АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

DOI:10.21513/0207-2564-2016-1-124-132

ЛИХОРАДКА ЗИКА

УДК: 551.58:61.551.586

В.В. Ясюкевич $^{(1),(2)}$ *, Н.В. Ясюкевич, А.А. Рудкова $^{(1),(2)}$

¹⁾ Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, Россия, 107258, г. Москва, ул. Глебовская, д. 20Б; *v1959@yandex.ru ²⁾ Институт географии РАН, Россия, 109017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 29

Резюме. В статье дается краткое описание лихорадки Зика и анализ факторов риска для Российской Федерации. К таковым относятся: обнаружение на территории РФ адвентивных видов переносчиков (*Aedes aegypti* и *Ae. albopictus*), возможная восприимчивость местных переносчиков, вероятность завоза инфекции из стран, эндемичных по этому заболеванию. Распространение лихорадки Зика в мире должно вызвать определенную озабоченность и в России и стать поводом для мониторинга его переносчиков и ситуации по этому заболеванию.

Ключевые слова. Лихорадка Зика, завоз инфекции, переносчики, изменение климата, сценарий.

ZIKA FEVER

V.V. Yasjukevich 1), 2) *, N.V. Yasjukevich, A.A. Rudkova 1), 2)

¹⁾ Institute of Global Climate and Ecology of Roshydromet and RAS, 20B, Glebovskaya str., 107258 Moscow, Russia; *v1959@yandex.ru
²⁾ Institute of Geography of RAS, 29, Staromonetnyi lane, 29109017, Moscow, Russia

Summary. The article gives a brief description of the Zike fever and analysis of risk factors for the Russian Federation. These include: the discovery in Russia of alien vector species (*Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*), a potential susceptibility of local vectors, the probability of importation of infection from endemic countries this disease. The spread of zika fever in the world should cause some concern in Russia and may be monitoring his situation and vectors of the disease.

Keywords. Zika fever, delivery infection, vector, climate change, scenario.

Введение

В настоящее время мировая общественность обеспокоена разразившейся эпидемией лихорадки Зика, которая приобретает глобальные масштабы. Вызывает озабоченность это и в России. Поэтому мы решили сделать краткое сообщение об этом заболевании и рассмотреть возможную опасность его для нашей страны.

О лихорадке Зика

Лихорадка Зика — трансмиссивный зооноз, циркулирующий среди обезьян. Возбудитель — вирус Зика из рода Flavivirus (сем. Flaviviridae). Другие родственные (Flavivirus (сем. Flaviviridae)) заболевания — желтая лихорадка, лихорадка Денге, лихорадка Западного Нила, клещевой энцефалит, японский энцефалит, энцефалит Сент-Луис и некоторые другие. Переносчиками являются комары, в основном Aedes aegypti и Ae. albopictus. В качестве переносчиков отмечаются также Ae. polynesiensis, Ae. unilineatus, Ae. hensilli, Ae. africanus, Ae. coargenteus, Ae. luteocephalus, Ae. vittatus и Ae. furcifer. В эпидемии сочетанных лихорадок (Чикунгунья, Денге и Зика) 2007 года в Габоне (Центральная Африка) основным переносчиком был Ae. albopictus, который для этой страны является адвентивным видом. Кроме того, вирус Зика был выделен из комаров Aedes aegypti, Anopheles gambiae, Mansonia uniformis (Grard et al., 2014). Показана возможность передачи вируса Зика половым путем (Foy et al., 2011).

В 1947 году вирус был выделен из крови макаки-резуса, пойманной в лесу Зика в окрестностях Энтеббе, Уганда. Поэтому он был описан как вирус Зика (Zika fever). В 1952 году в Уганде, Танзании и 1954 году в Нигерии вирус был выделен из крови человека.

