

УДК 576.895.42:574.24

UDC 576.895.42:574.24

**ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ
НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ
И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРИРОДНО-
ОЧАГОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
(НА ПРИМЕРЕ КЛЕЩЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ)****INFLUENCE OF NATURAL FACTORS
ON APPEARANCE AND SPREADING
OF NATURAL-FOCAL DISEASES
(ON THE EXAMPLE OF TICK
INFECTIONS)****П. С. Лопух,***доктор географических наук, профессор кафедры
общего землеведения и гидрометеорологии БГУ;***И. Н. Гладкая,***аспирант кафедры общего землеведения
и гидрометеорологии БГУ***P. Lopuch,***Doctor in Geography, Professor of the Department
of General Soil Studies and Hydrometeorology, BSU;***I. Gladkaya***Postgraduate Student of the Department of General
Soil Studies and Hydrometeorology, BSU*

Поступила в редакцию 22.06.20.

Received on 22.06.20.

В статье рассматриваются пространственные и временные изменения распространения основных клещевых инфекций, встречающихся на территории Витебской области за период с 2007 по 2018 г., дается характеристика некоторым климатическим показателям по метеостанциям Витебской области. Выявлена взаимосвязь между климатическими показателями и лесистостью территории с распространением клещевого энцефалита и болезни Лайма. Выявление закономерностей активности переносчиков и факторов, способствующих их широкому распространению, необходимо при планировании хозяйственной деятельности, при размещении рекреационных и иных объектов, при оценке эпидемиологического риска территории.

Ключевые слова: природно-очаговые болезни, зоонозные заболевания, болезнь Лайма, клещевой энцефалит, медицинская география.

The article considers spatial and temporary changes of spreading the main tick infections in the territory of Vitebsk region during the period from 2007 to 2018, gives the characteristic of some climatic indices in weather stations of Vitebsk region. It reveals the interconnection between climatic indices and amount of forests of the territory with spreading of tick-borne encephalitis and Lyme disease. Revelation of regularities of activity of carriers and factors which contribute to their wide spreading is necessary in planning economic activity, locating recreational and other objects, estimating the epidemic risk of the territory.

Keywords: natural-focal diseases, zoonotic diseases, Lyme disease, tick-borne encephalitis, medical geography.

Введение. На сегодняшний день медико-географические исследования, связанные с изучением пространственно-временной динамики различных заболеваний населения, а также с выявлением взаимосвязей и взаимозависимостей инфекций от природных, социально-экономических и экологических условий региона проживания, приобретают все большую актуальность.

Человек в процессе жизнедеятельности постоянно испытывает влияние факторов окружающей среды, которые можно разделить на две группы:

- Природные факторы, к которым относятся воздействие климатических условий растительного и животного мира.
- Социально-демографические факторы, включающие в себя численность и структуру населения, условия городской и сельской жизни, виды трудовой деятельности, обеспеченность больницами, врачами и медицинским персоналом [1].

Болезнь Лайма и клещевой энцефалит относят к природно-очаговым трансмиссивным инфекциям, источниками распространения которых служат кровососущие членистоногие (клещи). Данная группа заболеваний является климатозависимой, так как изменение климата приведет к изменению условий существования и распространения. Для данных заболеваний будут меняться условия развития возбудителей в пере-

носчике, а также условия существования популяций переносчиков инфекций, которыми являются позвоночные и беспозвоночные животные. Для нетрансмиссивных болезней изменения климата окажут влияние на существование животных, которые являются резервуарами инфекции [2].

Цель работы – определить зависимость распространения природно-очаговых заболеваний на примере болезни Лайма, или иксодового боррелиоза, и клещевого энцефалита на территории Витебской области от климатических факторов, а также растительного и животного мира.

Материал и методы. Для исследования за период 2007–2018 гг. в Государственном учреждении «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» были получены и обработаны статистическими методами отдельные метеорологические данные (среднесуточные температуры воздуха, среднесуточные показатели относительной влажности воздуха, суточное количество осадков) по 10 метеостанциям (МС) Витебской области. Также были исследованы статистические данные Государственного учреждения «Витебский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» по числу заболевших болезнью Лайма и клещевым энцефалитом в 19 районах Витебской области, г. Витебске, г. Орше и г. Новополоцке за период с 2007

по 2018 г. В результате был проведен сравнительный анализ распространения природно-очаговых болезней по территории Витебской области. Сведения о лесистости территории были получены в Витебском государственном производственном лесохозяйственном объединении. Взаимосвязи между исследуемыми признаками анализировались с помощью критерия Пирсона (r) для параметрических данных. Степень корреляции оценивалась как:

- слабая (при величине коэффициента корреляции от 0,1 до 0,29);
- умеренная (при r от 0,3 до 0,69);
- сильная (при значении коэффициента от 0,7 до 1,0).

