

2. Simizu B., Abe S., Yamamoto H. et al. Development of inactivated poliovirus vaccine derived from Sabin strains. *Biologicals*. 2006; 34:151–4.
3. Naak-Frendscho M. Why IgY? Chicken polyclonal antibody, an appealing alternative. *Promega Notes Magazine*. 1994; 46: 11–4.
4. Schade R., Calzado E.G., Sarmiento R. et al. Chicken egg yolk antibodies (IgY-technology): a review of progress in production and use in research and human and veterinary medicine. *ATLA*. 2005; 33:129–54.
5. Ivanov A.P., Vargin V.V. Preparations of IgY from chicken yolk as immune reagents to tick-borne encephalitis virus. *Voprosy virusologii*. 2010; 2: 46–8. (in Russian)
[Иванов А.П., Варгин В.В. Препараты IgY из куриного желтка как иммунные реагенты к вирусу клещевого энцефалита. *Вопросы вирусологии*. 2010; 2: 46–8].
6. Chao-Yang Fu, He Huang, Xiao-Mei Wang et al. Preparation and evaluation of anti-SARS coronavirus IgY from yolks of immunized chickens. *J. Virol. Meth.* 2006; 133: 112–5.
7. Akita E.M., Nakai S. Comparison of four purification methods for the production of immunoglobulins from eggs laid by hens immunized with an enterotoxigenic *E. coli* strain. *J. Immunol. Meth.* 1993; 160: 207–14.
8. World Health Organization (WHO). *Manual for the virological investigation of polio [WHO/EPI/GEN97.01]*. Geneva: WHO;1997.
9. Ivanov A.P., Bashkirtsev V.N., Tkachenko E.A. Enzyme-linked immunosorbent assay for detection of arenaviruses. *Arch. Virol.* 1981; 67: 71–4.
10. Ivanov A.P., Dragunsky E.M., Ivanova O.E. et al. Poliovirus-Binding Inhibition ELISA for Evaluation of Immune Response to Oral Poliovirus Vaccine. *Hum. Vaccines*. 2005; 1: 102–05.

Поступила 18.04.13

Received 18.04.13

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014
УДК 616.98:578.833.28]-036.2:613.1(470.45)

Сафронов В.А.¹, Смоленский В.Ю.², Смелянский В.П.³, Савченко С.Т.⁴, Раздорский А.С.¹, Топорков В.П.¹

Оценка динамики эпидемических проявлений лихорадки Западного Нила в Волгоградской области в зависимости от климатических условий, предшествующих началу эпидемического сезона

¹ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, 410005, г. Саратов; ²Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 127994, г. Москва; ³ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора 400131, г. Волгоград; ⁴ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области, 400049, г. Волгоград.

Приведены результаты анализа эпидемических подъемов лихорадки Западного Нила и климатических условий в Волгоградской области. Выявлены определенные сезонные периоды и пороговые значения температуры и влажности, статистически связанные со вспышечной заболеваемостью в регионе. Обсуждаются вероятные механизмы и методы количественной оценки опосредованного влияния атмосферного тепла на элементы эпидемического процесса.

Ключевые слова: *Волгоградская область; лихорадка Западного Нила; эпидемиологический анализ; прогноз; климатические условия.*

Для цитирования: *Вопросы вирусологии. 2014; 59(6): 42–46.*

Assessment of epidemic manifestations of the West Nile fever in the Volgograd region depending on the climatic conditions

Safronov V. A.¹, Smolenskij V. Ju.², Smeljanskiy V. P.³, Savchenko S. T.⁴, Razdorskij A. S.¹, Toporkov V. P.¹

¹Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 410005, Saratov, Russia; ²Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 127994, Moscow, Russia; ³Volgograd Anti-Plague Institute, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 400131, Volgograd, Russia; ⁴Center for Hygiene and Epidemiology of the Volgograd Region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 400049, Moscow, Russia

Results of the analysis of the increase in the incidence of epidemic of the West Nile fever and climate conditions in the Volgograd region were presented. Certain seasonal periods and threshold values of temperature and humidity statistically associated with the epidemic rise were identified. The discussion of the probable mechanisms of indirect effects of atmospheric heat on the elements of the epidemic process was carried out.