Со времени открытия до 2007 года подтвержденные случаи Зика-вирусной инфекции в Африке и Юго-Восточной Азии были редкими. Но в 2007 году сначала возникла большая эпидемия болезни на острове Яп (Yap Islands) в Тихом океане (Федеративные штаты Микронезии). В этом случае передача инфекции происходила главным образом через Ae. hensilli. Заболевших было не менее 5 тысяч человек, что составило 70 % населения островов (Hayes, 2009). В 2013 году существенно более масштабная вспышка лихорадки Зика охватила Французскую Полинезию. К концу года сообщалось уже о 20 тысячах больных. В следующем году в феврале их насчитывалось 28 тысяч (11 % населения Французской Полинезии). С апреля 2015 года в Бразилии и других странах Южной Америки (Бразилия, Колумбия, Венесуэла и др.) осложнилась эпидемическая ситуация по лихорадке Зика. На 27.01.2016 г. случаи инфицирования зарегистрированы в 27 странах Североамериканского, Южноамериканского и Азиатско-тихоокеанского региона: Барбадос, Боливия, Бразилия, Кабо-Верде, Колумбия, Эквадор, Сальвадор, Фиджи, Французская Гвиана, Гваделупа, Гватемала. Гайана, Гаити, Гондурас, Мальдивы, Мартиника, Мексика, Новая Каледония, Панама, Парагвай, Пуэрто-Рико, Сен-Мартен, Самоа, Соломоновы острова, Суринам, Тайланд, Венесуэла (Об эпидемиологической ситуации..., 2016а), рис. 1.

Так, в Бразилии в 2015 году количество больных оценивалось в 500 тыс. — 1.5 млн. человек. Разброс объясняется тем, что заболевание часто протекает бессимптомно и может быть выявлено только серологическими методами. По данным Роспотренбнадзора — 495 тыс. клинических случаев (http://47.rospotrebnadzor.ru/rss_all/-/asset_publisher/Kq6J/content/id/1201495).

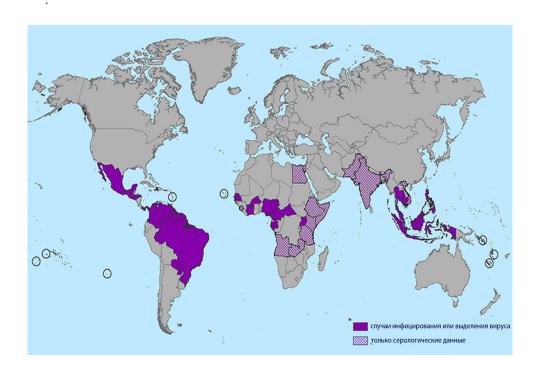


Рисунок 1. Распространение лихорадки Зика по состоянию на январь 2016 г. (https://ru.wikipedia.org/wiki/Лихорадка Зика)

В сообщении Роспотребнадзора (Об эпидемиологической ситуации..., 2016б) от 14.02. 2016 г. говорится уже о 35 странах, где были выявлены случаи инфицирования. К приведенному выше списку добавились Виргинские ова (США), Никарагуа, Американская Самоа, Тонга, Коста-Рика, Сант-Мартин, о. Кюрасао, Ямайка. По-прежнему самой неблагополучной в этом отношении страной является Бразилия.

В США зарегистрировано 52 завозных случая лихорадки Зика, а в Европе – более 60 завозных случаев зафиксированы в 14 странах (Австрия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Ирландии, Италия, Мальта, Нидерланды, Португалия, Испания, Швеция, Словения и Великобритания).

Высокий уровень заболеваемости позволяет предположить наличие высокоэффективной трансмиссивной передачи от человека к человеку, так как это было в Бразилии, когда в результате завоза в 1930-е годы высокоэффективного африканского переносчика *Anopheles gambia* и его укоренения возникла самая крупная в истории страны эпидемия тропической малярии (Elton, 1958). Те же черты присущи эпидемиям желтой лихорадки в Судане в 1940-х гг. и Эфиопии в 1959–1962 годах (Львов и др., 1989).

Противоположным примером является эпидемиология лихорадки Западного Нила в России. Низкий уровень в течение ряда лет, резкий подъем в отдельные годы и столь же резкий спад — позволяет сделать предположение, что трансмиссивный путь передачи вируса от человека к человеку в данном

случае малоэффективен. Человек, видимо, является тупиковой, побочной, ветвью в циркуляции «птица – комар – птица». В пользу этого говорит и сравнительно небольшое число больных в годы вспышек – 475, 521 и 454 в 1999, 2010 и 2012 гг. соответственно (Ясюкевич и др., 2013).

