

Э.А.Москвитина<sup>1</sup>, О.Л.Адаменко<sup>1</sup>, В.Д.Кругликов<sup>1</sup>, С.В.Титова<sup>1</sup>, Е.В.Монахова<sup>1</sup>, Р.В.Писанов<sup>1</sup>,  
С.М.Иванова<sup>2</sup>, Г.Б.Анисимова<sup>1</sup>

## ХОЛЕРА: ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В МИРЕ В 2005–2014 гг., ПРОГНОЗ НА 2015 г.

<sup>1</sup>ФКУЗ «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт», Ростов-на-Дону, Российская Федерация; <sup>2</sup>ФКУЗ «Противочумный центр», Москва, Российская Федерация

При оценке эпидемиологической обстановки по холере в мире (2005–2014 гг.) установлено распространение инфекции в странах Африки, Азии, Америки, в регионе Карибского Бассейна, с межгосударственными и межконтинентальными завозами инфекции в страны Европы, Австралии с Океанией, Америки, в США и Канаду. Характерны разлитой в пространстве с поражением новых стран, административных территорий и хронический во времени типы эпидемического процесса (Америка, страны Карибского Бассейна; Африка), связанные с чрезвычайными ситуациями природного и социального характера. Наряду с эпидемиями и вспышками, обусловленными генетически измененными вариантами *V. cholerae* O1 El Tor и штаммами с множественной резистентностью к антибиотикам, в странах Юго-Восточной Азии (Китай) ежегодно имеют место вспышки с выделением из клинического материала *V. cholerae* O139 серогруппы. Прогноз по холере в мире на 2015 г. остается неблагоприятным, что, в свою очередь, определяет возможность завоза инфекции в Россию.

*Ключевые слова:* холера, эпидемиологическая обстановка, социальные и природные факторы, *V. cholerae* O1, *V. cholerae* O139, прогноз.

E.A.Moskvitina<sup>1</sup>, O.L.Adamenko<sup>1</sup>, V.D.Kruglikov<sup>1</sup>, S.V.Titova<sup>1</sup>, E.V.Monakhova<sup>1</sup>, R.V.Pisanov<sup>1</sup>, S.M.Ivanova<sup>2</sup>,  
G.B.Anisimova<sup>1</sup>

## Cholera: Epidemiological Situation around the World in 2005–2014, and Prognosis for 2015

<sup>1</sup>Rostov-on-Don Research Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russian Federation; <sup>2</sup>Plague Control Center of the Rospotrebnadzor, Moscow, Russian Federation

Cholera epidemiological situation around the world (2005–2014) has been assessed. Distribution of infection in the territory of African, Asian, and American countries, as well as in the Caribbean Region has been shown. Interstate and inter-continental importations of cholera in Europe, Australia, and America, including USA and Canada have taken place during this period. Epidemic process is spatially disseminated (with involvement and affection of new countries and administrative territories) and temporally chronic (America, the Caribbean Region; Africa) due to occurring of natural or social emergency situations. Alongside epidemics and outbreaks of the disease, caused by genetically altered variants of *V. cholerae* O1 El Tor and strains with multiple drug resistance, outbreaks with isolation of clinical strains of *V. cholerae* O139 serogroup take place in the Southeast Asia (China) on an annual basis. The forecast for 2015, as regards cholera in the world, stays unfavorable, which in its turn allows for the possibility to import this infection in the territory of the Russian Federation.

*Key words:* cholera, epidemiological situation, social and natural factors, *V. cholerae* O1, *V. cholerae* O139, prognosis.

В современный период эпидемиологический надзор за инфекционными болезнями, в том числе за холерой с учетом теоретических основ, методических приемов (эпидемиологический анализ и диагностика), действующих Международных медико-санитарных правил (2005 г.) [1], а также законодательных и нормативных документов на национальных уровнях предназначен для оценки эпидемиологической обстановки на глобальном и других территориальных уровнях, управления потенциальными и реальными эпидемиологическими рисками для предотвращения чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемиологического характера.

В работе использованы сведения проблемно-ориентированных баз данных «Холера Эль-Тор. Эпидемиологический анализ заболеваемости в мире», «Холера Эль-Тор. Мир. Административные территории», «Холера Бенгал», «Холера Эль-Тор. Эпидемиологический анализ заболеваемости в

СНГ, России», «Холерные вибрионы. Россия». Формирование их осуществляли с использованием сведений из Wkly Epidemiologic Record World Health Organization [7–15], AProMED-mailpost <<http://www.promedmail.org>> (2014 г.), с сайта <http://www.mspp.gouv.ht/site/index.php>. Documentation-MSSP, научных публикаций из поисковой системы PubMed, и информационно-библиографической базы данных «Холера и патогенные для человека вибрионы», созданной в Ростовском-на-Дону научно-исследовательском противочумном институте (ретроспектива – с 1989 г.). На основании оперативной информации, поступающей в институт как Референс-центр по мониторингу за холерой, из противочумных институтов и станций, Управлений Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах Российской Федерации Роспотребнадзора, паспортных данных на штаммы после их окончательной идентификации осуществлен анализ выделения

холерных вибрионов O1 и O139 серогрупп из поверхностных водоемов и других объектов окружающей среды в субъектах, различных по типам эпидемических проявлений.

**Мир.** На основании официальных ежегодных данных ВОЗ с 2005 по 2014 год (AProMED-mailpost на 08.12.2014 г.) поступила информация о 2372999 больных в мире с тенденцией снижения показателей заболеваемости при среднем ежегодном темпе –1,498 %. Летальность составила от 1,28 (2012 г.) до 3,06 % (2008 г.). В итоговой сводке о холере в 2013 г. [15] приводится ссылка на сообщение M.Ali *et al.* [6], в котором указано, что «Ежегодно по всему миру холерой болеет от 1,4 до 4,3 млн человек, а также регистрируется от 28 до 142 тыс. смертей от холеры. Во время вспышек многие страны сообщают как о холере о случаях острой водянистой диареи, этиологическим агентом которой является не *V. cholerae*. По этой причине ясно, что фактическое число случаев заболевания холерой может расходиться с официально регистрируемыми цифрами. Далее приводится информация, поступающая со всех континентов в ВОЗ, в соответствии с ММСП (2005 г.), которая нами используется при оценке эпидемиологической обстановки.

В 2014 г. поступили сообщения о 126626 случаях холеры из 31 страны мира, в 2013 г. – 129064 из 47 и в 2012 г. – 251428 из 51 страны соответственно. В структуре мировой заболеваемости в 2014 г. наибольший удельный вес больных холерой приходится на Африканский континент – 76,27 % (96579 больных холерой), на Американском континенте он составил 18,97 % (24022), в странах Азии – 4,76 % (6024), Европы – 0,001 % (1). Показатель летальности в мире в 2014 г. – 1,28 %, в целом в странах Америки – 1,03 %, Африки – 1,38 %, Азии – 0,53 %.

**Азия.** В динамике заболеваемости выявлена тенденция снижения при среднем ежегодном темпе – 2,629 % в 2014 г. (относительно 2005 г.). При этом число пораженных холерой стран, в том числе с завозами, составило 23, из них в Южной Азии – 4 (Индия, Пакистан, Бангладеш, Непал); Юго-Восточной – 10 (Вьетнам, Малайзия, Филиппины, Таиланд и др.); Восточной – 3 (Республика Корея, Япония и Тайвань); Юго-Западной – 2 (Иран, Йемен); Западной Азии – 1 (Ирак); Центральной Азии – 3 (Китай, Афганистан, Казахстан). Эндемичными по холере странами (по состоянию на 2014 г.) являются Индия, Пакистан, Бангладеш и Малайзия. Летальность составила от 0,32 % (2006 г.) до 1,12 % (2011 г.). За анализируемый период зарегистрировано 1044 меж- и внутригосударственных завозов холеры, что указывает на значение миграции населения как косвенного регулятора эпидемического процесса в возникновении вспышек на континенте.

