

УДК 504.75(45)

## ЛАНДШАФТНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ НА ОСНОВАНИИ МАРШРУТНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТИИ

© И.Ю. Рубцова

*Ключевые слова:* иксодовые клещи; клещевой энцефалит; физико-географический ландшафт; заклещевленность территории.

Статья содержит анализ активности клещей на территории Удмуртии. Рассматриваются факторы окружающей среды, приводящие к широкому распространению иксодовых клещей. Применено сопоставление активности иксодовых клещей с ландшафтным районированием территории. Учитывается степень антропогенной измененности территории и ее влияние на характер распространения иксодовых клещей. Делается вывод о природных и антропогенных факторах распространения иксодовых клещей.

### ВВЕДЕНИЕ

Клещевой энцефалит (КЭ) и лайм-боррелиоз (Клещевой иксодовый боррелиоз) – основные заболевания, переносимые иксодовыми клещами. Максимальные в мире показатели заболеваемости отмечаются в России. Удмуртия является эндемичной территорией по КЭ, уровень заболеваемости в республике превышает среднероссийские показатели [1]. Можно говорить о наличии на территории Удмуртии активного природного очага.

До сих пор остается практически открытым важнейший вопрос, касающийся причин и факторов, определяющих географическую дифференциацию как самого заболевания (т. е. наличие его или отсутствие на различных территориях), так и тяжесть его течения и летальности. Причем речь идет как обо всем ареале КЭ, так и об отдельных частях этого ареала. При этом выявление эпидемиологических особенностей КЭ, отмечаемых при сравнении разных регионов и внутри самих регионов и причин, их обуславливающих, есть фундаментальная проблема этой инфекции. Показатели заболеваемости во многом определяются распространением иксодовых клещей – основных переносчиков и резервуаров клещевого энцефалита. Распространение иксодовых клещей на территории Удмуртии (как и на всякой другой территории) находится в тесной связи с физико-географическими особенностями местности. Для выявления причинно-следственных связей дифференциации активности клещей по территории оптимальным является выделение территориальных единиц, отличающихся друг от друга физико-географическими показателями. То есть речь идет об использовании ландшафтного физико-географического районирования для определения активности клещей по территориальным единицам с целью выявления связей этой активности с физико-географическими характеристиками. Ландшафтный подход к территориальному анализу значительно сложнее традиционного административного, т. к. требует предварительной обработки ста-

тистических данных, но позволяет получать более корректные результаты.

Физико-географическое, или ландшафтное, районирование – один из особенно важных видов природного районирования, поскольку учитывает весь комплекс природных условий и ресурсов территорий [2]. Для территории Удмуртии существует индивидуальное физико-географическое районирование В.И. Стурмана. Здесь в качестве критерия для выделения ландшафтов принималась общность геологических и орографических характеристик, с вытекающей однородностью почвенного покрова и растительности, а также наличие естественных ограничений. Речные долины рассматривались как естественные рубежи в тех случаях, когда их асимметричность предопределила различия в особенностях геокомпонентов по разные стороны от дниц. В случаях несовпадения орографических и геологических рубежей предпочтение отдавалось тому из них, который получил более четкое отражение в распределении почв и растительности. Для индивидуального ландшафтного районирования территории Удмуртии применена двухступенчатая схема с собственными названиями и определенными физико-географическими параметрами [3].

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На основании данных заклещевленности территории можно анализировать пространственную дифференциацию активности клещей на основе ландшафтного районирования территории. Заклещевленность рассчитывается на основании данных маршрутных наблюдений, т. е. сбора и учета численности иксодовых клещей «на флаг» (обилие клещей на флаго-час и на флаго-километр). На луговых и лесных участках с высокой травой и кустарниками клещей собирают на флаг из однотонной светлой ворсистой ткани. Кусок материи длиной 1 м и шириной 60 см прикрепляют узкой стороной к палке. Обилие клещей выражают числом особей, собранных с флага и одежды учетчика на 1 км (обилие клещей на флаго-км). В качестве единицы уче-

та можно использовать время движения по маршруту – 1 час (среднее число клещей, собранных с учетчика и ловчего приспособления за 1 час учета) (обилие клещей на флаго-час) [4]. Для удобства дальнейшего использования показателей результаты замеров часто унифицируют – применяют показатель флаго-км-час.

