

Пробл. особо опасных инф. 2017; 1:13–20. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-13-20

УДК: 616.932:614.4

Э.А.Москвитина¹, Е.Г.Тюленева¹, А.В.Самородова¹, В.Д.Кругликов¹, С.В.Титова¹, С.М.Иванова²,
Т.В.Ковалева¹, Г.Б.Анисимова¹

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ПО ХОЛЕРЕ В МИРЕ И РОССИИ В 2007–2016 гг., ПРОГНОЗ НА 2017 г.

¹ФКУЗ «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт», Ростов-на-Дону;

²ФКУЗ «Противочумный центр», Москва, Российская Федерация

При оценке эпидемиологической обстановки по холере в мире установлена тенденция снижения заболеваемости в 2016 г. при среднем ежегодном темпе 3,907 % (относительно 2007 г.). При сравнительном анализе месячной заболеваемости в 2015 и 2016 гг., установлена круглогодичная регистрация холеры в ряде стран Африки и Карибского бассейна с подъемами в различные сезоны. Формирование эндемичных очагов продолжается. С 2007 по 2016 год в мире имели место 1733 импортированных случая холеры с преобладанием межгосударственных заносов в Азии. Для прогноза по холере в мире впервые проведена оценка риска активизации эпидемического процесса с учетом чрезвычайных ситуаций различного происхождения, социальных и природных условий с использованием экспертной оценки их в баллах. Эпидемические проявления холеры в России характеризовались заносами холеры в 2008, 2010, 2012 и 2014 гг.: выделением из поверхностных водоемов *V. cholerae* O1 биовара Эль Тор ctxA⁻ tcpA⁻, ctxA⁺ и *V. cholerae* O139 ctxA⁻ и tcpA⁻, а также единичных *V. cholerae* O1 биовара Эль Тор ctxA⁺ tcpA⁺. Разработан алгоритм эпидемиологического расследования для выяснения причин и условий контаминации холерными вибрионами поверхностных водоемов. Прогноз по холере на глобальном уровне и в России на 2017 г. остается неблагоприятным.

Ключевые слова: холера, эпидемиологическая обстановка, заносы, эндемичные территории. *V. cholerae* O1, *V. cholerae* O139, прогноз.

Корреспондирующий автор: Москвитина Эльза Афанасьевна, e-mail: plague@aaanet.ru.

E.A.Moskvitina¹, E.G.Tyuleneva¹, A.V.Samorodova¹, V.D.Kruglikov¹, S.V.Titova¹, S.M.Ivanova²,
T.V.Kovaleva¹, G.B.Anisimova¹

Epidemiological Situation on Cholera across the Globe and in the Russian Federation in 2007–2016. Forecast for 2017

¹Rostov-on-Don Research Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russian Federation; ²Plague Control Center, Moscow, Russian Federation

Analysis of epidemiological situation on cholera around the world has demonstrated downward trend in morbidity rates in 2016; annual average decline being 3.907 % (by reference to 2007). Comparative assessment of monthly incidence in 2015 and 2016 shows perennial registration of cholera cases in a number of African countries and in the Caribbean with up-rises in different seasons. Establishment of epidemic foci is on-going. Between 2007 and 2016, 1733 imported cases of cholera took place across the globe. Interstate import dominated in Asia. For forecast development, for the first time ever, risk assessment of epidemic process activation has been performed, taking into consideration emergency situations of varying origin, social and natural environments, using expert evaluation scores. Epidemic manifestations of cholera in the Russian Federation were characterized by import of the infection in 2008, 2010, 2012, and 2014; isolation of *V. cholerae* O1 biovar El Tor ctxA⁻ tcpA⁻, ctxA⁺ and *V. cholerae* O139 ctxA⁻ and tcpA⁻ from surface water bodies, as well as individual *V. cholerae* O1 biovar El Tor ctxA⁺ tcpA⁺. Worked out has been the algorithm for epidemiological investigation of causes and conditions of surface water body contamination with cholera vibrios. Cholera forecast worldwide and in Russia for the year 2017 remains unfavorable.

Key words: cholera, epidemiological situation, imported cases, endemic territories, *V. cholerae* O1, *V. cholerae* O139, forecast.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Corresponding author: Elza A. Moskvitina, e-mail: plague@aaanet.ru.

Citation: Moskvitina E.A., Tyuleneva E.G., Samorodova A.V., Kruglikov V.D., Titova S.V., Ivanova S.M., Kovaleva T.V., Anisimova G.B. Epidemiological Situation on Cholera across the Globe and in the Russian Federation in 2007–2016. Forecast for 2017. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 1:13–20. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-13-20

В современный период эпидемиологический надзор за холерой как один из компонентов общей системы целенаправленного управления эпидемическим процессом составляет основу противо-холерных мероприятий и предусматривает эпидемиологический мониторинг холеры на глобальном, региональном и территориальном уровнях с исследованием особенностей эпидемического процесса, причин и условий, способствующих его акти-

визации, прогнозирование. В работе использованы сведения проблемно-ориентированных баз данных «Холера Эль-Тор. Эпидемиологический анализ заболеваемости в мире», «Холера Эль-Тор. Мир. Административные территории», «Холера Эль-Тор. Эпидемиологический анализ заболеваемости в СНГ, России» и «Холерные вибрионы. Россия». Формирование их проводили с использованием сведений из еженедельных эпидемиологических отчетов.

тов ВОЗ [6–15], информации интернет-ресурсов, в том числе ProMED, научных публикаций интернет-ресурса PubMed.

Анализ данных о выделении холерных вибрионов O1 и O139 серогрупп из поверхностных водоемов и других объектов окружающей среды проведен с использованием оперативной информации, поступающей в Референс-центр по мониторингу холеры из научно-исследовательских противочумных институтов и станций, Управлений Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах Российской Федерации, паспортных данных на штаммы после их окончательной идентификации.

Мир. С 2007 по 2016 год холера зарегистрирована в 101 стране, в том числе в Азии – 26, Африке – 44, Америке – 15, Австралии с Океанией – в двух, в Европе – 14 странах. Установлена тенденция снижения заболеваемости в 2016 г. (относительно 2007 г.) при среднем ежегодном темпе – 3,907 %. Прогноз на 2017 г. по степенной и экспоненциальной линиям тренда показал сохраняющуюся тенденцию снижения заболеваемости с коэффициентами достоверности аппроксимации $R^2 = 0,9958$ и $R^2 = 0,042$ соответственно. В структуре мировой заболеваемости по-прежнему наибольший удельный вес больных холерой приходится на Африканский континент – 54,7 %, на Американском континенте он составил 35,1 %, в Азии – 9,6 %, Европе – 0,01 %, Австралии с Океанией – 0,59 %. Показатели летальности в мире снизились – от 3,06 % (2008 г.) до 0,76 % (2015 г.), в 2016 г. – 1,83 %.