В 2014 г. поступили сообщения о 6024 больных холерой. По данным ВОЗ, представленные странами Азии цифры в 2013 г. (11576 больных холерой) контрастируют с большим числом случаев острой водянистой диареи, значительная часть которых вызвана

*V. cholerae* [15]. В частности, со ссылкой на работу M.Ali *et al.* [6] отмечено, что в Бангладеш ежегодно регистрируются более 2 млн случаев острой водянистой диареи, из которых 22 % могут быть вызваны *V. cholerae*.

Эпидемический процесс при холере в 2014 г. характеризовался:

- поэтапным в пространстве распространением инфекции на континенте, в странах и их административных территориях: в штатах Индии (Uttar Pradesh, West Bengal, Odisha, Gujarat, Maharashtra, Punjab, Kerala, Assam), провинциях Филиппин (South Cotabato, Zamboangadel Sol Province), регионах Непала (Central Region, Rautahat district; Kathmandu), Мьянме (штаты Kachin, Yangon) и Китае;

- сезонностью, с мая по сентябрь – Непал, Филиппины, с июля по декабрь – Индия, октябрь Мьянма, Китай;

- реализацией водного пути распространения возбудителя инфекции за счет контаминации *V. cholerae* источников водоснабжения в Непале (Central Region), на Филиппинах (South Cotabato), в Индии (Uttar Pradesh, West Bengal, Maharashtra); обнаружения *V. cholerae* в городской системе водоснабжения в Мьянме (Yangon); Индии (Gujarat);

- возрастанием риска распространения возбудителя холеры после ливней за счет контаминации источников водоснабжения и водопользования, антисанитарных условий;

- активизацией эпидемических проявлений в лагере для перемещенных гражданских лиц, бежавших от вооруженного конфликта в Мьянме, штате Kachin [17, 33].

Эпидемии и вспышки в странах Азии обусловлены штаммами *V. cholerae* O1 биовара Эль Тор, серовара Огава с холерным токсином классического биовара (CTX) и аллелью В-7 гена *ctxB* [44, 48, 52]. В Непале выявлены штаммы *V. cholerae*, которые имели все открытые рамки считывания (ORF), характерные для VSP-I, но были лишены ORF 498-511 островка VSP-II. Штаммы характеризовались множественной устойчивостью к антибиотикам. Они проявляли резистентность к триметоприм-сульфаметоксазолу, налидиксовой кислоте и стрептомицину и несли генетический элемент SXT[42].

P.Zhang *et al.* [54] при характеристике 211 штаммов *V. cholerae* серогруппы O139, выделенных из различных местностей в Китае в период с 1993 по 2012 год от больных (n=92) и из окружающей среды (n=119), установлено, что среди клинических штаммов 88 (95,7 %) из 92 были токсигенными в сравнении с 47 (39,5 %) из 119 природных штаммов. Токсигенные штаммы несли профаг CTX и ген *tcpA* типа Эль Тор, а также островки VSP-I и VSP-II. В отличие от этого, у нетоксигенных штаммов по преимуществу отсутствовали VSP-I и VSP-II, штаммы относились к двум клонам, отличавшимся от токсигенных штаммов. В подгруппе из 42 токсигенных штаммов, которые были типированы методом мультилокусного секвени-

рования (MLST), все штаммы относились к тому же типу последовательности, что и клинический штамм (MO45), выделенный во время вспышки, берущей начало в Индии. Эти данные позволили исследователям предположить, что токсигенные штаммы *V. cholerae* O139, широко разделенные географически, хотя и демонстрируют некоторое разнообразие, но при этом в течение двадцатилетнего периода сумели сохранить сравнительно устойчивую клональную структуру.

**Африка.** С 2005 по 2014 год на континенте зарегистрировано 1470027 больных холерой (62,84 % от мировой заболеваемости). В динамике заболеваемости выявлена тенденция снижения в 2014 г. со средним ежегодным темпом – 3,880 % (относительно 2005 г.). Число стран, где имели место эпидемии и вспышки, варьировало от 22 (2013 г.) до 36 (2008 г.). При этом установлено поражение холерой за последнее десятилетие всех регионов континента, преимущественно Центрального, Западного, Восточного и в 2014 г. Северного (рис. 1). Эндемичные территории, где эпидемические проявления имели место более трех лет, выявлены на 31 административной территории 13 стран Западного, Восточного и Центрального регионов континента, что было обусловлено чрезвычайными ситуациями природного и, в основном, социального характера. Летальность – от 1,78 (2005 г.) до 3,66 % (2013 г.). В ВОЗ поступила информация о 66 завозах в 2008 г. [10].

В 2014 г. из разных источников поступили сообщения о холере из 19 стран, из них из Западного региона – 9 (Бенин, Гана, Гвинея, Гвинея-Бисау, Кот-д'Ивуар, Либерия, Нигер, Нигерия, Того), Восточного – 5 (Бурунди, Замбия, Зимбабве, Сомали, Уганда), Центрального – 3 (Демократическая Республика Конго, Камерун и Чад), Северного – 1 (Южный Судан) и Южного – 1 (Намибия). Эпидемиологическая обстановка на Африканском континенте была обусловлена:

- продолжением эпидемий, начавшихся в ноябре 2013 г. в Нигерии (штаты Kano, Zamfara), Демократической Республике Конго (провинция Katanga), Намибии (провинция Kunene) [16, 17, 23], стреми-

тельным распространением инфекции с поражением новых административных территорий, высокими показателями заболеваемости и летальности, неконтролируемым числом больных холерой [16, 23, 28, 38];

- внутригосударственной и межгосударственной миграцией, связанной с перемещением сотен тысяч беженцев, в том числе в результате междуособных военных действий (Нигерия, штаты Vorno, Taraba; Нигер; Сомали, регион Galguduud; Южный Судан, Central Equatoria; Камерун, провинция Far North Region, Гана), созданием критических ситуаций в связи с дефицитом источников водоснабжения, низкими санитарными условиями в лагерях для перемещенных лиц, катастрофической их переполненностью [28, 34, 37];

- среди социальных факторов риска для здоровья населения континента на первом месте стоит отсутствие надлежащих санитарных условий, а следовательно, и соответствующего санитарного уровня населения; отсутствие доброкачественной питьевой воды, в том числе из-за нарушения функционирования городских систем водоснабжения, периодического пересыхания источников водоснабжения во время засухи; участие в погребении умерших от холеры [16, 19, 21, 23, 27, 29];

- реализацией водного пути распространения возбудителя холеры за счет употребления воды из открытых водоемов, из озера Танганьика, куда попадают стоки из туалетов (Демократическая Республика Конго, провинция South Kivu), рек и ручьев (Южный Судан, East Equatoria) [30, 33];

- природными факторами, влияющими на активизацию эпидемического процесса: засуха, неурожай, голод, что вынуждает местных жителей и беженцев отправляться в поисках пищи (Нигер), наступление сезона дождей (Нигерия, Замбия, Южный Судан) [18, 22, 28];

- малочисленностью медицинского персонала, отсутствием нового поступления лекарств и других ресурсов, необходимых для сдерживания вспышек (Сомали, Middle Jubba; Уганда, дистрикт Namaungu, Камерун, провинция Far North Region; Гана) [26, 35, 36, 38].

