

А.Б. Мазрухо, Н.Е. Гаевская, Н.Л. Пичурина

## ТАКТИКА ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЯХ РАЗВИТИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В СЛУЧАЕ ЗАВОЗА/ЗАНОСА ХОЛЕРЫ В СУБЪЕКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ростовский-на-Дону ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский  
противочумный институт (Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, д. 117/40)

*Актуальность.* В настоящее время холера является серьезным внешним эпидемиологическим риском для России. Возможность завоза/заноса этой опасной инфекционной болезни актуальна для любого субъекта России, а произошедший завоз/занос следует рассматривать как реальную угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения. Каждый российский регион характеризуется присущей только ему совокупностью факторов и условий, которые могут оказать влияние на реализацию эпидемиологического риска холеры, уровнем готовности медицинской и лабораторной служб. В этой связи особую актуальность приобретает определение вероятностного сценария развития эпидемиологической ситуации в случае завоза/заноса холеры в соответствии с особенностями субъекта. Не менее важным представляется выбор оптимальной тактики оперативного реагирования при каждом вероятностном сценарии.

*Цель* – с помощью предлагаемой оценочной шкалы потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в субъект России установить критерии реализации каждого из трех возможных сценариев развития эпидемиологической ситуации, а также определить соответствующую каждому из сценариев тактику оперативного реагирования.

*Методология.* За основу для разработки оценочной шкалы потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в субъект России были взяты методы количественной оценки потенциальной эпидемической опасности массовых мероприятий и эпидемического потенциала территории при холере. Данные методы были модифицированы путем ранжирования групп показателей оценочной шкалы по значимости для реализации эпидемиологического риска завоза холеры и использования дополнительных групп показателей: производственно-экономических факторов и наличия в регионе чрезвычайных ситуаций и их последствий. В основу вероятностных сценариев заложены данные ретроспективного анализа взаимосвязи исходных факторов эпидемиологического риска, уровня готовности медицинской и лабораторной служб и реального развития эпидемиологической ситуации при имевших место вспышках холеры на территории России.

*Результаты и их анализ.* Разработана оценочная шкала для количественного определения степени потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в субъект России, отражающая влияние факторов эпидемиологического риска и уровня противоэпидемической готовности региона на вероятность реализации одного из трех возможных сценариев развития эпидемиологической ситуации (негативного, ограниченного распространения и благоприятного), предложены тактические решения в области оперативного реагирования при каждом из сценариев.

*Заключение.* Разработанный метод количественного определения степени потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в субъект России позволит определить наиболее вероятный из трех сценариев развития эпидемиологической ситуации в регионе в зависимости от суммы баллов оценочной шкалы и выбрать соответствующую вероятностному сценарию оптимальную тактику оперативного реагирования.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, холера, эпидемиологический риск, эпидемиологическая ситуация, оперативное реагирование.

---

✉ Мазрухо Алексей Борисович – канд. мед. наук, вед. науч. сотр., зав. лаб. питательных сред отд. диагностических препаратов, Ростовский-на-Дону противочумный ин-т (Россия, 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, д. 117/40), ORCID: 0000-0001-8709-8677, e-mail: mazrukho\_ab@antiplague.ru;

Гаевская Наталья Евгеньевна – канд. мед. наук, директор, Ростовский-на-Дону противочумный институт (Россия, 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, д. 117/40), ORCID: 0000-0001-9779-3577, e-mail: gaevskaya\_ne@antiplague.ru;

Пичурина Наталья Львовна – канд. мед. наук, вед. науч. сотр., нач. отд. эпидемиологии, Ростовский-на-Дону противочумный ин-т (Россия, 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, д. 117/40), ORCID: 0000-0003-1876-5397, e-mail: pichurina\_nl@antiplague.ru

## Введение

В соответствии с утвержденным Указом Президента России от 04.01.2021 г. № 12 «Порядок действий органов публичной власти по предупреждению угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с заносом на территорию Российской Федерации и распространением на территории Российской Федерации опасных инфекционных заболеваний» при возникновении угрозы санитарно-эпидемиологическому благополучию населения, заноса и распространения опасных инфекционных заболеваний Роспотребнадзор определяет уровень риска развития эпидемиологической ситуации. Для каждого из уровней предусмотрен единый алгоритм межведомственного и межрегионального взаимодействия.

