

УДК 595.42(470.342)

*М. В. Семеновых, Е. В. Ноздрина, Е. А. Бессолицина*

## **ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ КЛЕЩЕЙ В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ КЛЕЩЕВЫМ БОРРЕЛИОЗОМ**

В данной работе изучалась динамика процента зараженности популяции клещей клещевым боррелиозом в городе Киров и в Кирово-Чепецком, Оричевском, Слободском, Зуевском и Тужинском районах Кировской области. Клещи были собраны в период с 2007 по 2016 гг. с растительного покрова, животных и одежды. Собранные клещи были проанализированы на зараженность спирохетами рода *Borrelia* с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР). Анализ выявил динамику процента зараженности клещей, характеризующуюся периодичностью. Также показано, что пики зараженности перекрываются в близко расположенных районах области, что объясняется перекрыванием ареалов клещей. В отдаленных районах области наблюдается различие в динамике процента зараженности популяций клещей клещевым боррелиозом, что может объясняться различными климатическими условиями.

*Ключевые слова:* клещевой боррелиоз, *Borrelia*, иксодовые клещи.

Впервые информация о системном клещевом боррелиозе появились в 1975 году в США, в штате Коннектикут, городе Лайм [1]. Исследования последних лет показывают, что иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ) является одним из самых распространенных природно-очаговых трансмиссивных заболеваний. В настоящее время ИКБ выявлен в 70 субъектах Российской Федерации. Кировская область и город Киров являются одними из активных очагов данной инфекции [2].

Основными резервуарными хозяевами возбудителя являются дикие и домашние животные – прокормители клещей. Определенное значение имеют

птицы, распространяющие клещей при перелетах. Клещи инфицируются спирохетами на стадии личинки во время питания кровью резервуарных хозяев [3].

Инфицирование человека боррелиями происходит преимущественно в результате присасывания клеща [4]. Для заражения млекопитающего боррелиямиклещ должен питаться не менее 48 ч. Во время питания кровью начинается активное размножение спирохет в кишечнике клеща – количество боррелий увеличивается до нескольких сотен и даже нескольких сотен тысяч [5].

Клинические проявления ИКБ весьма индивидуальны – от непродолжительного поражения, какого-либо органа до хронического полисистемного заболевания. Заболевание характеризуется поражением кожных покровов, опорно-двигательного аппарата, нервной системы, сердечно-сосудистой системы, а также изолированные поражения отдельных органов: печени, селезенки. Все эти клинические синдромы развиваются в различные сроки от начала болезни [6].

Случаи заболевания ИКБ впервые зафиксированы в России в 1985 г. К настоящему времени больных этими инфекциями регистрируют в 53 субъектах Российской Федерации, от Прибалтики до Южного Сахалина. По уровню заболеваемости эти инфекции уже обогнали клещевой энцефалит и занимают одно из ведущих мест среди природноочаговых зоонозов. Наибольшее число случаев приходится на Урал, Западную Сибирь и Волго-Вятский регион. Наиболее высокими показателями заболеваемости ИКБ характеризуется северная часть Волго-Вятского региона – Кировская область. На втором и третьем местах соответственно – республика Марий Эл и Нижегородская область [7].

Целью нашей работы является наблюдение за динамикой процента зараженности клещей клещевым боррелиозом в разных районах Кировской области.

### **Сбор клещей, определение вида и половой принадлежности**

Сбор клещей проводили с растительного покрова на движущегося учетчика и флаг или волокушу из вафельной ткани размером 60x100 см [8], а также с людей и домашних животных (собак, кошек).

Для идентификации клещей, выделенных из природных источников, использовали определительные таблицы Н.А Филипповой [9].

### **Выделение и амплификация ДНК**

Суммарную ДНК экстрагировали с помощью гуанидинтиоизоцианатного метода [10] из клещей. Клещи были фиксированы в 70% этиловом спирте.

Для амплификации использовали следующие праймеры: 5S-23S spacer F 5'-GAGAGTAGGTTATTGCCAGGG-3' и 5S-23S spacer R 5'-ACCATAGACTCTTATTACTTTGACCA-3' [11].

Состав реакционной смеси для ПЦР включал в себя: 0,5 мкл пробы (50 нг), однократный буфер для ПЦР без магния («Sybenzyme»), 1,5 mM MgCl<sub>2</sub>, 200 мкмоль смеси дезоксинуклеозидтрифосфатов («Sybenzyme»), прямой и обратный праймеры по 10 пмоль каждого («Syntol»), 1,25 ед. а. Taq-полимеразы («Sybenzyme»), вода до конечного объема 10 мкл.

