

УДК 576.895.421 + 591.526

**ОЦЕНКА АБСОЛЮТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ  
ВЗРОСЛЫХ IXODES PERSULCATUS ПО РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕТА  
НА ФЛАГО-ЧАС (IXODIDAE)**

© Ю. В. Ковалевский, Э. И. Коренберг

Сопоставлены результаты двух способов учета численности взрослых клещей *Ixodes persulcatus*: абсолютного (на пробных площадках) и относительного (на флаго-час). Установлена высокая степень корреляции показателей, полученных этими методами. Среднее число взрослых особей, собранных на флаго-час, примерно соответствует среднему числу этих клещей, активизирующихся в течение сезона на 100 м<sup>2</sup>. Оценена возможность соответствующего пересчета результатов учетов на флаго-час в показатели плотности популяции клещей и продемонстрировано, что такой пересчет дает достоверные результаты. Их неточность обычно не выходит за пределы статистической погрешности показателей, получаемых при учете клещей на пробных площадках.

---

Необходимость выявления соотношений между показателями обилия иксодовых клещей, полученными разными способами, ясна достаточно давно (Коренберг, 1974). Не вызывает сомнения принципиальная возможность определения таким путем переводных коэффициентов для оценки абсолютной численности (плотности) этих членистоногих по данным их относительного учета (Коротков, Кисленко, 1994).

Применительно к имаго таежного клеща (*Ixodes persulcatus*) нами был предложен способ абсолютного учета, основывающийся на сборе этих членистоногих стандартным флагом с большого количества однократно обследуемых площадок, равномерно распределенных по территории в несколько десятков км<sup>2</sup> (Коренберг, Ковалевский, 1982). С его помощью оценена многолетняя динамика плотности конкретных популяций этого важнейшего переносчика ряда клещевых инфекций. Полученные сведения весьма важны для анализа экоэпидемиологии соответствующих заболеваний (Korenberg, Kovalevskii, 1995; Kovalevskii et al., 1996; Коренберг, Ковалевский, 2000).

Нельзя не признать, что широкое использование этого метода, как и других предлагавшихся способов абсолютного учета клещей, ограничивает необходимость выполнения большого объема полевых работ. В этой связи важно, что уже на первом этапе его апробации мы отметили следующее: участки, существенно отличавшиеся по количеству клещей на площадках, столь же заметно различались и по показателям их обилия, установленным общепринятым относительным учетом на флаго-час (Коренберг, Ковалевский, 1982). Впоследствии в практике наших полевых исследований мы многие годы продолжали использовать одновременно оба упомянутых приема оценки численности *I. persulcatus* и накопили более репрезентативный материал для сопоставления их результатов. Итоги этого сопоставления, позволившие обосновать систему расчета плотности популяции таежного клеща по данным о его обилии на флаго-час, являются основным предметом данного сообщения.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Параллельные учеты имаго *I. persulcatus* на площадках и флаго-час выполнены на двух стационарах по 25—30 км<sup>2</sup>. Первый (обследован в 1980—1985 гг.) расположен в среднетаежных лесах восточных отрогов Буреинского хр. (Хабаровский край); второй (обследован в 1993—1995 гг.) — в южнотаежных лесах низкогорий западного макросклона Урала (Пермская обл.).

В полевой работе мы придерживались описанных ранее принципов ее планирования, норм учетов, обеспечивающих репрезентативность получаемых оценок численности, а также оптимальных приемов закладки площадок и сбора с них клещей (Коренберг, Ковалевский, 1982). На обоих стационарах в период массовой активности имаго *I. persulcatus* (2 декада мая—1 декада июня) ежегодно обследовали не менее 50 пунктов. В каждом закладывали от 2—3 до 4—6 однократно обследуемых пробных площадок размером по 100 м<sup>2</sup>, в окрестностях которых общепринятым способом (Жмаева, Пионтковская, 1964) выполняли от 1 (в Хабаровском крае) до 2—3 (в Пермской области) флаго-часов. Всего на 1995 площадках и за 865 флаго-часов собрали соответственно 3014 и 8387 взрослых особей *I. persulcatus*. Для расчета по данным однократного обследования площадок общего числа активировавшихся на них клещей (т. е. собственно показателей плотности популяции *I. persulcatus*) использовали коэффициент, отражающий полноту такого учета. По результатам специальных полевых экспериментов, итоги которых частично опубликованы (Коренберг и др., 1981), он принят равным 7. Статистическая обработка результатов выполнена для  $P = 0.95$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среднее число взрослых *I. persulcatus*, собранных с одной пробной площадки на стационаре в Хабаровском крае, варьировало по годам от 0.98 до 2.45. Численность таежного клеща на Пермском стационаре оказалась заметно ниже. Здесь на площадку в среднем приходилось 0.32—1.19 особи. Рассчитанные по этим данным показатели абсолютной численности таежного клеща, выраженные средним числом имаго, активировавшихся на соответствующей площади (100 м<sup>2</sup>) за сезон, приведены в таблице. В ней представлены и результаты выполненных параллельно относительных учетов обилия *I. persulcatus*.