Коэффициент корреляции считался достоверным при критерии Стьюдента > 3 .

Результаты. В ряде исследований [5, 6] установлено, что изменение климата будет способствовать расширению нозоареалов иксодового клещевого боррелиоза и клещевого энцефалита и повышению заболеваемости этими инфекциями.

Распространение иксодового клещевого боррелиоза и клещевого энцефалита по территории Витебской области крайне неравномерно и связано, прежде всего, с неравномерностью условий обитания его основных переносчиков-резервуаров – иксодовых клещей (виды *Ixodes ricinus* и *Dermacentor reticulatus*).

Из года в год наблюдается увеличение количества заболевших иксодовым боррелиозом. При территориальном рассмотрении уровня заболеваемости населения Витебской области иксодовым боррелиозом и клещевым энцефалитом наибольшее число заболевших зафиксировано в г. Витебске – 5,3 человека на 10 000 населения в 2018 г. В рассматриваемые годы минимальное количество заболевших зафиксировано в Дубровенском, Лиозненском, Россонском, Сенненском, Ушачском и Шарковщинском районах.росло число заболевших в следующих районах: Браславском, Городокском, Глубокском, Докшицком, Лепельском, Поставском, Чашникском, – а также г. Витебске. Однако отмечаются районы, где данный показатель снижается: Верхнедвинский, Миорский, Полоцкий.

За исследуемый период зафиксировано 20 случаев заболевания клещевым энцефалитом. Наиболее неблагоприятная обстановка отмечена в Браславском районе (55 % случаев заболевания). Также отмечается данное заболевание в г. Витебске (20 % случаев), Поставском районе (15 %), Бешенковичском и Докшицком районах (по 5 % соответственно).

В последние годы инфицирование населения при укусе клеща происходит не только на территории природных очагов, но и в городских парках и скверах. В 2018 г. в организации здравоохранения Витебской области обратились 5155 человек, пострадавших от укусов клещей, из них – 1236 детей; клещевым энцефалитом заболело 3 человека, болезнью Лайма – 319 человек.

Одним из факторов, оказывающих влияние на распространение и обилие клещей, а соответ-

ственно, и на уровень заболеваемости населения, является воздействие климатических условий.

За период с 2007 по 2018 г. произведен анализ хода следующих метеорологических элементов: температура воздуха, относительная влажность воздуха, количество осадков по их отклонению от нормы.

В рассматриваемый период по Витебской области среднегодовая температура воздуха изменялась в пределах от +6,4 °С до +8,4 °С, что выше климатической нормы на +1,3 °С – +2,3 °С. Отмечено, что 2015 г. стал самым теплым за период наблюдений. Максимальная среднегодовая температура воздуха в этом году зафиксирована на метеостанции в Витебске (+9 °С). Основными причинами такого аномально теплого года послужили высокие зимние температуры, обусловленные активными зимними циклонами, проходившими по северу Европы и способствовавшими адвекции теплого атлантического воздуха, а также высокими летними температурами воздуха, сформировавшимися в результате прохождения прогретых воздушных масс в западноевропейских антициклонах.

За период с 2007 по 2018 г. зафиксирована тенденция к увеличению показателя относительной влажности воздуха (за исключением 2010 г., 2014 г. и 2015 г.) и приближению его к норме. Максимальный среднегодовой показатель относительной влажности воздуха составил 79 % в 2009 г. (при многолетней норме 80 %). Минимальный среднегодовой показатель относительной влажности воздуха был отмечен в 2014 г. и 2015 г. и составил 74 %.

Средняя годовая сумма осадков за указанные годы составляет 619–741 мм. Различия в количестве осадков по области определяются, прежде всего, рельефом территории. Более влажными оказываются наветренные склоны возвышенностей – западная часть Свенцянских гряд (Лынтупы – 770 мм), запад Ушачско-Лепельской возвышенности (Лепель – 691 мм). Меньше осадков получают север и северо-запад области с низменным рельефом – Полоцкая низина (Шарковщина – 619 мм; Верхнедвинск – 657 мм), а также Чашникская равнина (Сенно – 635 мм). Около 70 % осадков выпадает в период с апреля по октябрь. Максимальное количество осадков выпадает в июле – августе (80–155 мм). Меньше всего осадков в феврале – марте (по 29–43 мм в месяц).