Условия ПЦР: 1 цикл денатурации – 94С, 5 мин; 40 циклов – 94С, 30 сек; 42С, 30 сек и 72С, 30 сек; 1 цикл достройки – 72С, 5 мин.

Продукты амплификации разделяли в 6 % нативном полиакриламидном геле, гель окрашивали бромистым этидием [10].

### **Анализ видовой и половой принадлежности клещей**

В период с 2007 по 2016 гг. было исследовано 1376 клещей из 27 районов Кировской области. В исследовании были выбраны только те районы, в которых клещей собирали в течение длительного периода, больше 3-х лет. На территории города Кирова сбор клещей проводился в течение всего времени исследования, с 2007 по 2016 год. В некоторых районах, таких как Зуевский, Кирово-Чепецкий и Тужинский сбор проводился с 2009 по 2016 гг. Наибольшее количество образцов было собрано в Арбажском районе (88 клещей), Кирово-Чепецком (80),

Оричевском (128) и в окрестностях города Кирова (342). Полученные образцы клещей были проанализированы на предмет зараженности боррелиями.

Средний процент зараженности по Кировской области составил 26,7%. В Арбажском районе сбор клещей проводился в течение трех лет и не подряд, поэтому в учете зараженности данные по этому району не анализируются. Районы, в которых сбор клещей и мониторинг их зараженности проводили в один временной период, объединили в одну группу (рис.1.) А именно в городе Кирове, Кирово-Чепецком и Оричевском районах исследование проводили с 2007 по 2016 гг. Согласно рис.1. динамика зараженности по городу Кирову и его окрестностям, а также Кирово-Чепецкому и Оричевскому районам частично совпадает. С 2008 года в динамике наблюдается рост процента зараженности клещей по всем трем районам. Так к 2009 году в городе Кирове зарегистрировано 23,8% зараженных клещей, в Кирово-Чепецком районе 18,2% и в Оричевском 16,7%. А к 2010 году процент увеличивается до 52,6%, 23,8% и 25% соответственно. Далее можно пронаблюдать спад в численности. Так в Кирово-Чепецком районе на 2012 год отмечена 100% зараженность клещевым боррелиозом собранных клещей. А в период с 2013 по 2014 года значение резко снижается и доходит до 0% зараженности. Такой же спад наблюдается и в городе Кирове (2012 год -16,7% зараженных клещей, 2013 год – 14,3%). В Оричевском районе снижение численности происходит в период с 2011 года (72,2%) по 2013 год (0%). Начиная с 2015 года увеличение численности восстанавливается в городе Кирове (38%), в Кирово-Чепецком (33,3%) и в Оричевском районах (54,5%). Частичное совпадение графиков трех районов возможно за счет их географического расположения. Границы трех районов пересекаются, поэтому возможно перекрывание популяций клещей. Именно поэтому проценты зараженности близки.