При сравнительном анализе помесечной заболеваемости в 2015 и 2016 гг. установлена ранее выявленная закономерность, заключающаяся в регистрации холеры в мире круглогодично с продолжением эпидемий и вспышек, имевших место в декабре 2014 и 2015 гг. и, соответственно, в январе 2015 и 2016 гг. в странах Карибского бассейна (Гаити, 2014,

2015, 2016 гг.; Доминиканская Республика, 2014, 2015 гг.), на Африканском континенте (Кот-д'Ивуар, 2014, 2015 гг.; Мозамбик, 2014, 2015 гг.; Нигерия, 2014, 2015, 2016 гг.; Танзания, 2015, 2016 гг.; Демократическая республика Конго (ДРК), 2015, 2016 гг.).

В соответствии со среднемесячным показателем заболеваемости холерой (0,188 ‰) в 2016 г. выявлены подъемы, которые приходятся на август, октябрь и ноябрь 2016 г., с показателями 0,553 ‰, 0,254 ‰ и 0,194 ‰ соответственно (рис. 1). Это обусловлено регистрацией эпидемий и вспышек в августе в странах Африки, в *Восточном регионе* (Сомали, Эфиопия, Малави, Кения, Уганда), *Западном* (Бенин, Нигерия), *Центральном* (ДРК) и *Северном* (Судан и Южный Судан); *Карибского бассейна* (Гаити); Азии, в *Южном регионе* (Непал). Подъем заболеваемости в октябре и ноябре 2016 г. обусловлен регистрацией холеры на Африканском континенте, в странах *Восточного региона* (Уганда, Сомали, Замбия), *Западного* (Бенин, Гана, Нигерия, Нигер), *Центрального* (ДРК), *Северного* (Южный Судан); *Карибского бассейна* (Гаити, Доминиканская Республика); в Азии, в *Южном регионе* (Йемен, Филиппины). В остальные месяцы заболеваемость холерой была ниже среднемесячной, приближаясь в феврале (0,172 ‰) и марте (0,184 ‰) к значению среднемесячного показателя. В 2015 г. сезонные подъемы холеры имели место в январе – 0,221 ‰, мае – 0,227 ‰ и октябре – 0,204 ‰ с превышением среднемесячного уровня (0,149 ‰) показателей заболеваемости в феврале, марте, ноябре и декабре (0,158, 0,170, 0,165 и 0,168 ‰ соответственно). Сравнительный анализ помесечной заболеваемости свидетельствует о круглогодичных эпидемических проявлениях холеры в мире, в том числе на эндемичных территориях стран Африки и Карибского

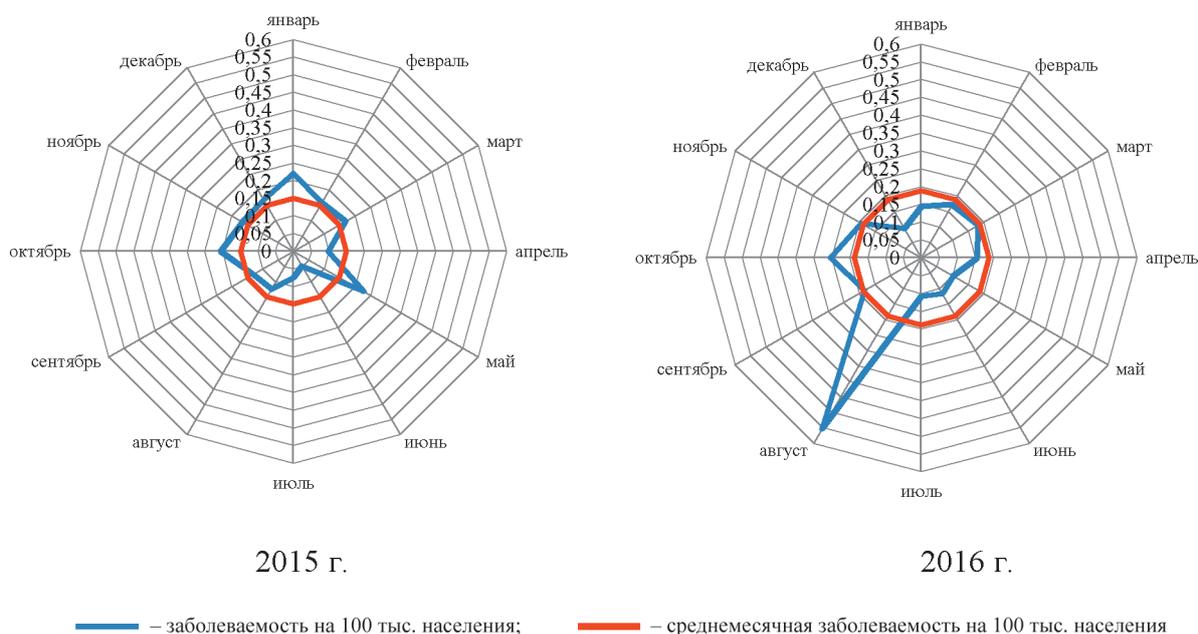


Рис. 1. Помесечная динамика заболеваемости холерой в мире в 2015 и 2016 гг.

бассейна (Гаити), с имевшими место подъемами в различные сезоны 2015 и 2016 гг.

В 2016 г. выявлены 22 эндемичные территории, где холеру регистрировали без заносов извне три года и более, в десяти странах, в том числе с ранее эндемичными территориями, *Африки*: в Нигерии (штаты Lagos, Ebonyi); Гане (регион Ashanti), в ДРК (провинции Katanga, South Kivu); *региона Карибского бассейна*, в Гаити (департаменты Artibonite, Grande-Anse, Centre, Ouest, Sud-Est, Sud, Nippes, Nord) и Доминиканской Республике (провинции Santiago, Santo Domingo) и *Азии*: в Индии (штат Odisha), Непале (округ Centre), Бангладеш. Вместе с тем формирование эндемичных территорий продолжается, подтверждением чему является появление новых – в Гане (регион Central) и Южном Судане (провинции Eastern Equatoria, Upper Nile, Jonglei, Central Equatoria).

Эпидемиологическая обстановка в мире обусловлена межконтинентальными, меж- и внутригосударственными заносами холеры, о которых поступают сообщения ВОЗ и из других источников. С 2007 по 2016 год в мире имели место 1733 импортированных случая холеры с преобладанием межгосударственных заносов в Азии – 1216 (7,17 %) без и с последующим распространением инфекции; межконтинентальных и межгосударственных заносов на Американский континент – 240 (13,85 %), в Европу – 209 (12,06 %), Африку – 66 (3,81 %) и Австралию с Океанией – 2 (0,12 %). В 2016 г. имели место межгосударственные заносы холеры в Африке – из Эфиопии и Южного Судана в Судан [29], из Южного Судана, ДРК и Бурунди – в Уганду [27, 28], из Центрально-Африканской Республики в ДРК [20]; межгосударственные и межконтинентальные – в Кувейт из Ирака [16], в Оман из Бангладеш [17] и в Великобританию (без указания страны выноса) [5]. Следует отметить, что межконтинентальные, меж- и внутригосударственные заносы холеры, в соответствии с ММСП (2005 г.), могут вызывать события, которые представляют собой чрезвычайные ситуации (ЧС) в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения [1].