Межведомственное взаимодействие при реагировании на завоз/занос холеры осуществляется как на федеральном уровне, так и на административных территориях, основой взаимодействия являются комплексное планирование профилактических и противоэпидемических мероприятий и функционирование на постоянной основе соответствующих организационных структур.

Основу стратегии, заложенной в федеральном проекте «Санитарный щит страны – безопасность для здоровья (предупреждение, выявление, реагирование)», определяют 4 взаимосвязанные составляющие: 1) эффективное предупреждение, 2) быстрое выявление, 3) оперативное реагирование на угрозы здоровью населения, 4) обеспечение безопасной среды обитания [2].

Эпидемиологическая ситуация по холере в мире остается неблагоприятной с тенденцией роста заболеваемости с 2014 по 2024 г. В настоящий момент случаи холеры регистрируются в 33 странах. Для России эти обстоятельства являются серьезным внешним эпидемиологическим риском. Возможность завоза/заноса данной инфекционной болезни является актуальной для любого субъекта страны [3], а произошедший завоз/занос следует рассматривать как реальную угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.

В мировой практике неоднократно проводили оценку мер реагирования на вспышки холеры в различных странах в соответствии с состоянием общественного здравоохранения, в том числе, во время гуманитарных кризисов [14]. Специалисты пришли к выводу, что в странах, где регистрируются значительные по масштабам эпидемические проявления холеры, в частности – Демократической Рес-

публике Конго, Малави, Мозамбике, среднее время между датой оповещения и датой начала ответных действий составляет 23 дня [13].

Наиболее эффективной тактикой противодействия распространению холеры в случае завоза/заноса является своевременное и объективное прогнозирование развития эпидемиологической ситуации с учетом специфики субъекта России по наличию факторов эпидемиологического риска и уровню противоэпидемической готовности медицинской и лабораторной служб, а также адекватно выбранный и в максимально короткие сроки введенный в действие алгоритм оперативного реагирования. В этой связи особую актуальность приобретает определение вероятностного сценария развития эпидемиологической ситуации в случае завоза/заноса холеры в соответствии с особенностями субъекта страны. Не менее важным представляется выбор оптимальной тактики оперативного реагирования в ответ на реализацию вероятностных сценариев развития эпидемиологической ситуации.

**Цель** – с помощью предлагаемой оценочной шкалы потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в субъект России установить критерии реализации каждого из трех возможных сценариев развития эпидемиологической ситуации, а также определить тактику оперативного реагирования, соответствующую каждому из сценариев.

## Материал и методы

В настоящем исследовании использованы материалы отчетов о работе специализированных противоэпидемических бригад противочумных институтов страны в очагах холеры и при обеспечении массовых мероприятий, данные Территориальных органов Федеральной службы государственной статистики, справки об оценке противоэпидемической готовности медицинской и лабораторной служб регионов, проведенной с участием специалистов Ростовского-на-Дону противочумного института Роспотребнадзора.

Применен метод ретроспективного эпидемиологического анализа крупных вспышек холеры на территории России и стран СНГ на основании данных из литературных источников.

За основу для разработки степени потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в субъект страны по оценочной шкале были взяты методы количественной оценки потенциальной эпидемической опасности массовых мероприятий [7] и эпидемического потенциала территории при холере [9].

Данные методы были модифицированы путем ранжирования групп показателей по оценочной шкале по значимости для реализации эпидемиологического риска холеры, а также использования дополнительных групп показателей: производственно-экономических факторов и наличия в регионе чрезвычайных ситуаций (ЧС) и их последствий.

В основу вероятностных сценариев заложены данные ретроспективного анализа взаимосвязи исходных факторов эпидемиологиче-

ского риска, уровня готовности медицинской и лабораторной служб и реального развития эпидемиологической ситуации при имевших место эпидемиях и вспышках холеры на территории России: в Республике Дагестан в 1994 г. [6], в г. Владивостоке в 1999 г. [4], в г. Казани в 2001 г. [5] и в Тамбовской области в 2023 г. [8].