Специалистами Центра гигиены и эпидемиологии по Удмуртской Республике с 2001 г. ведутся наблюдения заклещевленности территории Завьяловского (пригородный район г. Ижевска) района на двух стационарных маршрутах (маршруты № 1 и 2 на рис. 1). Наблюдения проводятся в соответствии с методическими требованиями [4]. Автором с 2005 г. (с привлечением волонтеров) были заложены 10 дополнительных стационарных маршрутов (маршруты № 3–10 на рис. 1), их расположение, время наблюдений, методика сбора и учета клещей были согласованы со специалистами Центра. После замеров осуществлялся взаимный обмен полученной информацией.

Обработка полученных совместными усилиями данных по заклещевленности заключалась в следующем. Расположение маршрутов было нанесено на картосхему Завьяловского района и г. Ижевска с имеющимися там границами физико-географических ландшафтов. Далее подсчитывались средние многолетние значения обилия клещей на маршрутах в период их массовой активности. Появляется возможность сопоставлять эти значения с количеством зарегистрированных укусов клещей в ландшафте, на территории которого расположен маршрут, а также с другими характеристиками (в основном, физико-географическими), имеющимися по ландшафтам.

Маршрутные наблюдения дают достаточно достоверные результаты при условии соблюдения требований методики учета и сбора клещей. Здесь исключается зависимость от посещаемости территории населением, особенностей его расселения. Недостатком этого способа можно назвать значительную трудоемкость, определенный риск для замерщиков, малый территориальный охват. Наблюдения нужно проводить в период

массовой активности клещей и в ясную погоду, т. е. необходимо привлечение значительного количества замерщиков на короткий временной промежуток.

Кроме замеров количества клещей на маршрутах, фиксировались также условия самого маршрута – состав и густота древесной растительности, подлеска и травяного яруса, а также количество валежника и мусора антропогенного происхождения. Для того чтобы была возможность сопоставлять эти характеристики маршрутов между собой, автором была разработана балльная система оценки.

Система применяется только для исследуемой территории, с другими классификациями не связана.

Для растительности (древесная, подлесок, трава) это:

1 балл – растительность не сплошная, редкая и с разрывами (наличие разрывов для древесной растительности и подлеска более 3 м, для травяного яруса – более 0,5 м);

2 балла – растительность редкая, но сплошная (промежутки между деревьями и внутри подлеска в основном более 1,5 м, трава редкая, сквозь нее видна подстилка, разрывов нет);

3 балла – растительность густая (промежутки между деревьями и внутри подлеска в основном не более 1,5 м, но в отдельных местах – более, сквозь траву не везде можно видеть подстилку);

4 балла – растительность очень густая (промежутки между деревьями и внутри подлеска в основном не более 0,5–1 м, сквозь траву подстилку не видно).

Для валежника и мусора антропогенного происхождения это:

1 балл – практически отсутствует (на протяжении маршрута – единично, практически нет);

2 балла – встречается редко и фрагментарно (примерно 0,1 м<sup>2</sup> на 10 м<sup>2</sup> площади);

3 балла – встречается часто (примерно 0,5 м<sup>2</sup> на 10 м<sup>2</sup> площади);

4 балла – встречается очень часто (примерно 1 м<sup>2</sup> на 10 м<sup>2</sup> площади).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На исследуемой территории (Завьяловский район и г. Ижевск) выделено 9 ландшафтов (согласно схеме индивидуального физико-географического районирования В.И. Стурмана [3]). Имеющиеся маршруты расположены на территории 6 из них. Два выпавших (Б-5-5 и Б-7-1) занимают очень небольшую территорию, там регистрируется около 4 % от общего числа укусов, фиксируемых на территории Завьяловского района и г. Ижевска. Третий (Б-7-5) характеризуется крайне низкой залесенностью (8,5 % территории), что не позволяет разместить там репрезентативный стационарный маршрут.

Наибольшее количество маршрутов заложено на территории ландшафта Б-3-3 – 7 маршрутов (рис. 1). Этот ландшафт занимает наибольшую площадь на исследуемой территории, характеризуется высокой залесенностью (86,6 %). На его основании можно судить о внутренних различиях территории, имеющей общие характеры рельефа, растительности, залесенности и климатических параметров.