Эпидемии и вспышки в последнее десятилетие вызваны *V. cholerae* O1 биовара Эль Тор, сероваров Огава и Инаба, продуцирующими холерный токсин

классического типа и содержащими в основном аллели гена В-субъединицы холерного токсина stxВ1, stxВ7 и другие.

Азия. Динамика заболеваемости холерой в 2007–2016 гг. приведена на рис. 2. Прогноз на 2017 г. по линейной и экспоненциальной линиям тренда указывает на тенденцию роста заболеваемости с коэффициентами достоверности аппроксимации – $R^2=1$ и $R^2 = 0,9484$ соответственно. Число пораженных стран за анализируемый период составило 26 (51,0 % от всех стран Азии), варьируя от 8 (2007 г.) до 16 (2011 г.), с регистрацией холеры на 163 административных территориях. При этом в ряде стран эпидемии и вспышки регистрировали ежегодно (Индия, Китай – 2007–2016 гг.; Таиланд – 2007–2015 гг.; Афганистан – 2008–2015 гг.; Малайзия – 2009–2015 гг.; Филиппины – 2010–2014 гг.). Эпидемии и крупные вспышки имели место в странах *Центральной Азии*: в Афганистане – 45481 больной холерой (2014 г.), 58064 (2015 г.); *Западной*: в Ираке – 4965 (2015 г.); *Южной* – в Индии – 2680 (2008 г.), 4031 (2014 г.), 889 (2015 г.); в Пакистане – 1218 (2014 г.); в Непале – 933 (2014 г.); *Юго-Восточной Азии*: на Филиппинах – 1928 (2012 г.), 4547 (2014 г.), в Таиланде – 1974 (2010 г.), 125 (2015 г.) и Малайзии – 586 (2011 г.) и 244 (2015 г.); *Юго-Западной Азии* – в Йемене – 10184 (2016 г.).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что неблагоприятный прогноз на континенте на 2016 г. [3] оправдался. Характеризуя эпидемиологическую обстановку в Азии с учетом штаммов, ответственных за вспышки ежегодных заносов в различные страны мира, в том числе в Россию, следует отметить возросшее число работ с ретроспективным исследованием холерных вибрионов с применением молекулярно-биологических методов. Так, в работе М.М. Das *et al.* [19] сообщается о выделении от больных холерой с 2012 по 2014 год в Сильвассе (Индия), наряду с прототипными штаммами Эль Тор, штамма, имевшего признаки классического биовара. R.Ranjbar *et al.* [26] отмечают также выделение от больного во время вспышки холеры, обусловленной *V. cholerae* O1 биовара Эль Тор, в Иране в 2012 и 2013 гг. штамма *V. cholerae* O1 классического биовара. Все протестированные штаммы были чувствительны к ципрофлоксацину, хлорамфениколу, ампициллину и гентамицину, но обладали множествен-

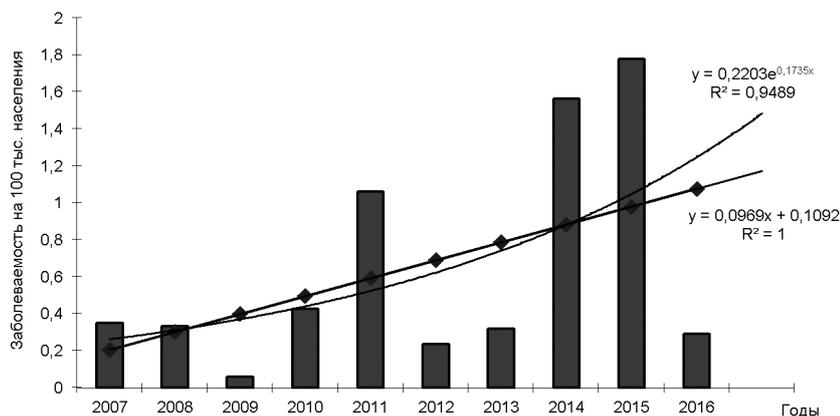


Рис. 2. Динамика заболеваемости холерой в Азии (2007–2016 гг.)

1 – линейная линия тренда с аппроксимацией и сглаживанием; 2 – экспоненциальная линия тренда с аппроксимацией и сглаживанием

ной лекарственной устойчивостью к стрептомицину, эритромицину, триметоприм-сульфаметоксазолу и тетрациклину.

В ряде работ изучено формирование множественной лекарственной устойчивости у штаммов *V. cholerae* O1 Эль Тор. Так, Wang *et al.* [30] при секвенировании консервативных генов SXT-элемента, в том числе генов *eex*, *setR* и *int*, выявили изменения в SXT-элементах в эпидемических штаммах *V. cholerae* O1 Эль Тор, выделенных до и после 2005 г. в Китае, заключающиеся в формировании двух типов интегративных конъюгативных элементов (ICE) с учетом консервативных генов и генных структур элементов, что указывало на возможность их независимого происхождения и эволюции. Присутствие в штаммах ICE SXT коррелировало с резистентностью бактерий к налидиксовой кислоте, тетрациклину и триметоприм-сульфаметоксазолу. При секвенировании полных геномов штаммов *V. cholerae* O1 биовара Эль Тор, ответственных за вспышки холеры в Китае в провинциях Хайнань, Аньхой и Цзянсу (2008 и 2010 гг.), установлено, что они оказались идентичными занесенным из Непала в Гаити, характеризовались эволюцией мобильных элементов и приобретением генов множественной лекарственной устойчивости. Высказано мнение о роли Китая как «амплификатора» в глобальном распространении текущей пандемии холеры [25]. О связи резистентности к ципрофлоксацину, стрептомицину, эритромицину, триметоприм-сульфаметоксазолу и тетрациклину с произвольными мутациями в гене, кодирующем регуляторный белок гемагглютинин/протеазы (*hapR*), у ругозных *V. cholerae* O1, вызвавших крупную вспышку в Индии в 2009 г., сообщают в исследовании G. Chowdhury *et al.* [18].