### Результаты и их анализ

Рассчитана оценочная шкала, характеризующая субъект России по наличию в нем фак-

**Таблица 1**

Оценочная шкала для определения степени потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в субъект России

Ранг по степени влияния	Группы показателей (факторы эпидемиологического риска)	Оценка, балл
I	Производственно-экономические факторы риска: — наличие крупных предприятий с большой скученностью работников; — наличие стихийных рынков торговли продовольственными товарами; — несанкционированные сбросы промышленных стоков в водоемы	1 (при наличии всех трех показателей из группы)
II	Транспортно-логистические факторы риска: — активное транспортное сообщение; — наличие крупных транспортно-логистических узлов	1–2 (по 1 баллу за наличие каждого из показателей группы)
III	Природно-климатические факторы риска: — температура воды поверхностных водоемов выше +15 °С; — рН воды поверхностных водоемов 6,5–9,0 и содержание хлоридов 0,8–3,0 %; — среднегодовое количество осадков выше 600 мм*	1–3 (по 1 баллу за наличие каждого из показателей группы)
IV	Демографические факторы риска: — численность населения субъекта РФ выше 3 млн человек, наличие на территории субъекта России городов с населением свыше 1 млн человек; — плотность населения выше 25 чел./км <sup>2</sup> ; — положительное сальдо миграции; — наличие пунктов временного размещения беженцев и вынужденных переселенцев	1–4 (по 1 баллу за наличие каждого из показателей группы)
V	Не соответствующие нормативам санитарно-микробиологические показатели воды: — питьевой воды централизованного водоснабжения; — воды нецентрализованного водоснабжения; — воды хозяйственно-бытового водоснабжения; — сточных вод; — поверхностных водоемов	1–5 (по 1 баллу за наличие каждого из показателей группы)
VI	Неоднократное выделение из объектов окружающей среды штаммов холерного вибриона O <sup>1</sup> и O <sup>139</sup> серогрупп (в том числе, токсигенных)	6 (при наличии фактов)
VII	Эпидемические проявления холеры в предшествующие годы (с глубиной ретроспективы до 30 лет)	7 (при наличии факта)
VIII	Наличие ЧС и их последствий	6 (инфраструктура сохранена) 8 (инфраструктура разрушена)
IX	Уровень готовности медицинской и лабораторной службы**	9 (высокий) 4 (средний) 0 (низкий)

\* По данным геопортала Института вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук [12], значение 600 мм/год является верхней границей диапазона среднегодового количества осадков для подавляющей части территории России.

\*\* Определяют путем экспертной оценки в соответствии с действующими нормативными документами: Методические указания МУ 3.1.1.2232–07 «Профилактика холеры. Организационные мероприятия. Оценка противоэпидемической готовности медицинских учреждений к проведению мероприятий на случай возникновения очага холеры»; Методические указания МУ 3.4.1030–01 «Санитарная охрана территории. Организация, обеспечение и оценка противоэпидемической готовности медицинских учреждений к проведению мероприятий в случае завоза или возникновения особо опасных инфекций, контагиозных вирусных геморрагических лихорадок, инфекционных болезней неясной этиологии, представляющих опасность для населения Российской Федерации и международного сообщества».

торов эпидемиологического риска, ЧС различного характера и их последствий, а также по уровню противоэпидемической готовности медицинской и лабораторной служб. Это наиболее значимые переменные, от которых зависит распространение холеры в регионе в случае ее завоза/заноса.

Группы показателей оценочной шкалы были ранжированы в зависимости от степени их влияния (от I до IX ранга, который был наиболее значимый) на реализацию эпидемиологического риска распространения холеры в субъекте страны: чем более значима группа в аспекте реализации указанного эпидемиологического риска, тем выше максимальный балл оценочной шкалы для данной группы факторов (табл. 1).

В случае завоза/заноса холеры на территорию субъекта РФ возможны три основных сценария развития эпидемиологической ситуации в зависимости от сочетания и выраженности факторов и условий, способствующих распространению инфекции: негативный (пессимистичный), сценарий ограниченного распространения с возможностью локализации вспышки в короткие сроки и благоприятный (оптимистичный). Характеристика возможных сценариев (негативного, ограниченного распространения и благоприятного) развития эпидемиологической ситуации представлена в табл. 2.