Министерство здравоохранения Республики Южный Судан при поддержке ВОЗ, ЮНИСЕФ, организаций «Врачи без границ» и других провели кампании по вакцинации против холеры более 80 тыс. человек, в том числе в лагерях для перемещенных лиц, для сдерживания вспышки [25]. ВОЗ, ЮНИСЕФ, ООН, «Врачи без границ» оказывали помощь в осуществлении надзора, обеспечении лекарствами, продовольствием в крупных, а также малодоступных очагах холеры в разных странах континента.

В работе S.Rebaudet *et al.* [51] при определении происхождения эпидемии холеры в Гвинею в 2012 г. с использованием данных эпидемиологического и молекулярного анализов, в частности полногеномного секвенирования, клинические штаммы были охарактеризованы как «атипичные» варианты Эль Тор, не-

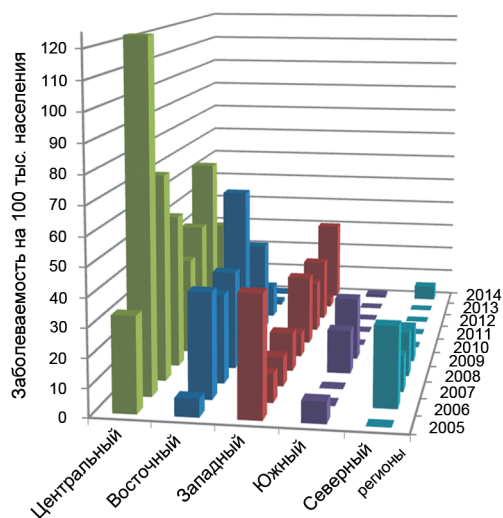


Рис. 1. Динамика заболеваемости холерой по регионам Африки, 2005–2014 гг.

сущие ген *ctxB* классического типа. Полногеномный филогенетический анализ на основе полиморфизмов по одному нуклеотиду (SNP) позволил установить, что штамм из Гвинеи отличался от ранее изученных штаммов в этой стране и был родственен штаммам, выделенным в Бангладеш в 1994 г. и в Сьерра-Леоне в 2012 г., откуда был установлен завоз холеры. О выделении при вспышках генетически измененных *V. cholerae* O1 биовара Эль Тор, а также резистентных к антибиотикам штаммов указано в работах P.Kumar *et al.* [45], O.C.Stine, J.G.Morris [53].

**Америка.** Эпидемиологические осложнения по холере отмечены в странах Карибского бассейна, Южной и Центральной Америки, имели место завозы инфекции в США и Канаду.

**Страны Карибского бассейна.** В Гаити, Доминиканской Республике и на Кубе в 2014 г. выявлено снижение уровня в динамике заболеваемости.

**Гаити.** По данным Министерства общественного здравоохранения и народонаселения Гаити, с 18.10.2010 по 08.12.2014 г. зарегистрировано 720524 больных холерой, летальных исходов – 8774 [34]; в 2014 г. – 23730 и 243 соответственно, летальность – 1,02 %, которая в летний и осенний сезоны в ряде департаментов страны (Северном, Северо-Восточном, Южном, Юго-Восточном и Гранд-Ансе) была значительно выше. Холеру регистрируют с января по декабрь с подъемами в сезоны дождей. Координатор ООН по вопросам реагирования на холеру в Гаити отметил, что, несмотря на снижение заболеваемости холерой, для распространения болезни по-прежнему имеются условия. Лишь 25 % населения Гаити имеет доступ к медико-санитарным услугам, в стране самые низкие в мире уровни охвата населения питьевой водой и канализацией [31]. Среди профилактических мер можно отметить планы по реализации национальной программы иммунизации населения страны в 2014 г., инициатором которой являлось Министерство общественного здравоохранения и народонаселения при поддержке ВОЗ и Регионального Отделения ВОЗ по странам Америки, а также инициативу Международного Комитета Красного Креста в сотрудничестве с властями Гаити и Министерством юстиции о проведении кампании вакцинации для сдерживания распространения холеры в тюрьмах страны [40, 43]. С 2010 г. выявлено распространение из Гаити штаммов *V. cholerae* El Tor O1, несущих классический ген *ctxB*, в страны Карибского бассейна, Центральной, Южной Америки, США и в Европу [2, 3].

Прогноз по холере в Гаити на 2015 г. остается неблагоприятным. Это обусловлено, наряду с социальными и природными факторами, формированием эндемичных территорий, что, в первую очередь, зависит от постоянного присутствия в водных источниках страны токсигенных штаммов *Vibrio cholerae*. С этой точки зрения обнаружение M.Rahman *et al.* [49] высокой продукции ругозного экзополисахарида клиническими и природными штаммами *Vibrio cholerae*, выделенными в Гаити, может быть факто-

ром, благоприятствующим персистенции вибрионов в окружающей среде.

**Доминиканская Республика.** С начала эпидемии (ноябрь 2010 г.) зарегистрировано 31703 больных холерой с 472 летальными исходами, в 2014 г. – 231 и 5 соответственно [41]. По данным PAHO/WHO, холера выявлена в провинциях Maria Trinidad, Santo Domingo, Santiago San Pedro de Macoris, La Altagracia, Azua, San Juan с февраля по декабрь 2014 г. [19]. В ряде провинций (Santiago, Santo Domingo и San Juan) холеру регистрируют ежегодно, что свидетельствует о формировании эндемичных территорий в стране.

**Куба.** В 2014 г. зарегистрировано 43 случая холеры, в том числе в провинциях Camaguey и Villa Clara, муниципалитете Ranchuel, где факторами передачи возбудителя инфекции являлись употребление пищи, купленной у уличных торговцев, и отсутствие доступа к доброкачественной питьевой воде [20, 32], летальность – 9,3 %. С 2012 г. холерой оказались поражены 10 из 16 провинций, Villa Clara – впервые в 2014 г., что свидетельствует о распространении возбудителя инфекции на новые территории.

**Центральная Америка. Мексика.** После крупной вспышки в 2013 г., когда было выявлено 187 больных холерой и один умерший (летальность – 0,53 %) [15], по данным PAHO/WHO, с июня по декабрь 2014 г. число больных холерой достигло 14, из них в штате Hidalgo 13, в штате Queretaro – 1 [41]. Различия в распространении холеры в Гаити и Мексике напрямую связана с уровнем инфраструктуры водоснабжения и состоянием общественного здравоохранения [31].

**Южная Америка.** Национальный координатор ММСП в Чили сообщил в 2014 г. о подтвержденном случае холеры, вызванном *Vibrio cholerae* O1 Огава. Этот больной ранее совершил поездку на Кубу [39]. В 2013 г. также имели место завозы холеры из Кубы в Чили (2) и Венесуэлу (2) [24].

**Европа.** За анализируемый период в ВОЗ поступила информация о завозах холеры: в Австрию, Бельгию, Польшу (2005 г.), Швейцарию и Швецию (2006 г.), Великобританию (2006–2011, 2013 гг.), Францию (2006–2009, 2011 гг.), Германию (2006–2007, 2010, 2011 гг.), Испанию (2006–2008, 2010 гг.), Норвегию (2005–2007 гг.), Финляндию, Нидерланды, Данию (2005, 2006, 2008 гг.), Италию (2006–2007, 2013 гг.), Словению (2007 г.), Украину (2007, 2011 гг.). Распространения инфекции, кроме Украины (2011 г.), в странах Европы не отмечено.