Key words: *Volgograd region; West Nile fever; epidemiological analysis; forecast; climatic determinants.*

Citation: *Voprosy virusologii. 2014; 59(6): 42–46. (In Russ.)*

С момента первого обнаружения вируса Западного Нила (ВЗН) в 1937 г. (Уганда, Африка) произошло значительное распространение вызываемой им лихорадки на страны тропической Африки, Азии, Америки и Европы, включая южные регионы европейской части России. В настоящее время наблюдается рост количества пораженных терри-

торий с захватом регионов Приволжского и Центрального федеральных округов, в которых ранее заболеваемости не отмечалось [1]. Учитывая, что вспышки лихорадки Западного Нила (ЛЗН) затрагивают сотни человек, а летальность достигает 15%, можно констатировать, что среди природно-очаговых инфекционных болезней в совре-

Для корреспонденции: Сафронов Валентин Алексеевич, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., e-mail: neuromail@rambler.ru
Correspondence to: Valentin Safronov. PhD. Senior Research Fellow, e-mail: neuromail@rambler.ru

менных условиях это одна из ведущих угроз санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.

Актуальность исследований в Волгоградской области подчеркивается тем, что этот регион занимает лидирующую позицию по числу больных (свыше 60%) ЛЗН в РФ. При этом многолетняя динамика эпидемических проявлений ЛЗН в РФ во многом определяется наличием или отсутствием вспышечной заболеваемости в Волгоградской области.

Укоренению ВЗН на территории Волгоградской области и формированию устойчивых природных и антропогенных очагов способствует наличие носителей и переносчиков. Ключевое значение в заносе ВЗН из первичных очагов, расположенных на Африканском континенте, принадлежит перелетным птицам. Причем из 289 видов птиц, зарегистрированных в Волгоградской области, более 35 встречаются на пролете из неблагоприятных по ЛЗН стран. В настоящее время отмечается тенденция к перезимованию некоторых видов кочующих и перелетных птиц в селитебной зоне, где наблюдаются более тесный контакт с представителями оседлой орнитофауны и формирование антропоургических очагов ЛЗН. Птицы, зараженные ВЗН, разлетаются по руслам рек, озерам и речным долинам, где в циркуляцию включаются комары (в основном родов *Culex*, *Aedes* и *Anopheles*) и клещи (преимущественно *Rh. rossicus*, *D. reticulatus*, *H. marginatum*, и *H. Scupense*).

Углубленная оценка динамики эпидемических проявлений ЛЗН является актуальной задачей, поскольку внутригодичная и многолетняя динамика является наглядным отражением эпидемического процесса и в определенной мере результатом действия различных факторов риска, учет которых способствует повышению обоснованности прогноза [2]. В свою очередь именно эпидемиологический прогноз определяет адекватность и целенаправленность профилактических (противоэпидемических) мероприятий как практических элементов управления и контроля эпидемиологической ситуации. Ареал распространения и сезонность ЛЗН определяется биотическими (наличие возбудителя, обилие носителей, переносчиков, контакт с восприимчивым населением и т. д.) и абиотическими (температура воздуха и воды, относительная влажность, осадки и т.д.) факторами. При этом наличие вируса, носителей и переносчиков является обязательным, но не достаточным условием эпидемических осложнений, а учет только биотических факторов не дает полного объяснения динамики эпидемического процесса при ЛЗН [3].

В качестве значимых предвестников эпидемического подъема рядом авторов рассматривают благоприятные природно-климатические условия, и прежде всего атмосферное тепло, которое способствует повышению численности и увеличению длительности сезона активности членистоногих переносчиков и ускоряет репликацию ВЗН в комарах [4]. Это положение в последние годы находит косвенное подтверждение в виде расширения ареала циркуляции ВЗН на северные регионы РФ на фоне отмечаемого потепления климата. Однако в настоящее время отсутствует эффективный алгоритм прогноза, использующий конкретные показатели, которые осложняют эпидемиологическую обстановку. С учетом изложенного цель данной работы сформулирована как разработка количественных критериев прогноза эпидемических подъемов ЛЗН в Волгоградской области.