Необходимо отметить, что штаммы *V. cholerae* O139 серогруппы, появившиеся в Бенгальском заливе в 1992 г., до настоящего времени имеют ограниченное распространение в странах Южной и Юго-Восточной Азии. R. Ghosh *et al.* [22] в работе, посвященной ретроспективному изучению фенотипического и генетического разнообразия штаммов *V. cholerae* O139, выделенных от больных холерой в Индии, в Дели (2001–2006 гг.), отмечают спорадические случаи холеры, вызванные штаммами *V. cholerae* O139 преимущественно генотипа 1, а также штаммами 3-го или нового 4-го генотипа. Интегративный конъюгативный элемент был обнаружен во всех штаммах с преобладанием резистентности к ампициллину, фуразолидону и налидиксовой кислоте, с сохранением чувствительности штаммов, выделенных в 2004–2006 гг., к ко-тримоксазолу, хлорамфениколу и стрептомицину. При секвенировании положительных ампликонов 136 клинических штаммов *V. cholerae* O139, выделенных с 1993 по 2013 год в провинции Гуандун Китая, показано, что 113 штаммов (91,7 %) несли аллель гена В-субъединицы *ctxB* эльтор (генотип 3), семь штаммов содержали аллели гена В-субъединицы *ctxB* классического типа (генотип 1), а еще три – аллели гена В-субъединицы *ctxB* нового типа (генотип 5). Высказано предположение,

что за период в 20 лет преобладавшие клинические штаммы O139 сохранили тесную клональную структуру, несмотря на некоторые имевшие место генетические изменения. Подчеркивается факт персистенции токсигенных штаммов *V. cholerae* O139 на южных прибрежных территориях Китая [24].

Африка. С использованием сведений, заложенных в проблемно-ориентированную базу данных «Холера Эль-Тор. Мир», установлена на континенте тенденция снижения заболеваемости со средним ежегодным темпом – 8,250 %. Прогноз на 2017 г. по полиномиальной и экспоненциальной линиям тренда показывает сохраняющуюся тенденцию снижения в динамике заболеваемости с коэффициентами достоверности аппроксимации – $R^2 = 0,6638$ и $R^2 = 0,651$ соответственно. За анализируемый период холера выявлена в 44 странах, на 308 административных территориях, в 2016 г. – в 22 странах. При этом инфекцию регистрировали ежегодно в странах *Восточного региона* (Бурунди, Сомали, Уганда), *Западного* (Гана, Нигерия, Того) и *Центрального* (ДРК). Крупные вспышки в 2016 г. отмечены в ДРК (26380 больных холерой), Сомали (14938), Танзании (13696), Эфиопии (12000), Уганде (3584), Судане (3359) и Южном Судане (3141). Летальность на континенте в 2016 г. составила 2,30 %.

Америка. Холера выявлена в 15 странах Карибского бассейна, Южной и Северной Америки (на 66 административных территориях).

Страны Карибского бассейна. В Гаити в 2016 г. продолжалось снижение уровня заболеваемости холерой (относительно 2010 г.); в Доминиканской Республике выявлена тенденция роста заболеваемости со средним ежегодным темпом 33,247 %; на Кубе и в других странах в 2016 г. холера не выявлена.

Гаити. По данным Министерства здравоохранения и народонаселения Республики Гаити (Ministère de la Santé Publique et de la Population – MSPP), с 18.10.2010 г. (начало эпидемии) по 25.12.2016 г. в стране зарегистрировано 801345 больных холерой, 9583 смерти; летальность в 2016 г. – 1,06 %. Особую озабоченность ВОЗ, Панамериканского бюро ВОЗ (РАНО/WHO), Управления по координации гуманитарных вопросов ООН, ЮНИСЕФ, правительства, министерства здравоохранения и народонаселения Гаити, других партнерских организаций в 2016 г. вызвала новая эпидемическая волна холеры в связи с ураганом Мэттью (4 категории со скоростью ветра 235 км/час.), нанесшим сокрушительный удар по Гаити с разрушением инфраструктуры городов, вызвавшим в стране крупнейший гуманитарный кризис со времени землетрясения 2010 г. По данным отчета Управления по координации гуманитарных вопросов ООН, с 17 по 20 октября 2016 г. отмечены последствия урагана Мэттью: 2,1 млн человек пострадали от урагана; 1,4 млн нуждаются в помощи; 175 тыс. перемещенных лиц стали проживать в 307 временных приютах; 806 тыс. человек испытывали нехватку продовольствия; разрушены 34 центра лечения холеры [23].

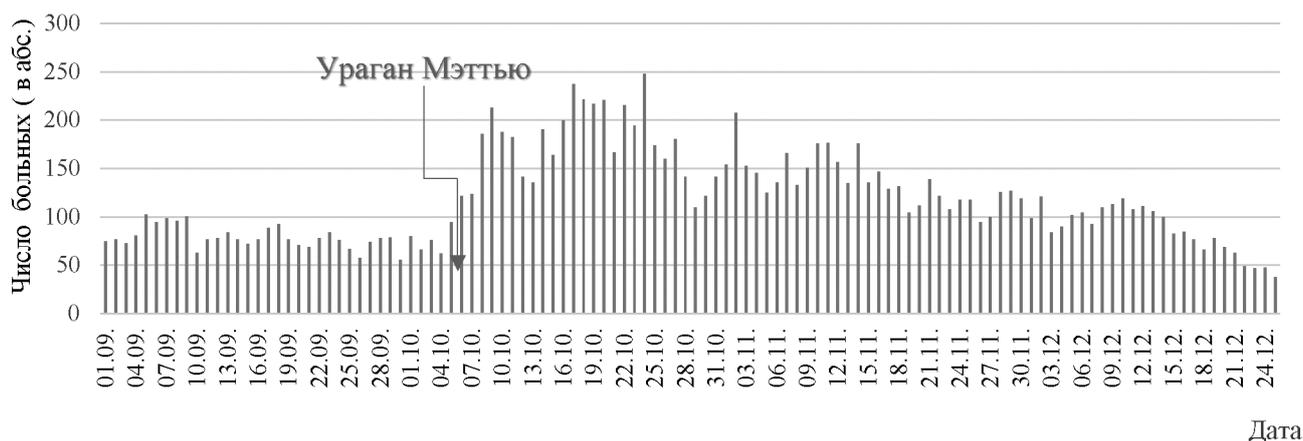


Рис. 3. Динамика заболеваемости холерой в Гаити (01.09–24.12 2016 г.)

На основании анализа рапортов MSPP о больных холерой с 01.09.2016 г., в том числе ежедневных с 22.10.2016 г., установлен рост в динамике заболеваемости с 06.10.2016 г. и последующей регистрации ежедневно от 122 до 248 больных холерой (рис. 3). Только с 15.12.2016 г. уровень заболеваемости холерой снизился до показателей, предшествующих урагану. Следует отметить, что, несмотря на тенденцию снижения заболеваемости холерой в Гаити в 2016 г. при среднем ежегодном темпе – 21,886 % (относительно 2010 г.), показатель заболеваемости в 2016 г. (536,224 ‰) превысил относительное число больных в 2014 г. (365,171 ‰) и 2015 г. (474,276 ‰).

Центральная Америка. Из стран этого региона официальных сведений о холере от РАНО/WHO не поступало.

Южная Америка. Зарегистрировано 64 больных холерой, в том числе в Бразилии – 1 (2011 г.), Венесуэле – 49 и 4 (2011 и 2013 гг.), Парагвае – 5 (2009 г.), Чили – 1, 2 и 1 (2011, 2013 и 2014 гг.). В 2016 г. опубликована информация о подтверждении заболевания холерой, вызванного нетоксигенным штаммом *V. cholerae* O1, биовара Эль Тор, серовара Огава (Национальным Институтом общественного здоровья и научных исследований), в Эквадоре, провинции Эль-Оро [15, 21].