Классическим примером развития эпидемиологической ситуации по негативному сценарию является эпидемия холеры в Республике Дагестан в 1994 г., в ходе которой были зарегистрированы 2359 больных и вибрионосителей в 187 населенных пунктах [6]. Срок ликвидации

эпидемии с привлечением 6 специализированных противоэпидемических бригад и отдельных специалистов из других регионов составил более 90 дней. Проведенная ретроспективная оценка степени потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в Республике Дагестан, предшествовавшей эпидемии, с использованием разработанной оценочной шкалы свидетельствует о том, что риск развития эпидемиологической ситуации по неблагоприятному (пессимистичному) сценарию был высок – сумма баллов оценочной шкалы составила 30 (см. табл. 2).

В качестве примера развития эпидемиологической ситуации по сценарию ограниченного распространения можно рассматривать вспышку холеры в г. Казани с выносом в Алькеевский и Высокогорский районы Республики Татарстан в 2001 г., в ходе которой были выявлены 51 больной холерой и 17 вибрионосителей. Вспышка была купирована за 21 день [5]. Ретроспективный анализ степени потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в период, предшествовавший возникновению вспышки, показал, что, в соответствии с разработанной оценочной шкалой, полученная сумма в 9 баллов соответствовала реализовавшемуся сценарию ограниченного распространения (см. табл. 2).

Примером благоприятного (оптимистичного) сценария развития эпидемиологической ситуации в случае завоза/заноса холеры может служить реализация эпидемиологического риска завоза холеры в Тамбовскую обл. в 2023 г., когда в результате проведенных лабораторных исследований были выявлены 1 больной

**Таблица 2**

Характеристика сценариев развития эпидемиологической ситуации в случае завоза/заноса холеры в субъекты России в зависимости от суммы баллов предлагаемой оценочной шкалы

Показатель	Сценарий развития эпидемиологической ситуации		
	негативный (пессимистичный)	ограниченного распространения с возможностью локализации в короткие сроки	благоприятный (оптимистичный)
Сумма баллов оценочной шкалы	25–45	9–24	0–8
Очаги инфекции	Множественные	Единичные	Один
Число заболевших и вибрионосителей	Более 100	10–100	Менее 10
Пути передачи	2 или 3 (контактный + пищевой, контактный + водный, контактный + водный + пищевой)	1 или 2 (контактный, водный, пищевой, контактный + водный, контактный + пищевой)	1 (контактный)
Динамика распространения инфекции	Высокая	Средняя	Низкая
Контаминация объектов окружающей среды	Высокая вероятность	Возможна	Возможна
Срок локализации эпидемических проявлений	Более 30 дней	14–30 дней	До 14 дней
Экономический ущерб	Высокий	Средний	Незначительный

Таблица 3

Результаты потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в регионы России

Группа показателей (фактор эпидемиологического риска)	Регион, балл		
	Ростовская обл.	Краснодарский край	Курская обл.
Производственно-экономические	1	1	1
Транспортно-логистические	2	2	0
Природно-климатические	2	3	1
Демографические	4	3	2
Не соответствующие нормативам санитарно-эпидемиологические показатели воды	1	1	0
Неоднократное выделение из объектов окружающей среды штаммов холерного вибриона	6	6	0
Эпидемические проявления холеры в предшествующие годы	7	0	0
Наличие ЧС и их последствий	0	0	6
Уровень готовности медицинской и лабораторной служб	0	0	0
Сумма баллов	23	16	10

и 2 вибрионосителя [8]. Своевременно проведенные санитарно-противоэпидемические мероприятия с привлечением специалистов референс-центра Ростовского-на-Дону противочумного института позволили полностью ликвидировать последствия завоза инфекции в субъект России в течение 10 дней. Степень потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в Тамбовскую обл., установленная с помощью предлагаемой оценочной шкалы, составила 7 баллов, что полностью соответствует критериям реализации благоприятного (оптимистичного) сценария развития эпидемиологической ситуации (см. табл. 2).