Клинические симптомы лихорадки Зика

- незначительные головные боли;
- общее недомогание;
- зудящая макулярная или папулезная сыпь на коже (сначала сыпь появляется на лице и затем распространяется по всему телу);
 - лихорадка;
 - боль в мышцах и суставах с возможным отеком мелких суставов;
 - гиперемия и воспаление конъюнктивы (конъюнктивит);
 - боль в области орбит глаз;
 - непереносимость яркого света.

Прогноз всегда благоприятный, смертельные случаи не зарегистрированы. Средства специфической профилактики отсутствуют.

Беременные женщины, инфицированные вирусом Зика, могут передать вирус плоду, отчего дети рождаются с неврологической патологией в виде уменьшения размеров черепа и головного мозга (микроцефалии). Ряд специалистов считает это недоказанным. Одним из аргументов в пользу этого является тот факт, что при заболеваниях родственными вирусами (см. выше) тератогенный эффект не отмечен. Однако, в 2015 году в 14-ти штатах Бразилии было зарегистрировано 1248 случаев микроцефалии, а в 2014-м, до начала эпидемии, было лишь 59 случаев (Об эпидемиологической ситуации..., 2016).

Лихорадка Зика: возможность распространения в России

Важным является вопрос о возможности укоренения лихорадки Зика в России. Вирус может существовать в комаре при температуре не менее 22 °C. Обезьяны, в популяциях которых вирус циркулирует в природе, в России не обитают. Поэтому возникновение природных очагов невозможно. А вот локальные вспышки от завозных случаев в теплое время года вполне возможны. На Черноморском побережье Кавказа обнаружены специфические переносчики этого заболевания *Aedes aegypti* и *Ae. albopictus* (в 2001 и 2011 годах соответственно) (Рябова и др., 2005; Ганушкина и др., 2012).

Яйца *Ae. aegypti* не переносят низких температур, поэтому фактором, лимитирующим распространение этого вида, является среднемесячная температура января 0°С. Яйца *Ae. albopictus* зимуют, в отличие от *Ae. aegypti*, в состоянии диапаузы и переносят легкое промораживание. Пределом распространения *Ae. albopictus* считается среднемесячная температура января –1 °С...–3 °С. Некоторый разброс связан, скорее всего, с популяционными различиями. Так, в Японии популяции этого вида стабильно существуют при –2 °С, в Южной Корее при –3 °С. Другим ограничивающим фактором явля-

ется среднегодовая сумма осадков не менее 450 мм. Экологические требования, обнаруженной на территории России популяции не исследованы. Поэтому на карте (рис. 2) нанесены обе изотермы (-1 °C и -3 °C). Как видно, уже в 2000–2010 годах распространение этих переносчиков потенциально не ограничивалось Черноморским побережьем (Ясюкевич и др., 2013).



Рисунок 2. Климатические факторы, ограничивающих распространение Aedes aegypti и Ae. albopictus на территории России, стран СНГ и Балтии при условиях периода 2000–2010 гг. (Ясюкевич и др., 2013)

Исходя из требований к среднемесячной температуре января и годовой сумме осадков, теоретически распространение комаров Aedes aegypti и Ae. albopictus — специфических переносчиков лихорадки Зика — возможно в условиях современного климата на территории бывшего СССР в следующих регионах: Крым, Кавказ (кроме высокогорья), Краснодарский и Ставропольский края, Калининградская область, западная часть Литвы, южная часть Украины, большая часть Молдавии, прикаспийская часть Центральной Азии, некоторые районы Киргизии. При этом предполагается, что комары принадлежат к самой холодостойкой популяции (критическое пороговое значение средней температуры января -3 °C). Если же принять за пороговое значение -1 °C, то на Черноморском побережье Кавказа он продвинется несколько севернее, чем Aedes aegypti, заселит также Крым. Пригодными окажутся также небольшие участки Каспийского побережья Дагестана. За пределами России возможна акклиматизация Aedes albopictus на крайнем юге Молдавии и Черноморском побережье Украины до Одессы, а также Прикаспийской части Азербайджана и восточном побережье Каспия южнее залива Кара-Богаз-Гол (Туркменистан).

