (распространение, экология, клещевые инфекции). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. 100 с.
3. Петрова В. В. Исследования популяции *Ixodes persulcatus* г. Череповца // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2012. № 4/1. С. 39–41.
4. Радченко Н. М. Экологические основы безопасности жизнедеятельности на территории Вологодской области. Вологда: Издательский дом ВИРО, 2007. 132 с.
5. Рыбакова Н. А., Филоненко И. В., Кузнецов Г. Г. Эколого-паразитический мониторинг в природных очагах инфекций Вологодской области. Вологда, 2003. 52 с.

Miskevich I. P., Cherepovets State University (Cherepovets, Russian Federation)  
Petrova V. V., Cherepovets State University (Cherepovets, Russian Federation)

#### CONDITIONS OF THE TAIGA TICK (*IXODES PERSULCATUS*) POPULATION IN CHEREPOVETS

The research presents some facts on seasonal activity of *Ixodes persulcatus* in the tourist-recreational area of the “Green Grove” in Cherepovets and Vologda Region. A procedure of *Ixodes persulcatus* harvesting was carried out by standard methods during the months of April through September in 2015. The number of ticks collected from the flag and the check-man on the route of one kilometer was taken into account. The types of tick species and their gender were determined in laboratory conditions. The determination of infectious agents was carried out by the Real Time PCR method, kit of “AmpliSens® TBEV, *Borrelia burgdorferi* sl, *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia chaffeensis* / *E. Muris-FL*”. The evaluation was conducted on the basis of the Center of Hygiene and Epidemiology of Vologda Region. Conditions of the population of *I. Persulcatus* in the tourist-recreational area of the “Green Grove” located in the city limits of Cherepovets are characterized by the high seasonal activity and by the high level of infected ixodids. They are infected by *Borrelia bacteria* (70 %). The proportion of ticks with anomalies in exoskeleton of *I. persulcatus* reaches 74 %.

Key words: Vologda Region, *Ixodes persulcatus*, seasonal activity, exoskeleton anomalies, infection

#### REFERENCES

1. Alekseev A. N., Dubinina E. V., Yushkova O. V. Funktsionirovanie parazitarnoy sistemy “kleshch-vozbuditel” v usloviyakh usilivayushchegosya antropogennogo pressa [Functioning of parasitic system “tick-pathogen” in conditions of increasing anthropogenic pressure]. St. Petersburg, 2008. 146 p.
2. Bespyatova L. A., Bugmyrin S. V. Iksodovye kleshchi Karelii (rasprostraneniye, ekologiya, kleshchevye infektsii) [Ticks of Karelia (distribution, ecology, tick-borne infections)]. Petrozavodsk, KarNTs RAN Publ., 2012. 100 p.
3. Petrova V. V. Population research of *Ixodes persulcatus* in Cherepovets [Issledovaniya populyatsii *Ixodes persulcatus* g. Cherepovtsa]. Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. 2012. № 4/1. P. 39–41.
4. Radchenko N. M. Ekologicheskie osnovy bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti na territorii Vologodskoy oblasti [Environmental health and safety bases on the territory of Vologda region]. Vologda, Izdatel'skiy dom Viro Publ., 2007. 132 p.
5. Rybakova N. A., Filonenko I. V., Kuznetsov G. G. Ekologo-paraziticheskiy monitoring v prirodnnykh ochagakh infektsiy Vologodskoy oblasti [Ecological and parasitical monitoring in natural centers of infection of the Vologda region]. Vologda, 2003. 52 p.

Поступила в редакцию 10.11.2016