Задачи:

1) выявить значимые для прогнозирования характеристики эпидемического процесса при ЛЗН в Волгоградской области;

2) определить сезонные пороговые значения климати-

ческих условий, связанные с осложнением эпидемиологической обстановки.

Материалы и методы

Использовали персонифицированные сведения из первичных учетных форм (форма 058/у и форма № 060/у) за 14-летний период по зарегистрированным больным ЛЗН. Первичные данные по больным структурировали в таблицу и геокодировали (номер больного, возраст, пол, дата заболевания, географические координаты места проживания). Климатические данные с 1999 по 2012 г., включали 26 показателей (в том числе температуру воздуха в градусах Цельсия и относительную влажность в процентах), регистрируемых 8 раз в сутки метеостанцией № 34 560 (48°41'N 44°21'E), удаление которой от города Волгограда составляет 16,3 км. Значения температуры и влажности усредняли по дням, неделям или месяцам. При обработке данных и проведении пространственного анализа использовали географическую информационную систему (ГИС) ArcGIS 10.1 в составе ArcMap, ArcCatalog и модуля расширения ArcGIS Spatial Analyst. Аналитическую платформу Deductor 5.2 использовали для статистической обработки (расчет коэффициента корреляции Пирсона) и применения интеллектуальных методов анализа и моделирования (бинарная логистическая регрессия, деревья решений).

Результаты

При анализе внутригодичной динамики эпидемических проявлений ЛЗН, накопленных с 1999 по 2012 г. в разрезе недель, выявили наличие двух сезонных пиков: на 33-й неделе и несколько более выраженный на 35-й неделе. Наличие первого, менее интенсивного подъема уровня заболеваемости на 33-й неделе нашло объяснение при анализе годовых составляющих накопленных значений. Данный подъем преимущественно проявляется за счет вклада 1999 г., сезонность которого имеет выраженную специфику, не соответствующую многолетней. В 1999 г. сезонность демонстрирует три подъема, последний из которых пришелся на 40-ю неделю (зарегистрировали 40 больных) после чего заболеваемость резко прекращается. Можно предположить, что во время первой масштабной вспышки ЛЗН (в 1999 г.) даты заболевания у части больных могли быть определены недостаточно точно, или на начальных этапах формирования очага в условиях отсутствия иммунной прослойки и насыщенности медицинских работников регистрируемая сезонность характеризовалась описанной нестабильностью.

В остальные годы выраженная сезонность проявлений ЛЗН сохраняла стабильный характер с преобладанием заболеваний в августе (61,9%) и началом эпидемического сезона с 25–27-й недели (середина–конец июня), что указывает на ограниченный во времени период благоприятных условий для вовлечения людей в эпидемический процесс. Это может свидетельствовать в пользу того, что основной механизм действия факторов на эпидемический процесс связан с экологией носителей и переносчиков, а также с условиями циркуляции вируса.

Длительность эпидемического сезона в годы с регистрируемой заболеваемостью варьировала от 9 до 115 дней, при этом более продолжительный срок, как правило, соответствовал большему числу больных (коэффициент корреляции 0,64).