В дальнейшем, по мере потепления, климатический ареал будет увеличиваться. В качестве примера покажем, как изменятся ареалы этих переносчиков к концу XXI века по сравнению с концом века XX (Попов и др., 2013).

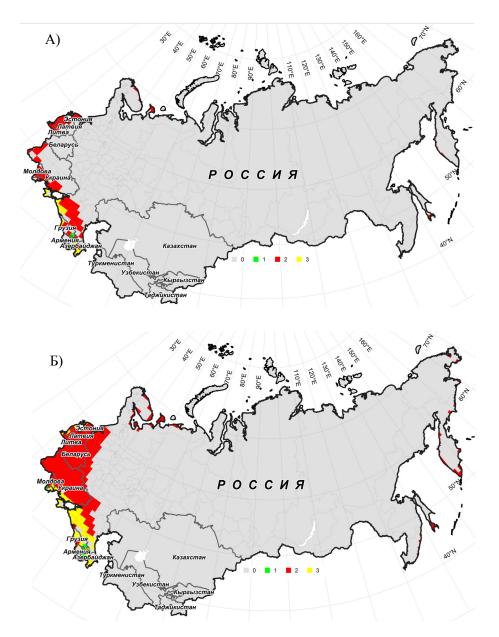


Рисунок 3. Изменение модельного ареала Ae. aegypti A) и Ae. albopictus Б) в соответствии со сценарием экстремального антропогенного воздействия на климатическую систему RCP8.5 для периода 2080—2099 гг. по сравнению с периодом 1981—2000 гг. Обозначения: 0 — переносчик отсутствует в оба периода; 1 — сокращение ареала; 2 — расширение ареала; 3 — переносчик присутствовал как в 1981—2000 гг., так и будет присутствовать в будущем (Попов и др., 2013).

Второй, возможно, менее значимый фактор – восприимчивость комаров местной фауны к этому вирусу. Вопрос о восприимчивости комаров фауны России к вирусу лихорадки Зика никогда не ставился. Вероятность того, что организм некоторых видов переносчиков в силу известного явления преадаптации окажется высоко-восприимчивыми к новому возбудителю, не

является нулевой. Приведем лишь один пример. Комары Anopheles sacharovi, An. pulcherrimus и Aedes togoi оказались в эксперименте высоко-восприимчивыми к возбудителю малярии птиц Plasmodium gallinaceum, однако, их ареалы не перекрываются, и они в естественных условиях никогда не встречались с этим возбудителем (Расницын и др., 1990; 1991).

В дальнейшем, зоны риска будут увеличиваться в будущем не только по климатическим причинам. Сейчас среди населения весьма популярен Таиланд как место отдыха. Заболеваемость лихорадкой Зика там отмечена, но случаи единичны. Расширение географии поездок граждан России в страны Южной Америки, где заболеваемость велика, может существенно увеличить вероятность появления этого заболевания на территории России. До недавнего времени случаев завоза инфекции на территорию России не было. Однако, по сообщению Роспотребнадзора («О регистрации случая завоза лихорадки Зика на территорию Российской Федерации»), 15.02.2016 г. отмечен 1-й случай завоза лихорадки Зика. Заболевшая прибыла из Доминиканской Республики.

Заключение

Таким образом, факторами риска являются: обнаружение на территории РФ адвентивных видов-переносчиков (Aedes aegypti и Ae. albopictus), возможная восприимчивость местных переносчиков, вероятность завоза инфекции из стран, эндемичных по этому заболеванию. Несмотря на практическое отсутствие (пока!) завозных случаев и невозможность образования природных очагов на территории России, проблемы, связанные с этим заболеванием должны вызвать определенную озабоченность, которая становится еще более актуальной в связи проведением XXXI Летних Олимпийских Игр 5−21 августа 2016 года в Рио-де-Жанейро, Бразилия. В настоящее время ситуация остается под контролем Роспотребнадзора (Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека). Помимо уже упоминавшихся сообщениях «Об эпидемиологической ситуации, связанной с распространением вируса Зика в мире», было выпущено Постановление № 14 от 12.02.2016 г. «О мерах по недопущению распространения на территории РФ лихорадки Зика».