С помощью разработанной оценочной шкалы была определена степень потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в 3 регионах страны, различающихся по типам эпидемических проявлений холеры [6]: в Ростовской обл. (относящейся к территориям I типа), Краснодарском крае (относящемся к территориям II типа) и Курской обл. (относящейся к территориям III типа, подтип Б). Показатели потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в регионы России, по данным территориальных органов Росстата [1, 10, 11] и итогам оценок противоэпидемической готовности субъектов России, проведенных с участием специалистов Ростовского-на-Дону противочумного института в 2023–2024 гг., представлены в табл. 3.

Во всех 3 регионах, оцененных по разработанной шкале, при завозе/заносе холеры возможна реализация сценария ограниченного распространения холеры с локализацией в короткие сроки (сумма 9–24 балла), однако, в связи с существованием риска контаминации водных объектов холерными вибрионами, неоднократным выделением штаммов *Vibrio*

*cholerae* (в том числе, токсигенных) из проб воды поверхностных водоемов, эпидемическими проявлениями холеры в городах Ростове-на-Дону и Азове в 1994 г. (завоз из Республики Дагестан и Чеченской Республики), Ростовская обл., несмотря на высокий уровень готовности медицинской и лабораторной служб, характеризуется более высокой вероятностью развития эпидемиологической ситуации по данному сценарию, чем Курская обл.

Тактика оперативного реагирования при благоприятном (оптимистичном) сценарии развития эпидемиологической ситуации включает следующие составляющие:

- экстренное информирование в соответствии с регламентированной схемой;
- организационные мероприятия: функционирование оперативного медицинского штаба; утверждение оперативного плана противоэпидемических мероприятий; контроль за реализацией комплексного плана оперативного реагирования; принятие решения о привлечении специалистов референс-центра по мониторингу для оказания консультативно-методической и практической помощи в ликвидации очага холеры; задействование микробиологических лабораторий субъекта России в соответствии с комплексным планом по санитарной охране территории в зависимости от объема лабораторных исследований, при необходимости перепрофилирование, установление круглосуточного режима работы лабораторий;
- эпидемиологическое расследование: оценка достоверности наличия очага; установление границ очага; формирование гипотезы об источнике (источниках) инфекции, возможных путях передачи возбудителя; ежедневный анализ заболеваемости холерой/острыми кишечными инфекциями; эпидемиологиче-

ская оценка качества питьевой воды, условий централизованного и нецентрализованного водоснабжения и водоотведения, санитарно-микробиологических показателей воды поверхностных водоемов, используемых в рекреационных целях, сточных вод; разработка мер по локализации и ликвидации очага;

- проведение санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на источник инфекции: первый этап развертывания госпитальной базы; изоляция с последующей госпитализацией одного или нескольких выявленных больных; вызов консультантов из организаций Роспотребнадзора и здравоохранения, находящихся на территории пострадавшего субъекта России, в соответствии с комплексным планом по санитарной охране территории (эпидемиолога, бактериолога, инфекциониста); отбор и лабораторное исследование клинического материала;

- проведение санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на прерывание путей передачи инфекции: выявление контактных; временная изоляция и лабораторное их обследование; выявление и провизорная госпитализация всех больных с симптомами, не исключаящими заболевание холерой; медицинское наблюдение за населением, деятельность которого связана с производством, хранением, транспортировкой и реализацией пищевых продуктов и питьевой воды, воспитанием и обучением детей, коммунальным и бытовым обслуживанием (декретированный контингент); выявление объектов окружающей среды, предположительно подвергшихся риску контаминации холерными вибрионами; увеличение объема и кратности мониторинговых исследований объектов окружающей среды на наличие холерного вибриона; определение дополнительных точек отбора проб по эпидемиологическим показаниям; разработка мероприятий по контролю за производством и реализацией продуктов питания, функционированием пунктов общественного питания;

- ограничительные мероприятия: решение вопроса о введении ограничительных мероприятий по закрытию стихийных рынков, запрете купания и рыбной ловли;

- взаимодействие с населением в вопросах профилактики холеры: информирование его о мерах профилактики через средства массовой информации; распространение памяток и другого наглядного материала;

- проведение санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на повышение защитных сил организма лиц,

подвергшихся риску заражения: решение вопроса о необходимости проведения экстренной специфической профилактики.