**Австралия с Океанией.** За анализируемый период зарегистрированы крупные вспышки холеры в Папуа-Новая Гвинея – 1957 (38,91 ‰) больных в 2009 г., 8997 (178,87 ‰) – в 2010 г. и 1535 (30,52 ‰) – в 2011 г. Имели место завозы без распространения возбудителя инфекции в Австралию (2007, 2010–2011, 2013 гг.). Летальность в Австралии с Океанией – от 0,13 (2011 г.) до 2,30 % (2009 г.).

Холера, обусловленная *V. cholerae* O139 серогруппы, имеет распространение, ограниченное, в основном, странами Юго-Восточной Азии – Китай (2005,

2007–2009, 2012–2013 гг.) и Таиланд (2007, 2008 гг.) и Южной – Индия (2011 г.). Имели место завозы холеры Бенгал в Украину (2007 г.), Россию (2008 г.) и США (2009 г.) без последующего распространения.

**Страны СНГ.** За указанный период холера отмечена в Казахстане в 2005 [5] и 2008 гг. [10], а также в Украине в 2007 [9] и 2011 гг. При вспышке холеры в Украине, в Донецкой области в 2011 г., по данным государственной санитарно-эпидемиологической службы Украины, с 29.05 по 09.09.2011 г. было зарегистрировано 33 больных и 24 вибрионосителя с выделением из клинического материала *V. cholerae* El Tor серовара Огава, *ctxAB*<sup>+</sup> *tcpA*<sup>+</sup>. Завозы холеры на фоне изоляции в указанных и других странах СНГ атоксигенных гемолизположительных холерных вибрионов О1 из поверхностных водоемов и других объектов окружающей среды позволяют в целом оценить эпидобстановку как неустойчивую.

**Россия.** Характерны завозы холеры с выделением от больных холерных вибрионов О1 биовара Эль Тор серовара Огава с генами *ctxA*<sup>+</sup> *tcpA*<sup>+</sup> в Мурманскую область (2006 г.) и Москву (2010, 2012, 2014 гг.) из Индии; в Тверскую область и Москву (2005 г.) – из Таджикистана. В этот период отмечен завоз холеры, обусловленной атоксигенными холерными вибрионами О1 биовара Эль Тор, серовара Огава, в Ростовскую область (2005 г.) из Таджикистана с локальной вспышкой (два больных холерой и 30 вибрионосителей) и реализацией водного пути передачи возбудителя инфекции [4].

Одно из ключевых мест при оценке и прогнозировании эпидемиологической обстановки по холере занимают сведения о выделении холерных вибрионов из объектов окружающей среды. С использованием сведений проблемно-ориентированной базы данных «Холерные вибрионы. Россия» установлено, что в 32 субъектах Российской Федерации с 2005 по 2014 год из воды поверхностных водоемов и других объектов окружающей среды выделено 614 штаммов холерных вибрионов *V. cholerae* О1 *ctxA*<sup>+</sup> и *tcpA*<sup>+</sup>, *ctxA*<sup>+</sup> и *tcpA*<sup>+</sup> и *V. cholerae* О139 *ctxA*<sup>+</sup> и *tcpA*<sup>+</sup>, а также три штамма *V. cholerae* О1 биовара Эль Тор, *ctxA*<sup>+</sup> и *tcpA*<sup>+</sup> (Санкт-Петербург, 2005 г.; Ростовская область, 2011, 2014 гг.). Штаммы *V. cholerae* О139 *ctxA*<sup>+</sup> и *tcpA*<sup>+</sup> были изолированы в Москве (2005–2006, 2008 гг.), Иркутской (2006 г.), Челябинской (2010, 2012 гг.) областях.

В соответствии с письмом Руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «О резолюции совещания специалистов Роспотребнадзора по совершенствованию эпиднадзора за холерой» от 23.06.2014 г. № 01/7042-14-32 сотрудниками ФКУЗ «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора совместно со специалистами Управления Роспотребнадзора по Республике Крым проведено определение эпидемического потенциала Республики Крым и города федерального значения Севастополя с учетом показателей, характеризующих многофакторность эпидемического

процесса при холере. Республика Крым отнесена к территориям I типа по эпидемическим проявлениям холеры, город федерального значения Севастополь – к территориям III типа подтипа А по эпидемическим проявлениям холеры с соответствующей тактикой эпидемиологического надзора.

Установлено, что на территориях I типа по эпидемическим проявлениям холеры изолировано 94 (13,75 %) штамма *V. cholerae* О1 серогруппы, II типа – 329 (54,74 %), III типа подтипа А – 109 (18,14 %), III типа подтипа Б – 69 (11,48 %), рис. 2. Штаммы *V. cholerae* О1 гемолизотрицательные, *ctxA*<sup>+</sup> и *tcpA*<sup>+</sup> были изолированы на территориях I типа и III типа подтипа А. *V. cholerae* О139 обнаружены в поверхностных водоемах на территориях III типа подтипа А. Сезон обнаружения – с мая (Москва, 2005 г.; Ростовская область, 2006 г.) по сентябрь.

Систематизация данных о выделении холерных вибрионов из объектов окружающей среды с учетом регламентированной в стране тактики эпидемиологического надзора позволила установить, что холерные вибрионы были обнаружены на территориях I типа: в зонах санитарной охраны поверхностных водоемов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (Ростовская область, 2005 г.; Астраханская область, 2012 г.; Ставропольский край, 2005–2006 гг.); в зонах организованного (Ростовская область, 2011 г.) и неорганизованного рекреационного водопользования (Ростовская область, 2005–2006, 2011, 2013–2014 гг.); в местах сброса хозяйственно-бытовых сточных вод (Ростовская область, 2005–2014 гг.; Республика Крым, 2014 г.); в точках отбора проб по санитарно-гигиеническим показаниям, в частности, в местах возможных аварийных сбросов в водные объекты (Ростовская область, 2008–2010 гг.).

На территориях II типа холерные вибрионы изолированы: в зонах санитарной охраны поверхностных водоемов (Республика Калмыкия, 2010, 2012 гг.; Приморский край, 2005–2008 гг.); в зонах организованного (Республика Калмыкия, 2010, 2012, 2014 гг.; Краснодарский край, 2005, 2007, 2013 гг.) и неорганизованного рекреационного водопользования (Республика Калмыкия, 2005–2014 гг.; Приморский край, 2007–2009, 2011 гг.); в местах сброса сточных вод в поверхностные водоемы (Республика Калмыкия, 2009–2014 гг.; Приморский край, 2005–2008, 2010 гг.); по санитарно-гигиеническим пока-

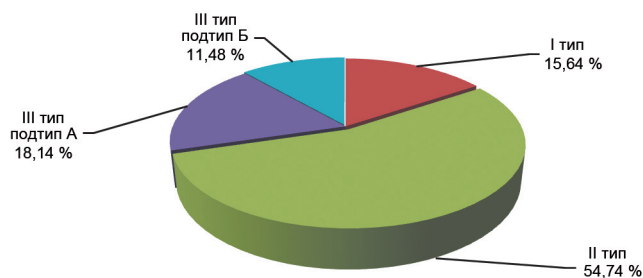


Рис 2. Удельный вес выделенных штаммов холерных вибрионов О1 в субъектах Российской Федерации, различных по типам эпидемических проявлений холеры, 2014 г.