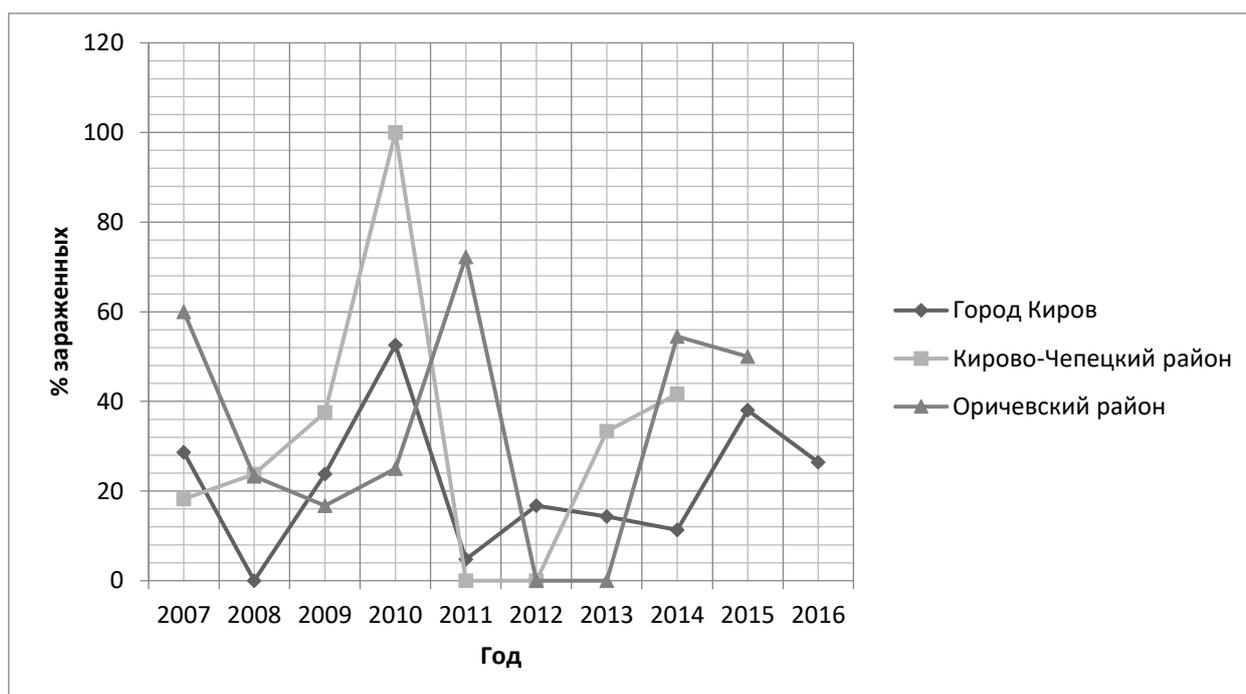


Рис. 1. Динамика процента зараженности клещей Кировской области клещевым боррелиозом по годам в Кирово-Чепецком, Оричевском районах и окрестностях города Кирова

В период с 2009 по 2016 гг. сбор клещей проводился в Зуевском, Слободском и Тужинском районах. Согласно рис.2. в Зуевском и Слободском районах в 2011 году наблюдается пик увеличения численности зараженных клещей (40% и 44,2% соответственно). К 2012 году в этих районах фиксируется спад. В Зуевском районе процент зараженных клещей составляет 5,9%, а в Слободском – 0%. Второй скачок численности отмечен в 2015 году. Так в Зуевском районе в этот год численность восстанавливается до 25%, а в Слободском до 46,2%. Таким образом, динамика в Зуевском и Слободском районах частично совпадает. Это может объясняться их географической близостью и возможным перекрытием популяций клещей.

Прирост численности зараженных клещей в Тужинском районе наблюдается в 2010 году и составляет 17,4%. Далее численность сокращается и достигает 11,8% на 2011 год, а в 2012 году подходит к минимальному значению (0%). С 2012 года численность зараженных клещей увеличивается с каждым годом, и в 2015 году составляет 56,25% от общего количества клещей, собранных

в этом районе. Общая динамика численности клещей, зараженных клещевым боррелиозом, в Тужинском районе существенно отличается от других районов Кировской области. Такие полученные данные могут быть связаны с географической отдаленностью Тужинского района, а соответственно и другими климатическими условиями, отличающимися от центральных районов.