Северная Америка. С 2007 по 2016 год в США зарегистрировано 110, в Канаде 20 завозов холеры без распространения инфекции.

Европа. По данным *Wkly Epidem. Rec.* [6–14] и других источников [5], заносы холеры имели место в Великобританию (2007–2016 гг.), Францию (2007–2009, 2011, 2014–2015 гг.), Германию (2007, 2010, 2011, 2013–2015 гг.), Испанию (2007, 2008, 2013, 2015 гг.), Норвегию (2007, 2015 гг.), Финляндию и Данию (2008 г.), Нидерланды (2008, 2013 гг.), Италию (2007, 2013 гг.), Словению (2007 г.), Швейцарию (2015 г.), Швецию (2011, 2015 гг.) и Украину (2007, 2011, 2016 гг.). В 2016 г. в Украине, в Мелитополе, выявлено два больных холерой с выделением нетоксигенных (авирулентных) штаммов *V. cholerae* O1 серовара Огава [4]. Распространения инфекции, кроме Украины (2011 г.), в странах Европы не было.

Австралия с Океанией. За анализируемый период зарегистрированы крупные вспышки холеры в Папуа-Новая Гвинея – 1957 случаев холеры (2009 г.), 8997 (2010 г.) и 1535 (2011 г.). Имели место заносы в Австралию (2007, 2010–2011, 2012–2014 гг.) без распространения возбудителя инфекции.

Страны СНГ. В 2016 г. сообщений о холере не поступало.

Продолжающееся распространение холеры в современный период по континентам и странам мира обусловлено различными по происхождению ЧС, способствующими активизации социальных и природных факторов риска, которые, являясь косвенными (неуправляемыми) регуляторами эпидемического процесса, выступают в роли причин и условий, влияющих, в свою очередь, на активизацию эпидемического процесса, определяют состояние эпидемиологической обстановки по холере в мире. ЧС, способствующие активизации эпидемического процесса при холере, мы рассматриваем как основные (базовые) информационные данные для прогнозирования. Это явилось обоснованием для оценки риска активизации эпидемического процесса при холере в мире (РАЭПХМ). Оценка проведена с учетом систематизации ЧС различного происхождения [2, 3], а также ЧС, имевших место в 2016 г., градации их и экспертной оценки в баллах (таблица).

Конечную оценку риска активизации эпидемического процесса предусмотрено определять по результирующей сумме оценочных баллов по формуле: $РАЭПХМ = A_{A1-A4} + B_{B1} + C_{C1} + D_{D1-D3} + E_{E1-E5} + F_{F1}$

Максимально возможная величина риска активизации эпидемического процесса при холере составила 100 баллов с градацией: высокий – 51–100 баллов; повышенный – 50–31 и низкий – менее 30.

Функциональность разработанных принципов для прогноза холеры в мире с учетом ЧС и социальных и природных условий, определяющих активизацию эпидемического процесса при холере, независимо от тенденции в динамике заболеваемости (2007–2016 гг.), является объективной для заключения о реальной опасности активизации эпидемического процесса на глобальном, континентальных и регио-

Чрезвычайные ситуации и социальные факторы риска, определяющие активизацию эпидемического процесса при холере в мире

Показатель	Наименование ЧС и источников социальных и природных факторов риска	Градация ЧС, балльная оценка	Максимальный балл
А. ЧС социальные			20
A1	Локальные и региональные конфликты, массовые беспорядки в связи с политической и экономической нестабильностью	Есть – 5 Нет – 0	В том числе – 5
A2	Голод, перемещение людей, использование воды для питья из случайных источников, контаминированных <i>V. cholerae</i> O1 или O139 серогрупп	Есть – 5 Нет –	В том числе – 5
A3	Миграция населения с заносом холеры	Есть – 5 Нет – 2	В том числе – 5
A4	Биологический терроризм	Есть – 5 Нет – 0	В том числе – 5
В. Военные ЧС			5
B1	Войны, локальные и региональные военные конфликты	Есть – 5 Нет – 0	В том числе – 5
С. Техногенные ЧС			10
C1	Аварии с частичным или полным разрушением коммуникаций водоснабжения и водоотведения с контаминацией <i>V. cholerae</i> O1 или O139 серогрупп питьевой воды и поверхностных водоемов; реализацией основного при холере – водного пути передачи возбудителя инфекции; неудовлетворительными санитарно-гигиеническими условиями и реализацией контактно-бытового и других путей передачи возбудителя холеры	Есть – 10 Нет – 2	В том числе – 10
Д. ЧС природного характера			35
D1	Землетрясения с частичным или полным разрушением социальной инфраструктуры городов, в части, касающейся водоснабжения и водоотведения:		
	контаминация <i>V. cholerae</i> O1 или O139 серогрупп питьевой воды и поверхностных водоемов, реализация водных факторов передачи возбудителя инфекции;	Есть – 10 Нет – 0	В том числе – 10
	неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия, реализация контактно-бытового и других путей передачи возбудителя холеры	Есть – 5 Нет – 0	В том числе – 5
D2	Ураганы, ливни, наводнения, в том числе обусловленные феноменом Эль-Ниньо, ведущие к активизации социальных факторов риска, указанных п. D1	Есть – 10 Нет – 0	В том числе – 10
D3	Засуха и, как следствие, голод, перебои с водой, использование воды для питья из случайных источников, контаминированных <i>V. cholerae</i> O1 или O139; миграция населения (в стране), связанная с перемещением людей и проживанием в переполненных, с антисанитарными условиями, недостаточным и некачественным водоснабжением лагерях беженцев	Есть – 10 Нет – 2	В том числе – 10
Е. Социальные факторы риска – социальные условия			25
E1	Миграция населения (туризм, хадж и другие) и межгосударственные и межконтинентальные заносы холеры	Есть – 5 Нет – 2	5
E2	Урбанизация, высокая плотность населения, в том числе на прилегающих к крупным городам и мегаполисам территориях (трущобы)	Есть – 3 Нет – 0	В том числе – 3
E3	Недостаточно развитая инфраструктура водоснабжения и водоотведения, дефицит доброкачественной воды, низкий уровень санитарии, попадание нечистот и сброс сточных вод в поверхностные водоемы с контаминацией <i>V. cholerae</i> O1 или O139 серогрупп источников водоснабжения и (или) водопользования	Есть – 10 Нет – 2	В том числе – 10
E4	Недостаток квалифицированной медицинской помощи	Есть – 2 Нет – 0	В том числе – 2
E5	Традиции и обычаи населения (ритуальные обряды при захоронении, поминальные обеды)	Есть – 5 Нет – 0	В том числе – 5
Ф. Природные факторы риска – природные условия			5
F1	Географическое положение страны, административных территорий, обуславливающее сезоны дождей (ливней), ураганов	Есть – 5 Нет – 1	В том числе – 5

нальных уровнях, неблагоприятном прогнозе на 2017 и последующие годы.