заниям (вода плавательного бассейна, Республика Калмыкия, 2007, 2011 гг.); в местах возможных аварийных сбросов в водные объекты (Приморский край, 2010, 2014 гг.).

На территориях III типа подтипа А холерные вибрионы обнаружены: в зонах санитарной охраны поверхностных водоемов (Кировская область, 2012 г.); в зонах организованного (Санкт-Петербург, 2009 г.; Архангельская область, 2009 г.; Иркутская и Липецкая области, 2011 г.; Тюменская и Челябинская области, 2012 г.; Калининградская область, 2014 г.; Республика Татарстан, 2012, 2014 гг.) и неорганизованного рекреационного водопользования: (Вологодская область, 2010 г.; Санкт-Петербург, 2005 г.; Москва, 2005–2006, 2008, 2010, 2011 гг.; Республика Татарстан, 2011, 2014 гг.; Алтайский край, 2011–2012, 2014 гг.; Новосибирская, 2006, 2008–2009 гг.; Кемеровская, 2011 г.; Иркутская области, 2005–2006, 2009–2011 гг.); в местах сброса хозяйственно-бытовых сточных вод (Москва, 2011–2012, 2014 гг.; Рязанская область, 2006, 2014 гг.; Кировская область, 2007, 2012 гг.; Республика Татарстан, 2010 г.; Тюменская и Челябинская области, 2008 и 2010 гг.; Алтайский край, 2009 г.; Иркутская область, 2006, 2009–2010, 2012–2014 гг.; Республика Саха, 2009 г.); по санитарно-гигиеническим показателям (Иркутская область, 2009 г.).

На территориях III типа подтипа Б установлено выделение холерных вибрионов: в зонах санитарной охраны поверхностных водоемов (Забайкальский край, 2005 г., Хабаровский край, 2006 г.); в зонах организованного (Забайкальский край, 2007–2009, 2012–2014 гг.; Свердловская область, 2005, 2008 гг.; Республики Бурятия и Коми, 2013 г.) и неорганизованного рекреационного водопользования (Республика Коми, 2010 г.; Забайкальский край, 2006, 2009, 2013 гг.; Свердловская область, 2008 г.; Воронежская область, 2007 г.); в местах сброса хозяйственно-бытовых сточных вод (Забайкальский край, 2005, 2007, 2009, 2011–2012 гг., Хабаровский край, 2006, 2013 гг.; Республике Алтай, 2005 г.; Псковская область, 2005, 2014 гг.); в точках, определенных по санитарно-гигиеническим показателям (Забайкальский край, 2008–2010 гг.).

В 2014 г. из воды поверхностных водоемов и других объектов окружающей среды в 12 субъектах России изолировано 39 штаммов *V. cholerae* O1 El Tor, серовара Огава – 25 и серовара Инаба – 13, R-вариант – 1, атоксигенных – 38, токсигенных – 1.

Токсигенный штамм *V. cholerae* O1 El Tor Inaba № 81 был выделен в Ростовской области, идентифицирован в Референс-центре по мониторингу за холерой. Проведение полногеномного секвенирования штамма выявило наличие в его геноме гибридного профага CTX, содержащего ген *ctxB* классического типа (аллель *ctxB1*) и ген *rstR* типа Эль Тор, ген *tcpA* с мутациями в кодирующей и промоторной областях (аллель *tcpETCIRS*), а также наличие null-мутации в гене *rtxA* (аллель *rtxA4*) и протяженной делеции в пределах острова пандемичности. Сравнительный анализ

по ПЦР и VNTR-анализу показал, что штамм является геновариантом штамма *V. cholerae* 301 Инаба, выделенного из воды Таганрогского залива в 2011 г. во время эпидемии по холере на территории Украины (Мариуполь). Результаты полногеномного секвенирования были выложены в GenBank (Номера доступа сиквенсов ДНК штамма *V. cholerae* 81, полученных в рамках настоящего исследования, в GenBank: JROP00000000/SAMN02911891, JRQM00000000 (полногеномные сиквенсы), KM352500 (CTX), KM401563 (CTX+RTX), KM816583 (RS1), KM660639 (VSP-II)), а также в Интернет-базе данных NCBI (№ регистрации в Интернет-базе данных NCBI: *Vibrio cholerae* O1 str. RND81; Bioproject PRNJA255199).

В связи с выделением токсигенных штаммов из водных объектов был введен и реализован план оперативных санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по холере. По результатам эпидрасследования выявлены возможные источники контаминации поверхностных водоемов. Ежегодное выделение атоксигенных холерных вибрионов указывает на необходимость выявления потенциальных и реальных рисков контаминации холерными вибрионами O1/O139 серогрупп водных объектов и их устранения.

Таким образом, на основании оценки эпидемиологической обстановки по холере в мире за 2005–2014 гг. установлено интенсивное и широкомасштабное распространение инфекции в странах Африки, Азии, Америки, в регионе Карибского бассейна, межгосударственными и межконтинентальными перевозками инфекции в страны Европы, Австралии с Океанией, Америки, в США и Канаду. Характерны разлитой в пространстве с поражением новых стран, административных территорий и хронический во времени типы эпидемического процесса (Америка, страны Карибского бассейна; Африка), связанные с чрезвычайными ситуациями природного и социального характера. Наряду с эпидемиями и вспышками, обусловленными генетически измененными вариантами *V. cholerae* O1 El Tor и штаммами с множественной резистентностью к антибиотикам, в странах Юго-Восточной Азии (Китай) ежегодно имеют место вспышки с выделением из клинического материала *V. cholerae* O139 серогруппы.

Прогноз по холере в мире на 2015 г. с учетом изложенного остается неблагоприятным, что, в свою очередь, определяет возможность завоза инфекции в Россию.

Приносим благодарность Т.В.Ковалёвой – сотруднику информационно-аналитической группы лаборатории эпидемиологии особо опасных инфекций ФКУЗ «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт» за помощь при подготовке материалов для статьи.