Анализ этих данных демонстрирует следующее. На обоих стационарах флюктуации плотности популяции таежного клеща по годам сопровождалась изменениями среднего числа этих членистоногих, отловленных на флаго-час. Между всем рядом значений, характеризующих абсолютную численность *I. persulcatus*, и таким же рядом относительных показателей его обилия наблюдается почти полная прямая корреляция ( $r = 0.94$ ). Это свидетельствует о том, что результаты учета на флаго-час достаточно объективно отражают динамику реального уровня численности взрослых клещей. Более того, в каждый конкретный год значения показателей абсолютного и относительного учетов выражались числами одного порядка. В пределах любой такой пары разница между ними мало существенна: они всегда отличаются менее чем в 1.5 раза (см. последний столбец таблицы). Стабильность соотношения показателей, полученных этими методами количественного учета клещей, прослежена на обеих весьма различных в ландшафтно-географическом отношении территориях. В среднем для Хабаровского стационара это соотношение составило 1 : 1.1, а для Пермского — 1 : 0.9. Иными словами, среднее число взрослых *I. persulcatus* на флаго-час в период их массовой активности весьма близко к среднему количеству имаго, активизирующихся в том же сезоне на 100 м<sup>2</sup>.

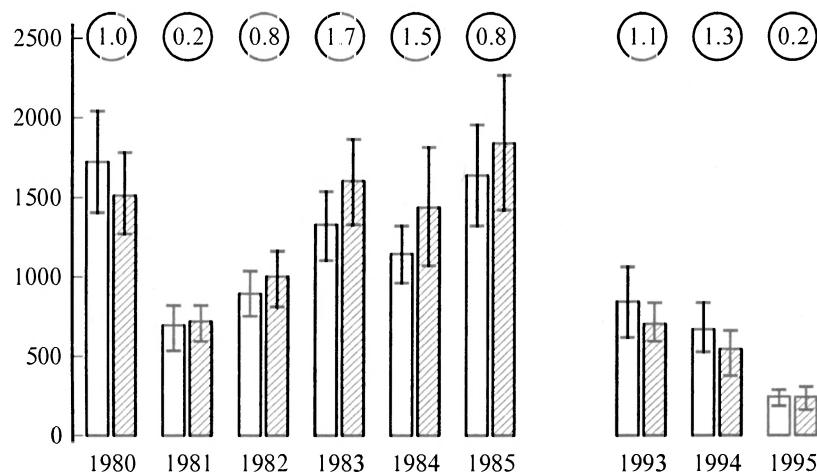
Подобное совпадение позволяет рассмотреть возможность реализации очень удобного пересчета данных, полученных при относительном учете на флаго-час, в стандартный показатель плотности клещевых популяций (число особей на 1 га) путем введения единого коэффициента, равного 100. С его помощью определены соответст-

Показатели, полученные при абсолютном и относительном учетах численности взрослых *Ixodes persulcatus*, и их соотношение

Parameters, obtained by absolute and relative estimation of abundance of adult *Ixodes persulcatus* ticks, and their ratio

Год	Абсолютный учет		Относительный учет		Соотношение результатов абсолютного и относительного учетов
	заложено площадок по 100 м <sup>2</sup>	среднее число клещей, активировавшихся на одной площадке	выполнено флаго-часов	среднее число клещей на один флаго-час	
Среднетаежные леса Хабаровского края					
1980	196	17.2	98	15.0	1 : 0.9
1981	212	6.9	106	7.1	1 : 1.0
1982	315	8.9	105	9.8	1 : 1.1
1983	312	13.2	104	15.9	1 : 1.2
1984	306	11.3	51	14.4	1 : 1.3
1985	204	16.3	51	18.3	1 : 1.1
Южнотаежные леса Пермской обл.					
1993	150	8.4	150	7.0	1 : 0.8
1994	150	6.6	100	5.4	1 : 0.8
1995	150	2.3	100	2.2	1 : 1.0

вующие расчетные значения плотности населения взрослых *I. persulcatus* для каждого года наших наблюдений. Их сопоставление с результатами прямой оценки этого показателя, выполненной методом пробных площадок, демонстрирует приведенный рисунок. Предваряя его анализ, отметим, что наши нормы полевых работ обеспечили низкие (8—15 %) ошибки репрезентативности, свидетельствующие, согласно приня-



Плотность популяций *Ixodes persulcatus* по данным учета на площадках (светлые столбики) и ее значения, рассчитанные по данным учета на флаго-час (заштрихованные столбики).

Цифры в кружках — значения критерия Стьюдента для каждой пары сравниваемых показателей. Вертикальная шкала — среднее число взрослых клещей на 1 га. 1980—1985 гг. — среднетаежные леса Хабаровского края; 1993—1995 гг. — южная тайга Пермской обл.