Для каждого маршрута были зафиксированы следующие показатели: характер древесной раститель-



**Рис. 1.** Расположение маршрутов для учета заклещевленности в пределах ландшафтов Завьяловского района и г. Ижевска Удмуртской Республики

Таблица 1

Балльная оценка характеристик маршрута

Условный № маршрута	Растительность			Валежник	Антропогенный мусор
	Древесная	Подлесок	Трава		
1	3	3	4	4	2
2	3	4	2	2	3
3	2	1	1	1	1
4	1	4	4	4	3
5	3	4	3	3	4
6	2	4	4	3	3
7	4	3	4	4	4
8	2	4	3	3	2
9	2	3	3	2	1
10	4	4	4	4	3
11	3	3	2	1	1
12	3	3	3	2	2

Таблица 2

Коэффициенты парной корреляции для количества зарегистрированных клещей на маршрутах и различных характеристик маршрута

Показатели	Количество клещей	Древесная растительность	Подлесок	Трава	Валежник
Древесная растительность	0,42 (коэффициент не значим)	1			
Подлесок	0,23 (коэффициент не значим)	0,04	1		
Трава	0,65 ( $t = 0,05$ )	0,14	0,58	1	
Валежник	0,80 ( $t = 0,002$ )	0,18	0,54	0,90	1
Мусор антропогенного происхождения	0,57 ( $t = 0,1$ )	0,35	0,60	0,55	0,68

ности, подлеска и травяного покрова, обилие валежника и мусора антропогенного происхождения. Характеристики были выражены в баллах (табл. 1).

Для маршрутов были рассчитаны коэффициенты парной корреляции между средними значениями заклещевленности в период массовой активности и балльными характеристиками древесной растительности, подлеска, травяного яруса, валежника и мусора антропогенного происхождения. В результате была выявлена тесная связь показателей заклещевленности с обилием валежника на маршруте, менее тесная – с плотностью травяного яруса и обилием мусора антропогенного происхождения. Статистически значимой связи с плотностью древесной растительности и подлеска не обнаружилось (табл. 2).

Кроме коэффициентов парной корреляции, для характеристики связи обилия клещей на маршруте с его особенностями были использованы коэффициент множественной корреляции и коэффициент детерминации [5, 6]. Коллинеарны оказались характеристики валежника и травяного покрова, соответственно, их включать

в одну формулу для расчета коэффициента множественной корреляции нельзя. Поэтому нужно рассмотреть 2 группы факторов:

1) влияние на количество отловленных клещей характеристик древесной растительности, подлеска, мусора антропогенного происхождения и травяного покрова;

2) влияние на количество отловленных клещей характеристик древесной растительности, подлеска, мусора антропогенного происхождения и валежника.

Для первой группы факторов коэффициент множественной корреляции составил 0,83, коэффициент детерминации 0,69, для второй группы, соответственно, 0,86 и 0,74. То есть можно видеть существенное влияние указанных факторов на количество клещей на маршруте. Чем гуще древесная растительность, подлесок, травяной ярус и больше валежника и мусора антропогенного происхождения, тем оптимальнее условия для существования иксодовых клещей и их прокормителей.

На основании результатов многофакторного анализа с использованием методики [6] выявилось влияние на количество клещей на маршрутах густоты травяного яруса (24 %), обилия валежника (29 %), обилия мусора антропогенного происхождения (21 %).

Если говорить о породном составе лесов, то его влияние на обилие клещей находит непосредственное отражение в характеристиках подлеска и травяного яруса. Чем больше процент хвойных деревьев, тем менее выражен подлесок и меньше травы и наоборот, чем больше лиственных, тем больше травы и гуще подлесок. Непосредственное же влияние пород деревьев на обилие клещей оценить сложно.

## ВЫВОДЫ

Проводя маршрутные наблюдения в пределах физико-географических ландшафтов (общие характеристики для ландшафтов характер рельефа, растительности, залесенности и климатических параметров), можно судить о факторах, влияющих на заклещевленность территории практически на локальном уровне. Появляется возможность судить о влиянии на заклещевленность не только природных, но и антропогенных факторов. При использовании различных математико-статистических методов (парной и множественной корреляции, многофакторного дисперсионного анализа) выявлены следующие характеристики территории, определяющие заклещевленность территории (помимо характера рельефа, залесенности, климатических параметров): густота и характер растительности (древесной, подлеска и травяного яруса), обилие валежника, обилие мусора антропогенного происхождения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гузницева Н.Г. Клещевой энцефалит // Природно-очаговые инфекции в Удмуртской республике: сб. ст. Ижевск: ГОУВПО УдГУ, 2007. С. 63-76.
2. География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учеб. пособие. Ч. 1 / под ред. И.И. Рысина. Ижевск: Издат. дом «Удмуртский университет», 2009. 256 с.
3. Геоэкологические проблемы Удмуртии: учеб. пособие. Ижевск: Изд-во Удмурт. ун-та, 1997. 160 с.
4. Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций: метод. указ. МУ 3.1.1027-01.
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высш. шк., 2003. 480 с.