Всего с 1999 по 2012 г. в регионе зарегистрировали 1205 больных ЛЗН. Привлекает внимание характер многолетней динамики, демонстрирующий нерегулярное чередование значительных подъемов на фоне спорадической заболеваемости, что делает оценку тенденции с целью прогнозирования неэффективной (рис. 1). В част-

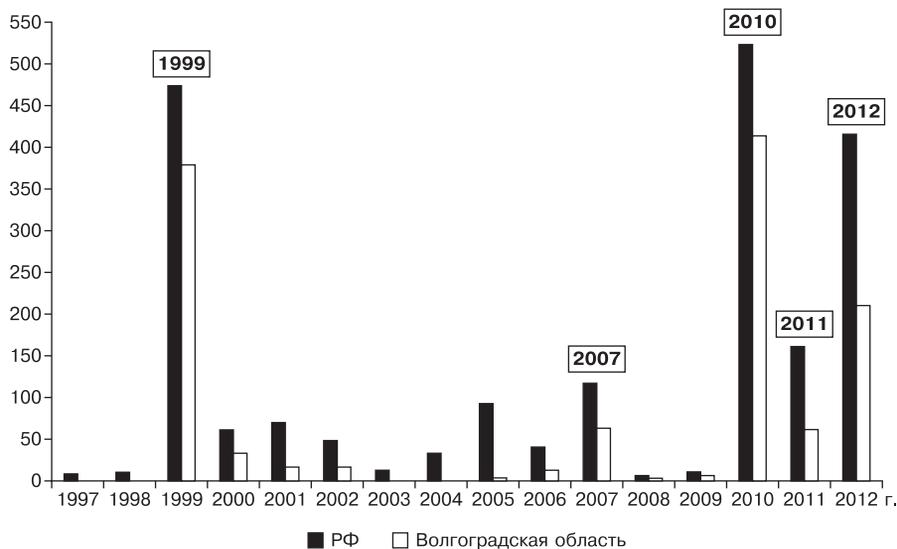


Рис. 1. Сравнительная динамика выявления больных ЛЗН в РФ и Волгоградской области за период с 1997 по 2012 г.

Отдельно отмечены пять лет с максимальными эпидемическими проявлениями. По оси ординат – число больных ЛЗН.

ности, в 1999, 2010 и 2012 г. наблюдали резкое повышение числа больных – 200 и более. В 2007 и 2011 г. регистрировали немногим более 60 больных, а в остальные годы их число не превышало 40. В 2003 и 2004 г. заболеваемость ЛЗН в Волгоградской области не отмечали.

При этом на три года повышенной эпидемической активности приходится более 80% всей регистрируемой заболеваемости в Волгоградской области за все 14 лет наблюдения.

Условия, способствующие резким эпидемическим подъемам, имеют комплексный характер и включают как меняющиеся свойства возбудителя, так и действие широкого спектра социальных и природных факторов, оказывающих влияние на все звенья эпидемического процесса.

При оценке таких социально-демографических показателей, как средний возраст и соотношение мужчин и женщин среди больных, зарегистрированных в эпидемические и спорадические годы, отличий не выявили. Пространственная структура эпидемических проявлений, а также доля городских жителей при аналогичном сравнении также не обнаружила существенных отличий. Данные результаты свидетельствуют в пользу преобладания природных (биотических и абиотических) факторов, оказывающих влияние на экологию носителей и переносчиков. При этом современная система учета численности и зараженности носителей и переносчиков ЛЗН не способствует накоплению репрезентативных и непрерывных временных рядов, пригодных для количественного анализа. В связи с этим мы детально рассмотрели данные, касающиеся абиотических факторов риска.

Ранее уже отмечалось, что более теплые годы сопровождаются подъемами уровня заболеваемости ЛЗН [1, 4]. При сравнительном анализе средних температур воздуха для лет без выраженных эпидемических проявлений и трех лет с максимальными эпидемическими подъемами выявили, что в июне разница составляет $3,9^{\circ}\text{C}$ в пользу эпидемических лет. Аналогичный показатель для 25-й недели года (накануне эпидемического сезона) составил $5,2^{\circ}\text{C}$. Июньский показатель относительной влажности воздуха в годы эпидемических осложнений оказался ниже, чем в остальные годы наблюдения, на

16,7%, а для 25-й недели разница составила 24,2%.

Низкая относительная влажность может иметь второстепенное (индикаторное) значение по отношению к температуре, поскольку между этими двумя показателями имеется высокая корреляционная связь (-0,74) и отсутствует выраженное предшествование во времени. При этом степень связи этого показателя с эпидемическими проявлениями оказалась достаточно высокой, что делает указанную характеристику пригодной в качестве индикаторной.