По сезонам года в период 2007–2018 гг. также наблюдались значительные изменения рассматриваемых метеорологических показателей. Для зимнего периода характерны наибольшие температурные амплитуды. В 2010 г. зафиксирована самая холодная зима на территории Витебской области. Минимальная температура зимнего периода составила – 9,5 °С (МС Езерище). Максимальные температурные отклонения зафиксированы в декабре (от –6,1 °С до +6,3 °С) и феврале (от –5,3 °С до +5,1 °С). Особенностью потепления климата на территории Витебской области стало то, что в исследуемые годы самым холодным месяцем стал февраль.

Весенний период стал значительно теплее (за исключением 2013 г.). В 2014 г. на территории Витебской области отмечена самая теплая весна. Наибольшими температурными отклонениями характеризовался март (от $-3,6$ °C в Езерище до $+4,1$ °C в Витебске). В последние годы на территории Витебской области фиксируются ранние даты наступления климатической весны.

Летом наблюдаются небольшие температурные отклонения от нормы (от $-1,3$ °C до $+4,5$ °C). За период 2007–2018 г. самое холодное лето в Витебской области отмечено в Докшицах и Лынтупах в 2009 г., где средняя температура лета составила $15,6$ °C при климатической норме $16,5$ °C и $16,2$ °C соответственно. В 2010 г. в г. Витебске отмечено самое теплое лето в Витебской области со средней температурой $21,2$ °C (отклонение от климатической нормы составило $+4,5$ °C).

В осенний период происходит уменьшение температурной разницы между океаном и континентами, летний тип циркуляции воздуха в атмосфере изменяется на зимний. Температурные отклонения от климатической нормы за рассматриваемые годы составили от $-1,2$ °C до $+3,4$ °C.

Авторами были проведены и выявлены корреляционные связи между пространственным распространением уровня заболеваемости иксодовым боррелиозом и клещевым энцефалитом и такими климатическими характеристиками, как среднемесячные температуры воздуха, среднемесячные показатели относительной влажности воздуха и количеством осадков. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Коэффициенты парной корреляции между уровнем заболеваемости населения иксодовым боррелиозом и клещевым энцефалитом и климатическими параметрами в разрезе районов Витебской области

	Средне-годовая температура воздуха	Средняя температура тепло-го периода года	Средняя температура холод-ного периода года	Средне-го-довое коли-че-ство осад-ков	Средне-го-довая от-носи-тель-ная влаж-ность воз-духа
Заболеваемость Лайм-боррелиозом и клещевым энцефалитом	0,41	0,46	0,43	0,32	-0,3

Отмечается положительная связь между уровнем заболеваемости и средней температурой воздуха, средними температурами тепло-го и холодного периода года, а также годовым коли-

чеством осадков. В рассматриваемые годы случаи заболеваемости болезнью Лайма и клещевым энцефалитом в Витебской области отмечались круглый год. Единичные случаи регистрировались с ноября по апрель (в г. Витебске и г. Новополоцке отмечено наибольшее число случаев). Максимальное количество случаев заболеваний (около 73 %) наблюдалось с мая по октябрь. В теплый период года увеличение числа заболевших болезнью Лайма и клещевым энцефалитом связано с фазой активности иксодовых клещей, когда они могут заражать скот во время его выпаса (человек может заразиться при употреблении сырого молока больного животного). Также заражение людей происходит во время хозяйственной деятельности в лесу, на полях, лугах и дачных участках. При большой влажности медленнее происходит истощение зимовавших особей клещей, соответственно, увеличивается их продолжительность жизни [4].

Однако замечена отрицательная связь заболеваемости со средними температурами воздуха выше $+20$ °C и высокой относительной влажностью воздуха, так как не только снижается активность клещей, но и является причиной отмирания старых особей. Следовательно, обилие клещей существенно снижается. При повышении зимних температур увеличивается доля клещей, которые содержат низковирулентные штаммы вируса, следовательно, происходит снижение числа заболевших за счет легких, часто не фиксируемых форм [4].