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., Кругликов В.Д., Иванова С.М., Козина Д.А. Характеристика эпидемиологической обстановки по холере в мире (2003–2012 гг.) и прогноз на 2013 г. *Пробл. особо опасных инф.* 2013; 1:11–7.
3. Москвитина Э.А., Адаменко О.Л., Дворцова И.В., Кругликов В.Д., Иванова С.М., Козина Д.А. Эпидемиологическая обстановка по холере в мире в 2013 г., прогноз на 2014 г. *Пробл. особо опасных инф.* 2014; 2:19–26.
4. Онищенко Г.Г., Ломов Ю.М., Москвитина Э.А., Подосинникова Л.С., Монахова Е.В., Водопьянов А.С., Телеснич Н.Р., Дудина Н.П. Эпидемические проявления холеры, обусловленные ctxAB<sup>+</sup> trpA<sup>+</sup> холерными вибрионами O1. *Журн. микробиол., эпидемиол. и шунобиол.* 2007; 1:23–9.
5. Сагымбек У.А., Мусагалиева Р.С., Касенова А.К., Сеитова Р.А. Эпидемическая и неэпидемическая холера на территории Республики Казахстан. *Окружающая среда и здоровье населения.* Алматы, 2012; 2:28–32.
6. Ali M., Lopez A.L., You Y.A., Kim Y.E., Sah B., Maskery B., Cemens J. The global burden of cholera. *Bull. World Health Organisation.* 2012; 90:209–18A.
7. Cholera, 2005. *Wkly Epidem. Rec.* 2006; 81(31):297–308.
8. Cholera, 2006. *Wkly Epidem. Rec.* 2007; 82(31):273–84.
9. Cholera, 2007. *Wkly Epidem. Rec.* 2008; 83(31):269–84.
10. Cholera: global surveillance summary, 2008. *Wkly Epidem. Rec.* 2009; 84(31):309–24.
11. Cholera, 2009. *Wkly Epidem. Rec.* 2010; 85(31):293–308.
12. Cholera, 2010. *Wkly Epidem. Rec.* 2011; 86(31):325–40.
13. Cholera, 2011. *Wkly Epidem. Rec.* 2012; 87(31):289–304.
14. Cholera, 2012. *Wkly Epidem. Rec.* 2013; 88(31):321–6.
15. Cholera, 2013. *Wkly Epidem. Rec.* 2014; 89(31):345–56.
16. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (02): Africa, 2014 [Internet]. 10 Jan 2014 [cited 10 Jan 2014]. Archive number: 20140113.2168248. Available from: <http://www.promedmail.org>.
17. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (04): Africa, Asia [Internet]. 17 Jan 2014 [cited 17 Jan 2014]. Archive number: 20140124.2226620. Available from: <http://www.promedmail.org>.
18. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (08): Africa, 2014 [Internet]. 4 Mar 2014 [cited 4 Mar 2014]. Archive number: 20140305.2315513. Available from: <http://www.promedmail.org>.
19. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (09): Americas, 2014 [Internet]. 20 Mar 2014 [cited 20 Mar 2014]. Archive number: 20140322.2349186. Available from: <http://www.promedmail.org>.
20. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (10): Americas, 2014 [Internet]. 28 Mar 2014 [cited 28 Mar 2014]. Archive number: 201440330.2366959. Available from: <http://www.promedmail.org>.
21. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (11): Africa, 2014 [Internet]. 27 Mar 2014 [cited 27 Mar 2014]. Archive number: 20140330.2367620. Available from: <http://www.promedmail.org>.
22. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (15): Africa, 2014 [Internet]. 28 Apr 2014 [cited 28 Apr 2014]. Archive number: 20140430.2439912. Available from: <http://www.promedmail.org>.
23. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (16): Africa, 2014 [Internet]. 30 Apr 2014 [cited 30 Apr 2014]. Archive number: 20140501.2442685. Available from: <http://www.promedmail.org>.
24. Cholera, diarrhea & dysentery update 2013 (19): Chile, Venezuela (ex Cuba). [Internet]. 13 Aug 2013 [cited 13 Aug 2013]. Archive number: 20130813.1877405. Available from: <http://www.promedmail.org>.
25. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (21): Africa, 2014 [Internet]. 15 May 2014 [cited 15 May 2014]. Archive number: 20140516.2477056. Available from: <http://www.promedmail.org>.
26. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (22): Africa, Asia, 2014 [Internet]. 15 May 2014 [cited 15 May 2014]. Archive number: 20140517.2478988. Available from: <http://www.promedmail.org>.
27. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (24): South Sudan (Jonglei), 2014 [Internet]. 18 May 2014 [cited 18 May 2014]. Archive number: 20140519.2482234. Available from: <http://www.promedmail.org>.
28. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (33): South Sudan (Central Equatoria), 2014 [Internet]. 1 Jun 2014 [cited 1 Jun 2014]. Archive number: 20140601.2512341. Available from: <http://www.promedmail.org>.
29. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (41): South Sudan, 2014 [Internet]. 16 Jun 2014 [cited 16 Jun 2014]. Archive number: 20140616.2544496. Available from: <http://www.promedmail.org>.
30. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (44): South Sudan, Eastern Equatoria 2014 [Internet]. 25 Jun 2014 [cited 25 Jun 2014]. Archive number: 20140625.2565655. Available from: <http://www.promedmail.org>.
31. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (45): Americas (Haiti, Mexico), 2014 [Internet]. 25 Jun 2014 [cited 25 Jun 2014]. Archive number: 20140627.2568444. Available from: <http://www.promedmail.org>.
32. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (51): Americas, 2014 [Internet]. 7 Jul 2014 [cited 7 Jul 2014]. Archive number: 20140709.2595720. Available from: <http://www.promedmail.org>.
33. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (59): Africa, Asia [Internet]. 30 Jul 2014 [cited 30 Jul 2014]. Archive number: 20140802.2652007. Available from: <http://www.promedmail.org>.
34. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (60): Africa, 2014 [Internet]. 2 Aug 2014 [cited 2 Aug 2014]. Archive number: 20140805.2656406. Available from: <http://www.promedmail.org>.
35. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (61): Africa, 2014 [Internet]. 6 Aug 2014 [cited 6 Aug 2014]. Archive number: 20140806.2664874. Available from: <http://www.promedmail.org>.
36. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (64): Ghana, 2014 [Internet]. 31 Aug 2014 [cited 31 Aug 2014]. Archive number: 20140902.2738541. Available from: <http://www.promedmail.org>.
37. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (72): Ghana, 2014 [Internet]. 9 Oct 2014 [cited 9 Oct 2014]. Archive number: 20141011.2850486. Available from: <http://www.promedmail.org>.
38. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (76): Africa, 2014 [Internet]. 30 Oct 2014 [cited 30 Oct 2014]. Archive number: 20141031.2918082. Available from: <http://www.promedmail.org>.
39. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (77): Cuba. [Internet]. 6 Nov 2014 [cited 6 Nov 2014]. Archive number: 20141108.2936964. Available from: <http://www.promedmail.org>.
40. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (78): Americas, Africa, Asia. Haiti (Port-au-Prince) prison vaccination program [Internet]. 16 Nov 2014 [cited 16 Nov 2014]. Archive number: 20141120.2962893. Available from: <http://www.promedmail.org>.
41. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (84): Americas, 2014 [Internet]. 2 Dec 2014 [cited 2 Dec 2014]. Archive number: 20141224.3053142. Available from: <http://www.promedmail.org>.
42. Dixit S.M., Johura F.T., Manandhar S., Sadique A., Rajbhandari R.M., Mannan S.B., Rashid M.U., Islam S., Karmacharya D., Watanabe H., Sack R.B., Cravioto A., Alam M. Cholera outbreaks (2012) in three districts of Nepal reveal clonal transmission of multi-drug resistant *Vibrio cholerae* O1. *BMC Infect. Dis.* 2014; 14(1):392.
43. Haiti cholera success of the second vaccination campaign. [cited 17 Sep 2014] Available from: <http://www.haitilibre.com/en/news-12338>.
44. Koley H., Ray N., Chowdhury G., Barman S., Mitra S., Ramamurthy T., Mukhopadhyay A.K., Sarkar B.L., Katyal R., Das P., Panda S., Ghosh S. Outbreak of cholera caused by *Vibrio cholerae* O1 El Tor variant strain in Bihar, India. *Jpn. J. Infect. Dis.* 2014; 67(3):321–6.
45. Kumar P., Mishra D.K., Deshmukh D.G., Jain M., Zade A.M., Ingole K.V., Goel A.K., Yadava P.K. *Vibrio cholerae* O1 Ogawa El Tor strains with the ctxB7 allele driving cholera outbreaks in south-western India in 2012. *Infect. Genet. Evol.* 2014; 25(C):93–6.
46. Mahmud Z.H., Islam S., Zaman R.U., Akter M., Talukder K.A., Bardhan P.K., Khan A.I., Rhodes E.C., Kamara A., Wurie I.M., Alemu W., Jambai A., Faruque S.M., Clemens J.D., Islam M.S. Phenotypic and genotypic characteristics of *Vibrio cholerae* O1 isolated from the Sierra Leone cholera outbreak in 2012. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2014; 108(11):715–20.
47. Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPP). RAPPORT DE CAS. République D'Haiti. Rapport journalier MSSP du 8 Decembre 2014 [cited 28 Dec 2014]. Available from: <http://mssp.gov.ht/site/index.php>.
48. Mutreja A., Kim D.W., Thomson N.R., Connor T.R., Lee J.H., Kariuki S., Croucher N.J., Choi S.Y., Harris S.R., Lebens M., Niyogi S.K., Kim E.J., Ramamurthy T., Chun J., Wood J.L., Clemens J.D., Czerkinsky C., Nair G.B., Holmgren J., Parkhill J., Dougan G. Evidence for several waves of global transmission in the seventh cholera pandemic. *Nature.* 2011; 477:462–5.
49. Rahman M., Jubair M., Alam M.T., Weppelmann T.A., Azarian T., Salemi M., Sakharuk I.A., Rashid M.H., Johnson J.A., Yasmin M., Morris J.G., Ali A. High-frequency rugose exopolysaccharide production by *Vibrio cholerae* strains isolated in Haiti. *PLoS One.* 2014; 9(11):e112853.
50. Rashed S.M., Azman A.S., Alam M., Li S., Sack D.A., Morris J.G. Jr., Longini I., Siddique A.K., Iqbal A., Huq A., Colwell R.R., Sack R.B., Stine O.C. Genetic variation of *Vibrio cholerae* during outbreaks, Bangladesh, 2010–2011. *Emerg. Infect. Dis.* 2014; 20(1):54–60.
51. Rebaudet S., Mengel M.A., Koivogui L., Moore S., Mutreja A., Kande Y., Yattara O., Sarr Keita V., Njanpop-Lafourcade B.M., Fournier P.E., Garnotel E., Keita S., Piarroux R. Deciphering the origin of the 2012 cholera epidemic in Guinea by integration epidemiological and molecular analyses. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2014; 8(6):e2898.
52. Shah M.A., Mutreja A., Thompson N., Baker S., Parkhill J., Dougan G., Bokhari H., Wren B.W. Genomic epidemiology of *Vibrio cholerae* O1 associated with floods, Pakistan, 2010. *Emerg. Infect. Dis.* 2014; 20(1):13–20.
53. Stine O.C., Morris J.G. Circulation and transmission