6. *Архинов Ю.Р. [и др.] Математические методы в географии.* Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1976. 352 с.

Поступила в редакцию 12 сентября 2012 г.

Rubtsova I.Y. LANDSCAPE AND ANTHROPOGENOUS PRECONDITIONS OF TERRITORIAL DISTRIBUTION OF EXOD TICKS ON THE BASIS OF ROUTING SUPERVISION IN THE TERRITORY OF UDMURTIA

The article deals with the analysis of the activity of exod ticks on the territory of Udmurtia. Factors of environment which lead to a wide circulation of ticks are considered. The activity of ticks is compared with landscape division into districts of the regions under research. Influence of anthropogenous activity on territory and on propagation of ticks is considered. The conclusion about natural and anthropogenous factors of propagation of ticks is done.

*Key words:* ticks; tick-born encephalitis; physical-geographical landscape; territorial rates of ticks' number.

УДК 629.039.58

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ ОТХОДАМИ НЕКОТОРЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СВЕТЕ ПЕРЕХОДА НА НООСФЕРНЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ

© А.В. Рязанов

*Ключевые слова:* железнодорожный транспорт; твердые отходы; класс опасности; утилизация.

Рассмотрены некоторые аспекты отходообразующей деятельности и обращения с твердыми промышленными отходами предприятия железнодорожного транспорта.

Одним из основных условий формирования ноосферной цивилизации, ориентированной на сохранение окружающей природной среды при одновременном удовлетворении основных жизненных потребностей растущего населения земли, является решение существующих проблем и недопущение их возникновения в будущем.

Здоровая окружающая среда – это неотъемлемое конституционное право гражданина нашей страны. Основным источником ее загрязнений является хозяйственная деятельность людей.

За последние десятилетия наиболее острой экологической проблемой стала проблема безопасного обращения с отходами производства и потребления, а именно: накопление, использование, обезвреживание, транспортирование, размещение отходов. По разным оценкам специалистов в мире уже накоплено более 6 трлн т отходов. Ежегодно мировым сообществом выбрасывается на свалки более 200 млрд т отходов. Часть отходов, которая может быть использована в том же производстве, называется возвратными отходами. Сюда входят остатки сырья и других видов материальных ресурсов, образовавшиеся в процессе производства товаров (выполнения работ, оказания услуг). Из-за частичной утраты некоторых потребительских свойств возвратные отходы могут использоваться в условиях со сниженными требованиями к продукту, или с повышенным расходом, иногда они не используются по прямому назначению, а лишь в подсобном производстве (например, автомобильные отработанные масла – для смазки неотвественных узлов техники). При этом остатки сырья и других материальных ценностей, которые передаются в другие подразделения в качестве полноценного сырья в соответствии с технологическим процессом, а также попутная продукция, получаемая в результате осуществления технологического процесса, не относятся к возвратным отходам.

Не являются исключением и предприятия железнодорожного транспорта. В процессе хозяйственной деятельности железнодорожного транспорта образуется порядка 600 наименований отходов, часть из которых специфична и образуется только на железных дорогах.

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги», являясь общенациональной корпорацией, вовлекающей в свою деятельность значительную часть территории и населения страны, наряду с выполнением своей прямой функции – основного национального перевозчика грузов и пассажиров – при осуществлении своей деятельности несет ответственность также и за экологическую безопасность, здоровье человека и благополучие окружающей среды.

Объектом проведенных исследований стала отходообразующая деятельность Пассажирского вагонного депо Тамбов Юго-Восточного филиала ОАО «Федеральная пассажирская компания».

Расчет отходов, образующихся на предприятии, выполнен с использованием допустимых норм образования отходов, которые представляют собой среднеотраслевые и среднестатистические значения удельных показателей образования основных видов отходов производства и потребления, образующихся в технологических процессах железнодорожного транспорта. Нормы разработаны на основании многолетних исследований процессов образования отходов и отчетности предприятий с учетом различий уровня организации производства на отдельных участках, качества перерабатываемого сырья, а также норм расхода материалов подвижного состава и пути, принятых в различных МПС России (определение норматива образования отходов производится методом «по удельным отраслевым НОО») [1].

Пассажирское вагонное депо Тамбов – структурное подразделение Юго-Восточной железной дороги – филиала ОАО «РЖД», служит для производства депо-