Для Волгоградской области наиболее сильно выражена связь эпидемических подъемов с температурой ($0,64$) и относительной влажностью воздуха 25-й недели года ($-0,84$), а также накопленной суммой активных температур (22°C и выше) июня ($0,68$). При этом длительность эпидемического сезона статистически связана с суммой активных (22°C и выше) температур июля ($0,85$).

При группировке значений температуры воздуха за годы с подъемами уровня заболеваемости более 200 больных (1999, 2010 и 2012 г.), а также при регистрации от 50 до 200 больных (2007 и 2011 г.) в сравнении аналогичным показателем для лет с регистрацией менее 50 больных (остальные годы наблюдения) и отдельно лет без заболеваемости (2003, 2004г.), мы установили, что с учетом стандартного отклонения имеются выраженные отличия (рис. 2.).

Как следует из рис. 2, среднемноголетний уровень температуры воздуха 25-й недели в Волгоградской области не только разделяет наблюдаемые годы на эпидемические и спорадические, но и позволяет ранжировать их по степени эпидемических проявлений. В связи с этим, отталкиваясь от среднемноголетней нормы, мы составили графики накопления суточных температурных аномалий для отдельных лет наблюдения (рис. 3).

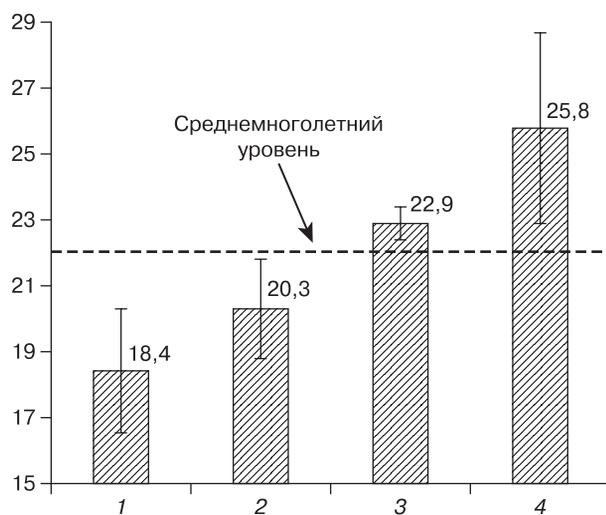


Рис. 2. Сравнение средней температуры воздуха (в градусах Цельсия) 25-й недели в годы с разным уровнем эпидемических проявлений ЛЗН в Волгоградской области.

1 – нет больных; 2 – до 50; 3 – от 50 до 200; 4 – более 200. Планками погрешностей показаны стандартные отклонения.

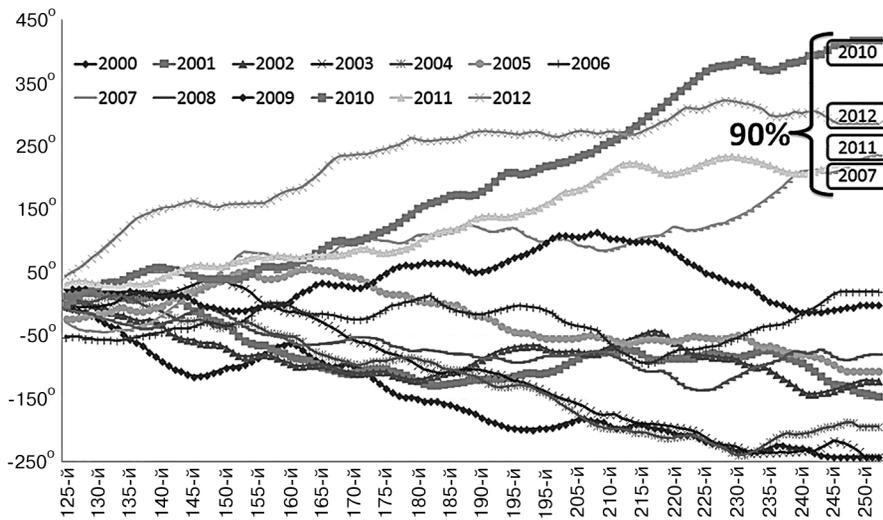


Рис. 3. Сравнение отдельных лет по динамике накопления аномалий температуры воздуха в Волгоградской области по дням.