of clones of *Vibrio cholerae* during cholera outbreaks. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.* 2014; 379:181–93.

54. Zhang P., Zhou H., Diao B., Li F., Du P., Li J., Kan B., Morris J.G. Jr, Wang D. A molecular surveillance reveals prevalence of *Vibrio cholerae* O139 isolates in China, 1993–2012. *J. Clin. Microbiol.* 2014; 52(4):1146–52.

## References

- International Health Regulations (2005). WHO. Geneva; 2006.
- Moskvitina E.A., Mazrukho A.B., Adamenko O.L., Areshina O.A., Nazaretyan A.A., Kruglikov V.D., Ivanova S.M., Kozina D.A. [Characteristics of the epidemiological situation on cholera the world over]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2013; 1:11–7.
- Moskvitina E.A., Adamenko O.L., Dvortsova I.V., Kruglikov V.D., Ivanova S.M., Kozina D.A. [Epidemiological situation on cholera throughout the world in 2013, forecasting for 2014]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2014; 2:19–26.
- Onishchenko G.G., Lomov Yu.M., Moskvitina E.A., Podosinnikova L.S., Monakhova E.V., Vodop'yanov A.S., Telesmanich N.R., Dudina N.P. [Epidemiological manifestations of cholera caused by the cholera vibrios O1 ctxAB<sup>+</sup> tcpA<sup>+</sup>]. *Zh. Mikrobiol. Epidemiol. Immunobiol.* 2007; 1:23–9.
- Sagymbek U.A., Musagalieva R.S., Kasenova A.K., Seitova R.A. [Epidemic and non-epidemic cholera in the territory of the Republic of Kazakhstan]. *Okrush. Sreda Zdor. Naseleniya.* Almaty; 2012; 2:28–32.
- Ali M., Lopez A.L., You Y.A., Kim Y.E., Sah B., Maskery B., Cemens J. The global burden of cholera. *Bull. World Health Organisation.* 2012; 90:209–18A.
- Cholera, 2005. *Wkly Epidem. Rec.* 2006; 81(31):297–308.
- Cholera, 2006. *Wkly Epidem. Rec.* 2007; 82(31):273–84.
- Cholera, 2007. *Wkly Epidem. Rec.* 2008; 83(31):269–84.
- Cholera: global surveillance summary, 2008. *Wkly Epidem. Rec.* 2009; 84(31):309–24.
- Cholera, 2009. *Wkly Epidem. Rec.* 2010; 85(31):293–308.
- Cholera, 2010. *Wkly Epidem. Rec.* 2011; 86(31):325–40.
- Cholera, 2011. *Wkly Epidem. Rec.* 2012; 87(31):289–304.
- Cholera, 2012. *Wkly Epidem. Rec.* 2013; 88(31):321–6.
- Cholera, 2013. *Wkly Epidem. Rec.* 2014; 89(31):345–56.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (02): Africa, 2014 [Internet]. 10 Jan 2014 [cited 10 Jan 2014]. Archive number: 20140113.2168248. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (04): Africa, Asia 2014 [Internet]. 17 Jan 2014 [cited 17 Jan 2014]. Archive number: 20140124.2226620. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (08): Africa, 2014 [Internet]. 4 Mar 2014 [cited 4 Mar 2014]. Archive number: 20140305.2315513. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (09): Americas, 2014 [Internet]. 20 Mar 2014 [cited 20 Mar 2014]. Archive number: 20140322.2349186. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (10): Americas, 2014 [Internet]. 28 Mar 2014 [cited 28 Mar 2014]. Archive number: 201440330.2366959. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (11): Africa, 2014 [Internet]. 27 Mar 2014 [cited 27 Mar 2014]. Archive number: 20140330.2367620. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (15): Africa, 2014 [Internet]. 28 Apr 2014 [cited 28 Apr 2014]. Archive number: 20140430.2439912. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (16): Africa, 2014 [Internet]. 30 Apr 2014 [cited 30 Apr 2014]. Archive number: 20140501.2442685. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2013 (19): Chile, Venezuela (ex Cuba). [Internet]. 13 Aug 2013 [cited 13 Aug 2013]. Archive number: 20130813.1877405. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (21): Africa, 2014 [Internet]. 15 May 2014 [cited 15 May 2014]. Archive number: 20140516.2477056. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (22): Africa, Asia, 2014 [Internet]. 15 May 2014 [cited 15 May 2014]. Archive number: 20140517.2478988. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (24): South Sudan (Jonglei), 2014 [Internet]. 18 May 2014 [cited 18 May 2014]. Archive number: 20140519.2482234. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (33): South Sudan (Central Equatoria), 2014 [Internet]. 1 Jun 2014 [cited 1 Jun 2014]. Archive number: 20140601.2512341. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (41): South Sudan, 2014 [Internet]. 16 Jun 2014 [cited 16 Jun 2014]. Archive number: 20140616.2544496. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (44): South Sudan, Eastern Equatoria 2014 [Internet]. 25 Jun 2014 [cited 25 Jun 2014]. Archive number: 20140625.2565655. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (45): Americas (Haiti, Mexico), 2014 [Internet]. 25 Jun 2014 [cited 25 Jun 2014]. Archive number: 20140627.2568444. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (51): Americas, 2014 [Internet]. 7 Jul 2014 [cited 7 Jul 2014]. Archive number: 20140709.2595720. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (59): Africa, Asia 2014 [Internet]. 30 Jul 2014 [cited 30 Jul 2014]. Archive number: 20140802.2652007. Available from: <http://www.promedmail.org>.
- Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (60): Africa, 2014 [Internet]. 2 Aug 2014 [cited 2 Aug 2014]. Archive number: 20140805.2656406.