Россия. Эпидемические проявления по холере (2007–2016 гг.) характеризовались заносами инфекции российскими гражданами, возвратившимися из Индии в Башкортостан (2008 г.) и Москву (2010, 2012, 2014 гг.), без последующего распространения возбудителя инфекции. С учетом того, что риск заноса холеры обусловлен миграцией населения, определены коэффициенты интенсивности миграционного оборота и чистой миграции населения для воздушного, водного, автомобильного и железнодорожного видов транспорта, а также учтены данные о числе прибывших на территорию субъектов из-за

пределов России по 84 субъектам, в том числе по 63 с международными пунктами пропуска (МПП) и в 21 – без МПП. Установлено, что семь субъектов (Белгородская, Калининградская, Оренбургская области, Краснодарский и Приморский края, Республика Крым и Санкт-Петербург) с МПП имеют высокую степень потенциальной эпидемической опасности (СПЭО) заноса инфекции, 39 – повышенную, 13 – низкую. Для 21 субъекта без МПП установлена высокая, повышенная и низкая СПЭО в пяти, двух и 14 субъектах соответственно.

Эпидемиологическая обстановка характеризовалась выделением из объектов окружающей среды 727 штаммов *V. cholerae* O1 биовара Эль Тор, из них

V. cholerae *ctxA*⁺ *tcpA*⁺ – 10 (Республика Крым – восемь штаммов (2010 г.), Ростовская область – два штамма (2011 и 2014 гг.), *V. cholerae* *ctxA*⁻ *tcpA*⁺ – 43, *V. cholerae* *ctxA*⁻ *tcpA*⁻ – 674 штамма и *V. cholerae* O139 *ctxA*⁻ *tcpA*⁻ – шесть штаммов в 30 субъектах.

При определении степени потенциальной эпидемической опасности (СПЭО) контаминации холерными вибрионами поверхностных водоемов, используемых в качестве источников хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования, впервые расчет и оценка значений показателей «Частота выделения холерных вибрионов O1 и O139 серогрупп из воды поверхностных водоемов» проведены раздельно для штаммов холерных вибрионов с наличием/отсутствием генов *ctxA* и *tcpA* (*V. cholerae* O1 *ctxA*⁺ *tcpA*⁺, *V. cholerae* O1 *ctxA*⁻ *tcpA*⁺ и *V. cholerae* O1/O139 *ctxA*⁻/*tcpA*⁻), а также с учетом выделения холерных вибрионов из стационарных точек, предусмотренных в действующих СП 3.1.1.2521-09, и других точек отбора проб. Систематизация и анализ данных выполнены за период с 2006 по 2015 год по 67 субъектам Российской Федерации, различным по типам эпидемических проявлений холеры, Южного, Северо-Кавказского, Крымского, Северо-Западного, Центрального, Приволжского, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов с применением данных, предоставленных Управлениями Роспотребнадзора. В семи (11 %) субъектах выявлена высокая, в 20 (32 %) – повышенная СПЭО поверхностных водоемов при контаминации их различными по эпидемической значимости *V. cholerae* O1/O139 и наличии сбросов недостаточно очищенных и неочищенных сточных вод. В 36 (57 %) субъектах определена низкая СПЭО при наличии сбросов недостаточно очищенных и неочищенных сточных вод в поверхностные водоемы. Приведенные данные указывают на существование реальных и потенциальных рисков для реализации водного пути передачи возбудителя инфекции.

С целью выяснения причин и условий контаминации холерными вибрионами поверхностных водоемов разработан алгоритм эпидемиологического расследования, включающий: основные идентификационные свойства изолированных штаммов *V. cholerae*; характеристику поверхностного водоема с учетом наличия сбросов сточных вод, в том числе аварийных и несанкционированных, сбросов ливневых сточных вод; микробиологических показателей на соответствие СанПин 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»; санитарно-гигиеническое состояние на прилегающей к водному объекту территории; природные условия, предшествующие обнаружению холерного вибриона; ретроспективные данные о выделении холерных вибрионов из поверхностного водоема; ретроспективные данные об эпидемических проявлениях холеры в субъекте; результаты обследования на холеру больных ОКИ и других контингентов; эпидемиологическую ситуацию по ОКИ установленной этиологии; миграцию населения; ре-

зультаты эпидемиологического расследования; профилактические мероприятия в связи с выделением холерного вибриона O1 или O139 серогруппы *ctxA*⁺ или *ctxA*⁻. Апробирован в 2016 г. во взаимодействии с Управлениями Роспотребнадзора по 12 субъектам, где были выделены нетоксигенные холерные вибрионы O1. Установлены причины контаминации холерными вибрионами поверхностных водоемов, в основном это сбросы хозяйственно-бытовых сточных вод, в том числе несанкционированные (Ростовская область, Республика Калмыкия, Республика Крым, Приморский край, Республика Бурятия, Республика Коми, Свердловская область и др.), а также предшествующие выделению вибрионов ливни (Ростовская область, Ставропольский край). Не выявлены причины и условия (социальные или природные) выделения холерных вибрионов в Республике Татарстан, Забайкальском крае и Челябинской области.

Таким образом, прогноз по холере в мире на 2017 год – неблагоприятный. Он обусловлен ЧС различного происхождения в странах мира в 2016 г. и их последствиями, наличием постоянных территориальных рисков (географическое положение стран, неудовлетворительное состояние инфраструктуры в части водоснабжения и водоотведения и другие), регистрацией холеры в мире круглогодично с продолжением эпидемий и вспышек в текущем году (Гаити, Сомали, Йемен, Ангола, 2017), наличием эндемичных очагов на различных континентах мира, регистрацией заносов, вспышек и эпидемий, вызванных геновариантами холерных вибрионов Эль Тор с эпидемическим и пандемическим потенциалом, формированием множественной лекарственной устойчивости у штаммов *V. cholerae* O1 Эль Тор O1 и O139 серогрупп. Это указывает на возможность заноса инфекции в Россию и диктует необходимость обеспечения выполнения в полном объеме мероприятий, предусмотренных действующими СП «Профилактика холеры. Общие требования к эпидемиологическому надзору за холерой в Российской Федерации» и распорядительными документами Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения в стране.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международные медико-санитарные правила (2005 г.). Всемирная организация здравоохранения. Женева; 2006. 79 с.
2. Москвитина Э.А., Мазрухо А.Б., Адаменко О.Л., Арешина О.А., Назаретян А.А., Анисимова Г.Б. Эпидемиологические особенности холеры на современном этапе седьмой пандемии. *Эпидемиол. и инф. бол.* 2014; 4(19):44–9.
3. Титова С.В., Москвитина Э.А., Кругликов В.Д., Самородова А.В., Тюленева Е.Г., Монахова Е.В., Писанов Р.В., Водопьянов А.С., Архангельская И.В., Иванова С.М., Ковалева Т.В., Водопьянов С.О. Холера: оценка эпидемиологической обстановки в мире и России в 2006–2015 гг. Прогноз на 2016 г. *Пробл. особо опасных инф.* 2016; 1:20–7. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-20-27.
4. Холера – Украина (Мелитополь) (3) Archive Number: 20160723.4364995. 23 июля 2016. URL: <http://www.promedmail.org>.
5. Bradford school teacher diagnosed with cholera The

Yorkshire Post. Available from: <http://www.yorkshirepost.co.uk/news/health/bradford-school-teacher-diagnosed-with-cholera-1-8180393>. Дата обращения: 17.10.16.