Публикация подготовлена в рамках выполнения:

- 1) Целевой научно-технической программы «научноисследовательские, опытно-конструкторские, технологические и другие работы для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды» на 2014—2016 годы.
- 2) Госзадания ИГ РАН 77 "Физические и химические процессы в атмосфере, криосфере и на поверхности Земли механизмы формирования и современного изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов", раздел 77.1 «Решение фундаментальных проблем анализа и прогноза состояния климатической системы Земли».

Список литературы

Ганушкина Л. А., Таныгина Е. Ю., Безжонова О. В., Сергиев В. П. 2012. Об обнаружении комаров *Aedes (Stegomyia) albopictus Skus*. на территории Российской Федерации. – Медицинская паразитология и паразитарные болезни, №1. с. 3-4.

Львов Д. К., Клименко С. М., Гайдамович С. Я., Березина Л. К. и др. 1989. Арбовирусы и арбовирусные инфекции. – М., Медицина, 336 с.

O регистрации случая завоза лихорадки Зика на территорию Российской Федерации» http://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php? ELEMENT ID=5807

O мерах по недопущению распространения на территории $P\Phi$ лихорадки Зика. http://rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/6a7/postanovlenie-_-14-ot-12.02.2016-polikhoradke-zika.pdf

Об эпидемиологической ситуации..., 2016 а. Об эпидемиологической ситуации, связанной с распространением вируса Зика в мире. Роспотребнадзор. 27.01.2016 г. http://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT ID=5686

Об эпидемиологической ситуации..., 2016 б. Об эпидемиологической ситуации, связанной с распространением вируса Зика в мире. Роспотребнадзор. 14.02.2016б г. http://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT ID=5803

Попов И. О., С. Н. Титкина, Семенов С. М., Ясюкевич В. В. 2013. Модельные оценки распространения переносчиков некоторых болезней человека в XXI веке в России и соседних странах. – Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – М., ИГКЭ, т. 25, с. 395 – 427.

Расницын С. П., Ясюкевич В. В., Званцов А. Б. 1990. Особенности восприимчивости *Aedes togoi* к *Plasmodium gallinaceum*. – Медицинская паразитология и паразитарные болезни, № 6, с. 24 – 26.

Расницын С. П., Званцов А. Б., Ясюкевич В. В. 1991. Новые модели циркуляции возбудителя малярии *Plasmodium gallinaceum* Brumpt с использованием малярийных комаров фауны СССР. – Паразитология, т.25, № 3, с. 196 - 202.

Рябова Т. Е., Юничева Ю. В., Маркович Н. Я., Ганушкина Л. А., Орабей Г. В., Сергиев В. П. 2005. Обнаружение комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. в г. Сочи. — Медицинская паразитология и паразитарные болезни, №3, с. 3-5.

Ясюкевич В. В., Титкина С. Н., Попов И. О., Давидович Е. А., Ясюкевич Н. В. 2013. Климатозависимые заболевания и членистоногие переносчики: возможное влияние наблюдаемого на территории России изменения климата. – Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – М., ИГКЭ, т. 25, с. 314 – 359.

Foy B. D., Kobylinski K. C., Foy J. L. C., Blitvich B. J., Travassos Da Rosa A., Haddow A. D., Lanciotti R. S., Tesh R. B. 2011. Probable Non–Vector-borne Transmission of Zika Virus, Colorado, USA. Emerging Infectious Diseases, vol. 17, No 5, p. 880 – 822. DOI:10.3201/eid1705.101939

Grard G., Caron M., Mombo I. M., Nkoghe D., Ondo S. M., Jiolle D., Fontenille D., Paupy C., Leroy E. M. 2014. Zika Virus in Gabon (Central Africa) – 2007: A New Threat from *Aedes albopictus*? PLOS Neglected Tropical Diseases, vol. 8. Issue 2. e2681. www.plosntds.org.

Elton C. S. 1958. The ecology of invasions by animals and plants. London: Chapman and Hall. 181 pp.

Hayes E. B. 2009. Zika Virus Outside Africa. Emerging Infectious Diseases, vol. 15, No 9, p. 1347 – 1350. doi: 10.3201/eid1509.090442. http://www.cdc.gov/EID/content/15/9/1347.htm

Статья поступила в редакцию 09.03.2016.