Population density of *Ixodes persulcatus* ticks according to the data of estimation at plots (light columns) and its values, calculated according to the data of estimation per flag-hour (crosshatched columns). Figures in the circles means the values of Student's criterion for each pair of the compared parameters. Vertical scale: average number of adult ticks per 1 ha. 1980—1985 — middle taiga forests of Khabarovsk region; 1993—1995 — southern taiga of Perm region.

тым критериям (Наумов, 1985), о более чем приемлемой точности итоговых оценок численности. Поэтому доверительные интервалы последних предельно малы. Тем не менее у любой пары из расчетного и реального показателей плотности эти интервалы перекрываются очень сильно. В результате статистически достоверные отличия между соответствующими показателями отсутствуют: во всех случаях значение критерия Стьюдента оказалось существенно ниже порогового (2.0). Более того, в подавляющем большинстве случаев расчетные оценки плотности точно «укладываются» в пределы доверительных интервалов соответствующих показателей абсолютного учета, а в остальных случаях находятся в непосредственной близости от их границ. Поэтому неудивительно, что флюктуации обоих рассматриваемых показателей практически идентично отразили многолетнюю динамику численности клещей.

Таким образом, продемонстрирована реальная возможность определения абсолютной численности взрослых особей таежного клеща по результатам их учета на флажок-час. При достоверных исходных данных предложенный коэффициент позволяет получить расчетные показатели плотности, неточность которых обычно не выходит за пределы статистической погрешности прямой оценки ее реальных значений.

Исследование поддержано грантом РФФИ 01-04-48152.

#### Список литературы

- Жмаева З. М., Пионтковская С. П. Иксодовые клещи (Parasitiformes, Ixodidae) // Методы изучения природных очагов болезней человека. М.: Медицина, 1964. С. 74—89.
- Коренберг Э. И. Некоторые проблемы популяционной экологии иксодовых клещей // Зоологический журнал. 1974. Т. 53, вып. 2. С. 165—178.
- Коренберг Э. И., Барановский П. М., Винокурова Н. С. Оценка результатов однократного учета клещей *Ixodes persulcatus* на площадках и некоторые вопросы экологии этого вида (Ixodidae) // Паразитология. 1981. Т. 15, вып. 5. С. 451—457.
- Коренберг Э. И., Ковалевский Ю. В. Абсолютный учет численности взрослых голодных клещей *Ixodes persulcatus* методом пробных площадок (Ixodidae) // Паразитология. 1982. Т. 16, вып. 3. С. 224—229.
- Коренберг Э. И., Ковалевский Ю. В. Основные черты экоэпидемиологии клещевого энцефалита // Проблемы клещевых и паразитарных заболеваний. 2000, СПб. С. 13—20.
- Коротков Ю. С., Кисленко Г. С. Абсолютное и относительное обилие имаго таежного клеща (Ixodidae) в долинных темнохвойно-лиственных лесах северо-западных отрогов Восточного Саяна // Паразитология. 1994. Т. 28, вып. 3. С. 177—186.
- Наумов Р. Л. Методы учета численности // Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae). Л.: Наука, 1985. С. 316—319.
- Korenberg E. I., Kovalevskii Yu. V. Variation in parameters affecting risk of human disease due to TBE virus // Folia Parasitologica. 1995. Vol. 42. P. 307—312.
- Kovalevskii Yu. V., Korenberg E. I., Gorelova N. B. The relationship between the intensity of tick infection by *Borrelia* and risk of transmission // VII International congress on Lyme borreliosis. San Francisco; California, 1996. P. 19.

Научно-исследовательский институт  
эпидемиологии и микробиологии  
им. Н. Ф. Гамалеи РАМН  
Москва

Поступила 20 VII 2001

ESTIMATION OF THE ABSOLUTE DENSITY OF ADULT  
IXODES PERSULCATUS TICKS ACCORDING TO THE RESULTS OF COLLECTING  
PER FLAG-HOUR (IXODIDAE)

Yu. V. Kovalevskii, E. I. Korenberg

*Key words:* Ixodidae, *Ixodes persulcatus*, population density, relative and absolute estimation.

SUMMARY

The results of two methods of estimation of abundance of adult *Ixodes persulcatus* ticks, the absolute (at the sample plots) and the relative (per flag-hour) estimations, were compared. Collecting of ticks and estimation of their abundance was conducted during 9 years at the forests of the Far East and Pre-Ural region. The total of 1995 plots (100 sq. m each) were studied and 865 flag-hours were carried out. A good correlation of the data, obtained by these methods, was revealed. The average number of adult ticks, collected per flag-hour, approximately corresponds to the average number of ticks, activated during the season at 100 sq. m. The possibility of corresponding re-calculation of the results of estimation per flag-hour into the parameters of tick population density was evaluated. It was shown that such re-calculation gives good results. Their inexactitude usually doesn't exceed the statistical error of the parameters, obtained by the estimation of tick density at sample plots.