6. Cholera, 2007. Wkly Epidem. Rec. 2008; 83(31):269–84.

7. Cholera: global surveillance summary, 2008. Wkly Epidem. Rec. 2009; 84(31):309–24.

8. Cholera, 2009. Wkly Epidem. Rec. 2010; 85(31):293–308.

9. Cholera, 2010. Wkly Epidem. Rec. 2011; 86(31):325–40.

10. Cholera, 2011. Wkly Epidem. Rec. 2012; 87(31):289–304.

11. Cholera, 2012. Wkly Epidem. Rec. 2013; 88(31):321–6.

12. Cholera, 2013. Wkly Epidem. Rec. 2014; 89(31):345–56.

13. Cholera, 2014. Wkly Epidem. Rec. 2015; 90(40):517–29.

14. Cholera, 2015. Wkly Epidem. Rec. 2016; 91(38):433–40.

15. Cholera, Diarrhea & Dysentery Update (21): Americas [Internet]. 27 May 2016. Archive Number: 20160606.4266872. Available from: <http://www.promedmail.org>.

16. Cholera, Diarrhea & Dysentery Update (16): Africa, Asia [Internet]. 15 Apr 2016. Archive Number: 20160415.4162276. Available from: <http://www.promedmail.org>.

17. Cholera – Oman: Ex Bangladesh [Internet]. 24 Nov 2016. Archive Number: 20161124.4646629. Available from: <http://www.promedmail.org>.

18. Chowdhury G., Bhadra R.K., Bag S., Pazhani G.P., Das B., Basu P., Nagamani K., Nandy R.K., Mukhopadhyay A.K., Ramamurthy T. Rugose atypical *Vibrio cholerae* O1 El Tor responsible for 2009 cholera outbreak in India. *J. Med. Microbiol.* 2016; 65(10):1130–6. DOI: 10.1099/jmm.0.000344.

19. Das M.M., Bhotra T., Zala D., Singh D.V. Phenotypic and genetic characteristics of *Vibrio cholerae* O1 carrying Haitian ctxB and attributes of classical and El Tor biotypes isolated from Silvassa, India. *J. Med. Microbiol.* 2016; 65(8):720–8. DOI: 10.1099/jmm.0.000282.

20. DRC: Epidemics – Yellow Fever, Cholera & Measles, Emergency appeal n° MDRCD018 Operations update n° 2. [Internet]. 19 Sep 2016. Available from: <http://reliefweb.int/report/democratic-republic-congo/drc-epidemics-yellow-fever-cholera-measles-emergency-appeal-n-0>. Дата обращения: 19.09.16.

21. Epidemiological Update: Cholera. 21 July 2016. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=35445. Дата обращения: 27.05.16.

22. Ghosh R., Sharma N.C., Halder K., Bhadra R.K., Chowdhury G., Pazhani G.P., Shinoda S., Mukhopadhyay A.K., Nair G.B., Ramamurthy T. Phenotypic and genetic heterogeneity in *Vibrio cholerae* O139 isolated from cholera cases in Delhi, India during 2001–2006. *Front. Microbiol.* 2016; 7:1250. DOI: 10.3389/fmicb.2016.01250.

23. HAITI: Hurricane Matthew Situation Report No. 13 (19 October 2016). Available from: <http://reliefweb.int/report/haiti/haiti-hurricane-matthew-situation-report-no-13-19-october-2016><http://www.unocha.org/hurricane-matthew>. Дата обращения: 24.10.16.

24. Li B.S., Xiao Y., Wang D.C., Tan H.L., Ke B.X., He D.M., Ke C.W., Zhang Y.H. Genetic relatedness of selected clinical *Vibrio cholerae* O139 isolates from the southern coastal area of China over a 20-year period. *Epidemiol. Infect.* 2016; 144(12):2679–87. DOI: 10.1017/S0950268816001059.

25. Pang B., Du P., Zhou Z., Diao B., Cui Z., Zhou H., Kan B. The transmission and antibiotic resistance variation in a multiple drug resistance clade of *Vibrio cholerae* circulating in multiple countries in Asia. *PLoS One.* 2016; 11(3):e0149742. DOI: 10.1371/journal.pone.0149742.

26. Ranjbar R., Sadeghy J., Shokri Moghadam M., Bakhshi B. Multi-locus variable number tandem repeat analysis of *Vibrio cholerae* isolates from 2012 to 2013 cholera outbreaks in Iran. *Microb. Pathog.* 2016; 97:84–8. DOI: 10.1016/j.micpath.2016.05.023.

27. Thousands fleeing into northern Uganda, aid workers struggle to meet the needs. [Internet]. 29 Aug 2016. Available from: <http://reliefweb.int/report/uganda/thousands-fleeing-northern-uganda-aid-workers-struggle-meet-needs>. Дата обращения: 29.10.16.

28. Uganda CO Situation Report: Refugees, Internal Displacements and Natural Hazards, 15 October 2016. [Internet]. 24 Oct 2016. Available from: <http://reliefweb.int/report/uganda/uganda-co-situation-report-refugees-internal-displacements-and-natural-hazards-15>. Дата обращения: 25.10.16.

29. Undiagnosed Acute Watery Diarrhea – Sudan (02): (Blue Nile) Fatal, Request For Information Pro/MENA [Internet]. 15 Sep 2016. Archive Number: 20160915.4489765. Available from: <http://www.promedmail.org>. Дата обращения: 15.09.16.

30. Wang R., Yu D., Yue J., Kan B. Variations in SXT elements in epidemic *Vibrio cholerae* O1 El Tor strains in China. *Sci. Rep.* 2016; 6:22733. DOI: 10.1038/srep22733.

3. Titova S.V., Moskvitina E.A., Samorodova A.V., Kruglikov V.D., Samorodova A.V., Tyuleneva E.G., Monakhova E.V., Pisanov R.V., Vodop'yanov A.S., Arkhangel'skaya I.V., Ivanova S.M., Kovaleva T.V., Vodop'yanov S.O. [Cholera: analysis of epidemiological situation across the world and in Russia within a period of 2006–2015]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2016; 1:20–7. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-20-27.

4. [Cholera–Ukraine(Melitopol)](3).Archivnumber:20160723.4364995. July 23, 2016. Available from: <http://www.promedmail.org>.

5. Bradford school teacher diagnosed with cholera The Yorkshire Post. (cited 17 Oct 16). Available from: <http://www.yorkshirepost.co.uk/news/health/bradford-school-teacher-diagnosed-with-cholera-1-8180393>.