Отдельно отмечены наиболее теплые годы с указанием количества (в %) больших ЛЗН, которое на них приходится.

Из представленного рис. 3 следует, что четыре года наблюдения (2010, 2012, 2011 и 2007 г.) отличаются от остальных тем, что кривые накопления атмосферного тепла демонстрируют выраженный рост, который к 250-м суткам (сезонный пик заболеваемости) составляет от 200 до 400 градусов. Характерно, что именно на эти годы приходится 90% больших ЛЗН в регионе (без учета 1999 г.).

При аналогичном исследовании для Ростовской и Астраханской областей как территорий с наибольшим числом больших ЛЗН после Волгоградской области выявили аналогичную, но менее выраженную зависимость. В Ростовской области на четыре года с максимумом накопленных аномалий приходится 74% больших ЛЗН, а значение накопленной температуры для этих лет колеблется от 120 до 320 градусов. Для Астраханской области для четырех лет с максимумом накопленного тепла доля больших составила 56%, а результирующее значение превысило 150 градусов только для 2012 г.

С учетом этого использование логистической регрессии (AUC = 0,91) и метода построения деревьев решений позволило получить следующее упрощенное правило: значения средней температуры и средней относительной влажности 25-й недели года выше 22°C и ниже 50% соответственно сопровождали резкими эпидемическими подъемами уровня заболеваемости ЛЗН, что позволяет использовать указанные климатические характеристики в качестве вспомогательной основы для уточняющего прогноза на предстоящий эпидемический сезон.

Обсуждение

Полученные сведения сопоставлены с результатами исследования, показавшего, что необходимое количество ВЗН для передачи через укус накапливается в слюнных железах комара при температуре 14°C через 58 сут, при 18°C через 22 сут, при 23,5°C через 15 сут, при 30°C через 11 сут [4]. В таком случае влияние тепла должно сказываться не только на уровне заболеваемости, но и на сроках появления первых больных. Действительно все годы с превышением температурных норм для 25-й недели сопровождались более ранним началом эпидемического сезона (в среднем на 33 дня). Отметим, однако, что рекордно высокая температура 25-й недели в 2012 г. (29°C) сочеталась с более ранним началом эпидемического се-

зона (и эпидемическим подъемом), но не столь выраженным, как в 2011 и 2009 гг., что может отражать нелинейность рассматриваемой связи.

С учетом изложенного выше, можно предположить, что комплексное воздействие температуры в разные периоды и на различных диапазонах частично уравнивается и в целом демонстрирует ассиметричное колоколообразное распределение, описываемое правилом толерантности Шелфорда (Shelford, 1913). Применительно к эпизоотической составляющей данное правило определяет характер влияния таким образом, что итоговая зависимость действует в пределах оптимума, выход из которого ниже или выше границ может негативно сказываться как на самих членистоногих переносчиках, так и на других элементах паразитарной системы. При этом сроки наступления эпидемического сезона и его выраженность подвержены не прямому,

а опосредованному влиянию, вероятно, за счет влияния на темпы накопления вируса в слюнных железах комаров.