Лесистость территории Витебской области составляет $41,1$ % (2018 г.). Среди районов области выделяют район с наибольшим процентом лесистости (Россонский – более 60 %), районы с лесистостью территории 50–60 % (Городокский, Полоцкий, Лепельский), районы с лесистостью 40–50 % (Верхнедвинский, Докшицкий, Ушачский, Шумилинский, Лиозненский), районы с лесистостью 30–40 % (Браславский, Поставский, Сенненский, Витебский), районы с лесистостью менее 30 % (Миорский, Шарковщинский, Глубокский, Бешенковичский, Чашникский, Толочинский, Оршанский, Дубровенский).

За период 2007–2018 г. получен незначительный коэффициент парной корреляции (0,16) между заболеваемостью клещевым энцефалитом, болезнью Лайма и лесистостью по районам Витебской области. Вероятно, оказывает влияние не породный состав лесов, а наличие подлеска и травяного покрова. Так, в смешанных лесах, где преобладают лиственные породы, в большинстве случаев травяной покров сомкнут и есть густой подлесок. Данные условия создают оптимальный микроклимат для обитания клещей, также обеспечивают укрытие и пропитание для их естественных прокормителей. В хвойных лесах чаще всего травяной покров не выражен.

Заключение. В результате проведенных исследований была выявлена положительная связь уровня заболеваемости природно-очаговыми болезнями с температурой, годовым количеством осадков и отрицательная корреляционная связь с относительной влажностью воздуха.

Незначительна связь уровня заболеваемости клещевыми инфекциями с уровнем лесистости территории. Для более полного исследования причин распространения данной группы заболеваний необходимо рассмотреть также группу социально-демографических факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Агаджанян, Н. А.* Изучение влияния факторов окружающей среды на здоровье населения / Н. А. Агаджанян, Ю. В. Вороненко, Н. И. Марценюк. – Киев : КМИ, 1989. – 279 с.
2. *Белов, С. И.* Медицинская география Белоруссии / С. И. Белов, Н. С. Ратобильский. – Минск : «Беларусь», 1997. – 160 с.
3. Клещевые инфекции в Беларуси: эпидемиология, клиника, лечение и профилактика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.medvestnik.by/ru/sovremennii_podxod/view/kleshevye-infektsii-v-belarusi-epidemiologija-klinika-lechenie-i-profilaktika-15321-2016/. – Дата доступа: 01.04.2020.
4. *Малхазова, С. М.* Окружающая среда и здоровье человека: уч. пособие / С. М. Малхазова, Е. Г. Королева. – М. : Изд-во МГУ, 2011. – 180 с.
5. *Малькова, И. Л.,* Медико-географическая оценка природных условий Удмуртии / И. Л. Малькова, И. Ю. Рубцова. – Ижевск : Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. – 206 с.
6. *Павловский, Е. Н.* Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропонозов / Е. Н. Павловский. – М.-Л. : Наука, 1964. – 211 с.

Полученные данные могут быть использованы для дальнейшего углубленного анализа эпидемиологической обстановки заболеваемости.

REFERENCES

1. *Agadzhanian, N. A.* Izuchenie vliyaniya faktorov okruzhayushchej sredy na zdorov'e naseleniya / N. A. Agadzhanian, Yu. V. Voronenko, N. I. Marcenyuk. – Kiev : KMI, 1989. – 279 s.
2. *Belov, S. I.* Medicinskaya geografiya Belorussii / S. I. Belov, S. Ratobyl'skij. – Minsk : «Belarus'», 1997. – 160 s.
3. Kleshchevye infekcii v Belarusi: epidemiologiya, klinika, lechenie i profilaktika [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.medvestnik.by/ru/sovremennii_podxod/view/kleshevye-infektsii-v-belarusi-epidemiologija-klinika-lechenie-i-profilaktika-15321-2016/. – Data dostupa: 01.04.2020.
4. *Malhazova, S. M.* Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: uch. posobie / S. M. Malhazova, E. G. Koroleva. – M. : Izd-vo MGU, 2011. – 180 s.
5. *Mal'kova, I. L.,* Mediko-geograficheskaya ocenka prirodnyh uslovij Udmurtii / I. L. Mal'kova, I. Yu. Rubcova. – Izhevsk : Izdatel'skij centr «Udmurtskij universitet», 2016. – 206 s.
6. *Pavlovskij, E. N.* Prirodnaya ochagovost' transmissivnyh boleznej v svyazi s landshaftnoj epidemiologiej zoonthropozov / E. N. Pavlovskij. – M.-L.: Nauka, 1964. – 211 s.