6. Cholera, 2007. Wkly Epidem. Rec. 2008; 83(31):269–84.

7. Cholera: global surveillance summary, 2008. Wkly Epidem. Rec. 2009; 84(31):309–24.

8. Cholera, 2009. Wkly Epidem. Rec. 2010; 85(31):293–308.

9. Cholera, 2010. Wkly Epidem. Rec. 2011; 86(31):325–40.

10. Cholera, 2011. Wkly Epidem. Rec. 2012; 87(31):289–304.

11. Cholera, 2012. Wkly Epidem. Rec. 2013; 88(31):321–6.

12. Cholera, 2013. Wkly Epidem. Rec. 2014; 89(31):345–56.

13. Cholera, 2014. Wkly Epidem. Rec. 2015; 90(40):517–29.

14. Cholera, 2015. Wkly Epidem. Rec. 2016; 91(38):433–40.

15. Cholera, Diarrhea & Dysentery Update (21): Americas [Internet]. 27 May 2016. Archive Number: 20160606.4266872. Available from: <http://www.promedmail.org>.

16. Cholera, Diarrhea & Dysentery Update (16): Africa, Asia [Internet]. 15 Apr 2016. Archive Number: 20160415.4162276. Available from: <http://www.promedmail.org>.

17. Cholera – Oman: Ex Bangladesh [Internet]. 24 Nov 2016. Archive Number: 20161124.4646629. Available from: <http://www.promedmail.org>.

18. Chowdhury G., Bhadra R.K., Bag S., Pazhani G.P., Das B., Basu P., Nagamani K., Nandy R.K., Mukhopadhyay A.K., Ramamurthy T. Rugose atypical *Vibrio cholerae* O1 El Tor responsible for 2009 cholera outbreak in India. *J. Med. Microbiol.* 2016; 65(10):1130–6. DOI: 10.1099/jmm.0.000344.

19. Das M.M., Bhotra T., Zala D., Singh D.V. Phenotypic and genetic characteristics of *Vibrio cholerae* O1 carrying Haitian ctxB and attributes of classical and El Tor biotypes isolated from Silvassa, India. *J. Med. Microbiol.* 2016; 65(8):720–8. DOI: 10.1099/jmm.0.000282.

20. DRC: Epidemics – Yellow Fever, Cholera & Measles, Emergency appeal n° MDRCD018 Operations update n° 2. [Internet]. 19 Sep 2016. Available from: <http://reliefweb.int/report/democratic-republic-congo/drc-epidemics-yellow-fever-cholera-measles-emergency-appeal-n-0>. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=35445.

22. Ghosh R., Sharma N.C., Halder K., Bhadra R.K., Chowdhury G., Pazhani G.P., Shinoda S., Mukhopadhyay A.K., Nair G.B., Ramamurthy T. Phenotypic and genetic heterogeneity in *Vibrio cholerae* O139 isolated from cholera cases in Delhi, India during 2001–2006. *Front. Microbiol.* 2016; 7:1250. DOI: 10.3389/fmicb.2016.01250.

23. HAITI: Hurricane Matthew Situation Report No. 13. 19 Oct 2016 (cited 24 Oct 2016). Available from: <http://reliefweb.int/report/haiti/haiti-hurricane-matthew-situation-report-no-13-19-october-2016><http://www.unocha.org/hurricane-matthew>.

24. Li B.S., Xiao Y., Wang D.C., Tan H.L., Ke B.X., He D.M., Ke C.W., Zhang Y.H. Genetic relatedness of selected clinical *Vibrio cholerae* O139 isolates from the southern coastal area of China over a 20-year period. *Epidemiol. Infect.* 2016; 144(12):2679–87. DOI: 10.1017/S0950268816001059.

25. Pang B., Du P., Zhou Z., Diao B., Cui Z., Zhou H., Kan B. The transmission and antibiotic resistance variation in a multiple drug resistance clade of *Vibrio cholerae* circulating in multiple countries in Asia. *PLoS One.* 2016; 11(3):e0149742. DOI: 10.1371/journal.pone.0149742.

26. Ranjbar R., Sadeghy J., Shokri Moghadam M., Bakhshi B. Multi-locus variable number tandem repeat analysis of *Vibrio cholerae* isolates from 2012 to 2013 cholera outbreaks in Iran. *Microb. Pathog.* 2016; 97:84–8. DOI: 10.1016/j.micpath.2016.05.023.

27. Thousands fleeing into northern Uganda, aid workers struggle to meet the needs. [Internet]. 29 Aug 2016 (cited 29 Oct 2016). Available from: <http://reliefweb.int/report/uganda/thousands-fleeing-northern-uganda-aid-workers-struggle-meet-needs>.

28. Uganda CO Situation Report: Refugees, Internal Displacements and Natural Hazards, 15 October 2016. [Internet]. 24 Oct 2016. Available from: <http://reliefweb.int/report/uganda/uganda-co-situation-report-refugees-internal-displacements-and-natural-hazards-15>.

29. Undiagnosed Acute Watery Diarrhea – Sudan (02): (Blue Nile) Fatal, Request For Information Pro/MENA [Internet]. 15 Sep 2016 (cited 15 Sep 2016). Archive Number: 20160915.4489765. Available from: <http://www.promedmail.org>.

30. Wang R., Yu D., Yue J., Kan B. Variations in SXT elements in epidemic *Vibrio cholerae* O1 El Tor strains in China. *Sci. Rep.* 2016; 6:22733. DOI: 10.1038/srep22733.

Authors:

Moskvitina E.A., Tyuleneva E.G., Samorodova A.V., Kruglikov V.D., Titova S.V., Kovaleva T.V., Anisimova G.B. Rostov-on-Don Research Anti-Plague Institute. 117/40, M.Gor'kogo St., Rostov-on-Don, 344002, Russian Federation. E-mail: plague@aaanet.ru.
Ivanova S.M. Plague Control Center. 4, Musorgskogo St., Moscow, 127490, Russian Federation. E-mail: protivochym@nl.n.ru.

Об авторах:

Москвитина Э.А., Тюленева Е.Г., Самородова А.В., Кругликов В.Д., Титова С.В., Ковалева Т.В., Анисимова Г.Б. Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 344002, Ростов-на-Дону, ул. М.Горького, 117/40. E-mail: plague@aaanet.ru.
Иванова С.М. Противочумный центр. Российская Федерация, 127490, Москва, ул. Мусоргского, 4. E-mail: protivochym@nl.n.ru.

References

1. [International Health Regulations (2005)]. WHO. Geneva; 2006. 79 p.

2. Moskvitina E.A., Mazrukho A.B., Adamenko O.L., Areshina O.A., Nazaretyan A.A., Anisimova G.B. [Epidemiological peculiarities of cholera in the modern period of the seventh pandemic]. *Epidemiol. Infek. Bol.* 2014;

Поступила 20.01.17.