Available from: <http://www.promedmail.org>.

35. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (61): Africa, 2014 [Internet]. 6 Aug 2014 [cited 6 Aug 2014]. Archive number: 20140806.2664874. Available from: <http://www.promedmail.org>.

36. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (64): Ghana, 2014 [Internet]. 31 Aug 2014 [cited 31 Aug 2014]. Archive number: 20140902.2738541. Available from: <http://www.promedmail.org>.

37. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (72): Ghana, 2014 [Internet]. 9 Oct 2014 [cited 9 Oct 2014]. Archive number: 20141011.2850486. Available from: <http://www.promedmail.org>.

38. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (76): Africa, 2014 [Internet]. 30 Oct 2014 [cited 30 Oct 2014]. Archive number: 20141031.2918082. Available from: <http://www.promedmail.org>.

39. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (77): Cuba. [Internet]. 6 Nov 2014 [cited 6 Nov 2014]. Archive number: 20141108.2936964. Available from: <http://www.promedmail.org>.

40. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (78): Americas, Africa, Asia, Haiti (Port-au-Prince) prison vaccination program [Internet]. 16 Nov 2014 [cited 16 Nov 2014]. Archive number: 20141120.2962893. Available from: <http://www.promedmail.org>.

41. Cholera, diarrhea & dysentery update 2014 (84): Americas, 2014 [Internet]. 2 Dec 2014 [cited 2 Dec 2014]. Archive number: 20141224.3053142. Available from: <http://www.promedmail.org>.

42. Dixit S.M., Johura F.T., Manandhar S., Sadique A., Rajbhandari R.M., Mannan S.B., Rashid M.U., Islam S., Karmacharya D., Watanabe H., Sack R.B., Cravioto A., Alam M. Cholera outbreaks (2012) in three districts of Nepal reveal clonal transmission of multi-drug resistant *Vibrio cholerae* O1. *BMC Infect. Dis.* 2014; 14(1):392.

43. Haiti cholera success of the second vaccination campaign. [cited 17 Sep 2014] Available from: <http://www.haitilivre.com/en/news-12338>.

44. Koley H., Ray N., Chowdhury G., Barman S., Mitra S., Ramamurthy T., Mukhopadhyay A.K., Sarkar B.L., Katyal R., Das P., Panda S., Ghosh S. Outbreak of cholera caused by *Vibrio cholerae* O1 El Tor variant strain in Bihar, India. *Jpn. J. Infect. Dis.* 2014; 67(3):321–6.

45. Kumar P., Mishra D.K., Deshmukh D.G., Jain M., Zade A.M., Ingole K.V., Goel A.K., Yadava P.K. *Vibrio cholerae* O1 Ogawa El Tor strains with the ctxB7 allele driving cholera outbreaks in south-western India in 2012. *Infect. Genet. Evol.* 2014; 25(C):93–6.

46. Mahmud Z.H., Islam S., Zaman R.U., Akter M., Talukder K.A., Bardhan P.K., Khan A.I., Rhodes E.C., Kamara A., Wurie I.M., Alemu W., Jambai A., Faruque S.M., Clemens J.D., Islam M.S. Phenotypic and genotypic characteristics of *Vibrio cholerae* O1 isolated from the Sierra Leone cholera outbreak in 2012. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2014; 108(11):715–20.

47. Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPPP). RAPPORT DE CAS. République D'Haiti. Rapport journalier MSSP du 8 Décembre 2014 [cited 28 Dec 2014]. Available from: <http://mspp.gouv.ht/site/index.php>.

48. Mutreja A., Kim D.W., Thomson N.R., Connor T.R., Lee J.H., Kariuki S., Croucher N.J., Choi S.Y., Harris S.R., Lebens M., Niyogi S.K., Kim E.J., Ramamurthy T., Chun J., Wood J.L., Clemens J.D., Czerkinsky C., Nair G.B., Holmgren J., Parkhill J., Dougan G. Evidence for several waves of global transmission in the seventh cholera pandemic. *Nature*. 2011; 477:462–5.

49. Rahman M., Jubair M., Alam M.T., Weppelmann T.A., Azarian T., Salemi M., Sakharuk I.A., Rashid M.H., Johnson J.A., Yasmin M., Morris J.G., Ali A. High-frequency rugose exopolysaccharide production by *Vibrio cholerae* strains isolated in Haiti. *PLoS One.* 2014; 9(11):e112853.

50. Rashed S.M., Azman A.S., Alam M., Li S., Sack D.A., Morris J.G. Jr., Longini I., Siddique A.K., Iqbal A., Huq A., Colwell R.R., Sack R.B., Stine O.C. Genetic variation of *Vibrio cholerae* during outbreaks, Bangladesh, 2010–2011. *Emerg. Infect. Dis.* 2011; 20(1):54–60.

51. Rebaudet S., Mengel M.A., Koivogui L., Moore S., Mutreja A., Kande Y., Yattara O., Sarr Keita V., Njanpop-Lafourcade B.M., Fournier P.E., Garnotel E., Keita S., Piarroux R. Deciphering the origin of the 2012 cholera epidemic in Guinea by integration epidemiological and molecular analyses. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2014; 8(6):e2898.

52. Shah M.A., Mutreja A., Thompson N., Baker S., Parkhill J., Dougan G., Bokhari H., Wren B.W. Genomic epidemiology of *Vibrio cholerae* O1 associated with floods, Pakistan, 2010. *Emerg. Infect. Dis.* 2014; 20(1):13–20.

53. Stine O.C., Morris J.G. Circulation and transmission of clones of *Vibrio cholerae* during cholera outbreaks. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.* 2014; 379:181–93.

54. Zhang P., Zhou H., Diao B., Li F., Du P., Li J., Kan B., Morris J.G. Jr, Wang D. A molecular surveillance reveals prevalence of *Vibrio cholerae* O139 isolates in China, 1993–2012. *J. Clin. Microbiol.* 2014; 52(4):1146–52.

## Authors:

Moskvitina E.A., Adamenko O.L., Kruglikov V.D., Titova S.V., Monakhova E.V., Pisanov R.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@aanet.ru](mailto:plague@aanet.ru)  
Ivanova S.M. Plague Control Center. 4, Musorgskogo St., Moscow, 127490, Russian Federation. E-mail: [protivochym@nln.ru](mailto:protivochym@nln.ru)

## Об авторах:

Москвитина Э.А., Адаменко О.Л., Кругликов В.Д., Титова С.В., Монахова Е.В., Писанов Р.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@aanet.ru](mailto:plague@aanet.ru)

Иванова С.М. Противочумный центр. Российская Федерация, 127490, Москва, ул. Мусоргского, 4. E-mail: [protivochym@nln.ru](mailto:protivochym@nln.ru)

Поступила 04.02.15.