Следует подчеркнуть, что интегральное действие фактического температурного режима включает существенные перепады значений (см. рис. 3). Это приводит к необходимости учета не столько средней температуры в определенный (длительный) период, сколько полученной суммы тепла. Поэтому в качестве перспективного направления для полноценного использования данных о скорости накопления ВЗН в переносчиках может представлять интерес показатель средней кинетической температуры (mean kinetic temperature). Среднюю кинетическую температуру в настоящее время используют в системе оценки рисков и фармацевтической индустрии – это расчетная температура, которая (при условии поддержания ее в течение определенного срока) обеспечит такое же тепловое влияние, как воздействие в диапазоне более высоких или более низких температур в течение эквивалентного заданного интервала. Используя этот показатель, можно определить, что воздействие на переносчиков температуры 20°C в течение 2 ч, затем охлаждения до 2°C в течение 4 ч и последующее пребывание при температуре 25°C в течение 1 ч эквивалентны воздействию постоянной температуры 15,7°C в течение 7 ч непрерывно. Данный подход может обеспечить учет фактически наблюдаемой температурной динамики с точки зрения сроков развития переносчиков и процесса накопления ВЗН в слюнных железах комара.

Заключение

Вывод о важности такой переменной, как температура воздуха, при надзоре за предвестниками эпидемических осложнений при ЛЗН зависит как от ее значения для переносчиков, так и от общего эпидемиологического контекста. Механизм воздействия климатических факторов имеет комплексный характер и затрагивает все звенья эпидемического процесса, вместе с тем определенное значение, по-видимому, принадлежит накоплению ВЗН в членистоногих переносчиках, которое связано с температурой окружающей среды. Данная особенность не позволяет рассчитывать на высокую точность количественных прогнозов, основанных на учете только климатических данных, однако указывает на возможность качественного прогноза о наличии или отсутствии условий для вспышечной заболеваемости.

Выводы

Установлена статистическая связь между температурой воздуха в определенный период времени и величиной эпидемических подъемов ЛЗН в Волгоградской области. Аналогичная связь прослеживается и для других регионов (Астраханская и Ростовская области) с высокой заболеваемостью ЛЗН, причем, чем севернее расположен регион, тем более выражена зависимость от атмосферного тепла.

Механизм влияния температуры воздуха затрагивает экологию переносчиков и, возможно, определяется скоростью накопления ВЗН в комарах.

Учет климатических характеристик, наблюдаемых накануне эпидемического сезона ЛЗН в Волгоградской области, по предложенным количественным критериям позволяет оценивать благоприятные условия для вовлечения большого числа людей в эпидемический процесс. Полученный таким образом эпидемиологический прогноз имеет краткосрочный характер и может быть использован для уточнения объема санитарно-профилактических (противоэпидемических) мероприятий.

Одним из перспективных направлений совершенствования количественной оценки влияния температуры на паразитарную систему можно считать использование показателя средней кинетической температуры (*mean kinetic temperature*).

В условиях угрожающего роста пораженных территорий проблема эпидемиологического прогнозирования по ЛЗН требует дальнейшего изучения не только в разрезе климатических условий, но и с учетом большого количества эпизоотологических факторов, а также характеристик циркулирующих штаммов и оценки иммунной прослойки населения, что позволит повысить эффективность борьбы с этой инфекционной болезнью за счет более полного понимания механизма реализации эпидемиологического риска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов В.А., Смоленский В.Ю., Путинцева Е.В., Липницкий А.В., Смелянский В.П., Яковлев А.Т., и др. Эпидемическая ситуация по лихорадке Западного Нила в 2011 году на территории Российской Федерации и прогноз ее развития. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2012; 1: 17–21.
2. Смоленский В.Ю., Сафронов В.А., Топорков В.П. Современные информационные технологии при эпидемиологическом надзоре за природно-очаговыми инфекционными болезнями. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2013; 1: 62–6.
3. Paz S., Malkinson D., Green M.S., Tsioni G., Papa A. et al. Permissive Summer Temperatures of the 2010 European West Nile Fever Upsurge. *PLoS One*. 2013; 8(2): e56398. doi:10.1371/journal.pone.0056398
4. Reisen W.K., Fang Y., Martinez V.M. Effects of temperature on the transmission of West Nile virus by *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae). *J. Med. Entomol.* 2006; 43: 309–17.