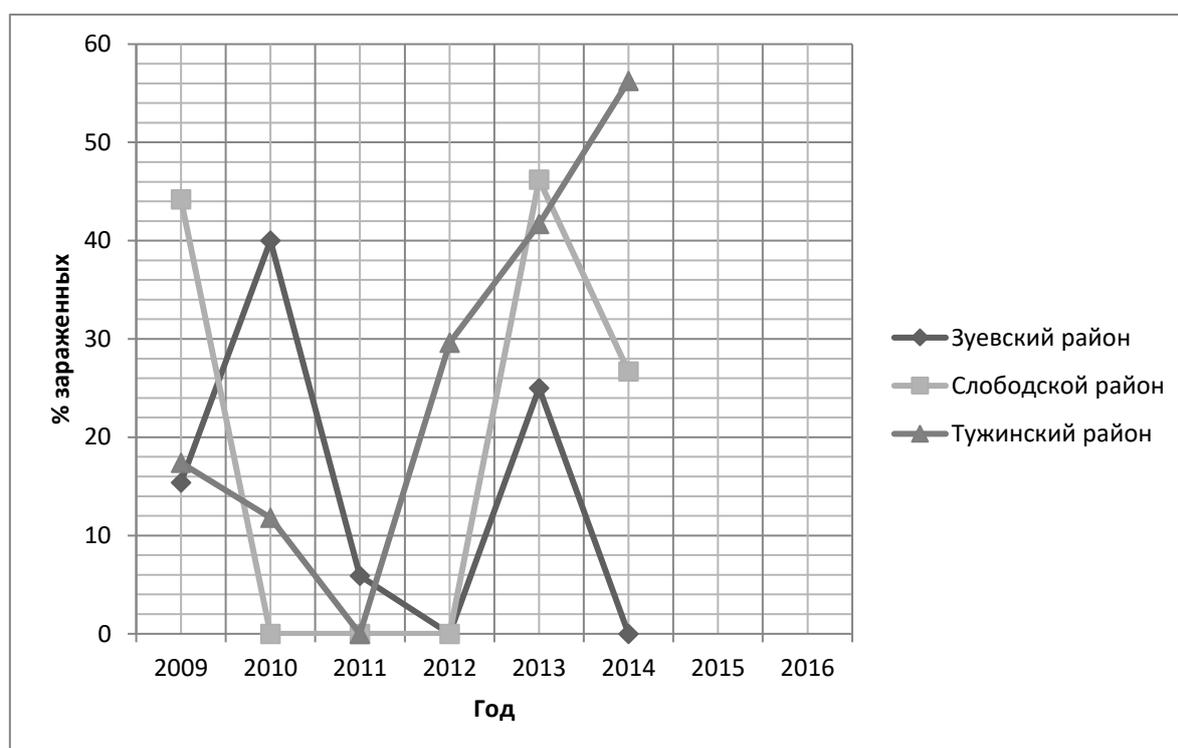


Рис. 2. Динамика процента зараженности клещей Кировской области клещевым боррелиозом по годам в Зуевском, Слободском и Тужинском районах

В результате проведенных исследований во всех районах Кировской области наблюдается динамика, характеризующаяся периодичностью. В близкорасположенных районах можно пронаблюдать совпадение пиков по годам. Это объясняется возможным перекрыванием ареалов клещей — переносчиков спирохет рода *Borrelia*. Чем более разделены районы, тем больше разница в динамике процента зараженности клещей клещевым боррелиозом.

## Список литературы

1. *Безбородов Н. Г.* Клинические особенности локализованной стадии клещевого боррелиоза (болезни Лайма) // *Земский врач.* 2013. № 3(20). С. 32–35.
2. *Лобзин Ю. В.* Эпидемиология, этиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика иксодовых клещевых боррелиозов. Рекомендации для врачей / Ю. В. Лобзин [и др.] // *Воен.-мед. акад.* СПб. : 2000. 78 с.
3. *Бикетов С. Ф.* Особенности этиологии и иммунопатогенеза иксодовых клещевых боррелиозов // *Проблемы особо опасных инфекций.* 2009. № 3. С. 44–49.
4. *Лобзин Ю. В.* Болезнь Лайма (иксодовые клещевые боррелиозы. Сер. «Актуальные инфекции». СПб., 2000. 156 с.
5. *Манзенюк И. Н.* Клещевые боррелиозы (болезнь Лайма) : пособие для врачей / И. Н. Манзенюк, О. Ю. Манзенюк. Кольцово : ЗАО «Вектор-Бест», 2005. 85 с.
6. *Бондаренко А. Л.* Особенности течения хронического Лайм-боррелиоза // *Эпидемиология и инфекционные болезни.* 2005. № 2. С. 25–28.
7. *Коренберг Э. И.* Основные черты природной очаговости иксодовых клещевых боррелиозов в России // *Паразитология.* 2002. № 3. С. 177–191.
8. *Перевозчикова М. А.* Эпизоотологические аспекты природной очаговости иксодовых клещевых боррелиозов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. Владимир, 2010. 23 с.
9. *Филиппова Н. А.* Таежный клещ *Ixodespersulcatus Schulze (Acraea, Ixodidae)*: морфология, систематика, экология, медицинское значение / под ред. Н. А. Филиппова. Л. : Наука, 1985. 420 с.
10. *Sambrook J, Fritsch T, Maniatis T.* Molecular cloning: a laboratory manual. N.Y. : Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989.
11. *Leo M.* Detection and Identification of Ehrlichia, Borrelia burgdorferi Sensu Lato, and Bartonella Speiciensin Dutch Ixodesricinus Ticks Schouls/ Ingrid Van De Pol, Corrie S. Schot // *Journal of Clinical Microbiology.* 1999. V. 37. № 7. P. 2215–2222.

**СЕМЕНОВЫХ Марина Витальевна** – магистр II курса, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: SemyonovykhMar@yandex.ru

**НОЗДРИНА Елена Васильевна** – студентка III курса, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: lena\_nozdrina@mail.ru

**БЕССОЛИЦЫНА Екатерина Андреевна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры микробиологии, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: bess2000@mail.ru