Поступила 26.09.13

REFERENCES

1. Antonov V.A., Smolenskiy V.Yu., Putintceva E.V., Lipnitskiy A.V., Smelyanskiy V.P., Yakovlev A.T. et al. The epidemiological situation of West Nile fever in 2011 in the territory of the Russian Federation and the forecast. *Problemy osobo opasnykh infektsiy*. 2012; 1: 17–21. (in Russian)
2. Smolenskiy V.Yu., Safronov V.A., Toporkov V.P. Epidemiological situation and prophylaxis of zoonotic and natural-focal infectious diseases in Siberia and the Far East. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2013; 62–6. (in Russian)
3. Paz S., Malkinson D., Green M.S., Tsioni G., Papa A. et al. (2013) Permissive Summer Temperatures of the 2010 European West Nile Fever Upsurge. *PLoS One*. 2013; 8(2): e56398. doi:10.1371/journal.pone.0056398
4. Reisen W.K., Fang Y., Martinez V.M. Effects of temperature on the transmission of West Nile virus by *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae). *J. Med. Entomol.* 2006; 43: 309–17.

Received 26.09.13

Указатель статей, опубликованных в журнале «Вопросы вирусологии» в 2014 г.

ОБЗОРЫ

Баринский И.Ф., Алимбарова Л.М., Лазаренко А.А., Махмудов Ф.Р., Сергеев О.В. Вакцины как средство специфической иммунокоррекции при герпетических инфекциях 1, 5–11

Борисевич С.В., Маренникова С.С., Стомба Л.Ф., Махлай А.А., Логинова С.Я., Терентьев А.И., Кротков В.Т., Перекрест В.В., Краснянский В.П. Вакциноподобные вирусы: особенности циркуляции в Южной Америке 2, 10–14

Гулюкин А.М. Значимость современных методов лабораторной диагностики и идентификации возбудителя бешенства для иммунологического мониторинга данного зооноза 3, 5–10

Зуев В.А. Медленные инфекции человека и животных 5, 5–12

Львов Д.К., Бурцева Е.И., Щелканов М.Ю., Колобухина Л.В., Феодоритова Е.Л., Трушакова С.В., Кириллова Е.С., Бреслав Н.В., Беляев А.Л., Меркулова Л.Н., Вартанян Р.В., Федякина И.Т., Богданова В.С., Прошина Е.С., Кириллов И.М., Кистенева Л.Б., Иванова В.Т., Оскерко Т.А., Силуянова Э.В., Мукашева Е.А., Краснослободцев К.Г., Лаврищева В.В., Альховский С.В., Прилипов А.Г., Самохвалов Е.И., Аристова В.А.,

Морозова Т.Н., Гарина Е.О., Малышев Н.А. Особенности эпидемии гриппа на отдельных территориях России в эпидемическом сезоне 2012–2013 гг. Доминирование штаммов вируса гриппа А (H1N1) Pdm09 в странах Европы 2, 5–10

Носик М.Н. Проблема резистентности вируса иммунодефицита человека к антиретровирусным препаратам 4, 5–9

Ястребов В.К., Якименко В.В. Омская геморрагическая лихорадка: итоги исследований (1946–2013) 6, 5–11

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Абдулмеджидова А.Г., Рог К.В., Завалишина Л.Э., Куц А.А. Интрафолликулярное инфицирование вирусом простого герпеса ооцитов млекопитающих и человека 1, 42–46

Альховский С.В., Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Дерябин П.Г., Щетинин А.М., Самохвалов Е.И., Аристова В.А., Гительман А.К., Ботиков А.Г. Генетическая характеристика вируса Узун-Агач (UZAV- Uzun-Agach virus) (*Bunyaviridae, Nairovirus*), изолированного в Казахстане от острозубой ночницы *Myotis blythii oxygnathus* Monticelli, 1885 (*Chiroptera: Vespertilionidae*) 5, 23–26

Альховский С.В., Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г., Львов Д.Н., Львов С.С., Самохвалов Е.И., Гительман А.К., Ботиков А.Г., Краснослободцев К.Г. Генетическая характеристика вируса Баткен (BKNV – Batken virus) (*Orthomyxoviridae, Thogotovirus*),