Уровни оперативного реагирования при данном сценарии развития эпидемиологической ситуации: территориальный, региональный и федеральный с привлечением специалистов референс-центра по мониторингу за холерой для оказания консультативно-методической и практической помощи.

В случае реализации сценария ограниченного распространения с возможностью ликвидации вспышки холеры в короткие сроки в тактику оперативного реагирования, наряду с ранее изложенными составляющими, включают:

- в сфере организационных мероприятий: расширение учреждений лабораторной базы с их перепрофилированием; усиление госпиталей и микробиологических лабораторий, проводящих исследования на холеру, персоналом и материальными ресурсами из других медицинских организаций пострадавшего субъекта страны; привлечение групп специалистов по лабораторной диагностике из противочумных учреждений, а также из организаций Роспотребнадзора и здравоохранения других регионов России;

- в сфере проведения санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на источник инфекции: второй этап развертывания госпитальной базы; организация активного выявления больных и контактных, в том числе, путем подворовых обходов;

- в сфере ограничительных мероприятий: введение более жестких ограничительных мероприятий и контроль их исполнения, в том числе, силами МВД России, МЧС России и Росгвардии.

Уровни оперативного реагирования в случае реализации сценария ограниченного распространения: территориальный, региональный, федеральный с привлечением консультантов и групп специалистов из референс-центра, противочумных учреждений, органов и организаций Роспотребнадзора и здравоохранения других субъектов России.

В случае реализации негативного (пессимистического) сценария развития эпидемиологической ситуации необходимо:

- в сфере организационных мероприятий: в максимально короткие сроки обеспечить включение федерального уровня реагирования с привлечением к проведению противоэпидемических мероприятий одной или нескольких специализированных противоэпидемических бригад с развертыванием

на базе мобильных лабораторных комплексов или стационарных лабораторий субъекта России, взаимодействие специализированных противэпидемических бригад с региональными и территориальными органами и организациями Роспотребнадзора и организациями, уполномоченными в сфере здравоохранения; организовать дополнительное централизованное обеспечение региона необходимыми материальными ресурсами;

- в сфере проведения санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на источник инфекции: обеспечить третий этап развертывания госпитальной базы;

- в сфере ограничительных мероприятий: запрет (ограничение) на выезд из региона и вывоз ряда продовольственных и непродовольственных товаров;

- в сфере проведения санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на повышение защитных сил организма лиц, подвергшихся риску заражения: массовое проведение экстренной специфической профилактики населения.

Уровни оперативного реагирования в случае реализации негативного (пессимистичного) сценария развития эпидемиологической ситуации: территориальный, региональный, федеральный с привлечением к проведению противэпидемических мероприятий одной или нескольких специализированных противэпидемических бригад с развертыванием на базе мобильных лабораторных комплексов или стационарных лабораторий субъекта России.

### Заключение

Разработанный метод количественного определения степени потенциальной эпидемической опасности завоза/заноса холеры в субъект России позволит определить наи-

более вероятный из трех сценариев развития эпидемиологической ситуации в регионе в зависимости от суммы баллов оценочной шкалы. Каждый из сценариев охарактеризован по ключевым показателям, отражающим множественность очагов инфекции, число заболевших и носителей, динамику распространения инфекции, реализацию путей передачи, контаминацию объектов окружающей среды холерными вибрионами, сроки локализации эпидемических проявлений и экономической ущерб, наносимый случаями холеры.

Данный подход может быть также использован при создании математических и нейросетевых прогнозных моделей холерной инфекции. В зависимости от предполагаемого сценария развития эпидемиологической ситуации дифференцирована тактика оперативного реагирования на эпидемические проявления холеры. Важной особенностью этой тактики является обязательное и максимально раннее реагирование на федеральном уровне при любом вероятностном сценарии развития эпидемиологической ситуации. Однако содержание и объем мероприятий федерального реагирования (от консультативно-методической и практической помощи специалистов референс-центра до задействования одной или нескольких специализированных противэпидемических бригад Роспотребнадзора) различны для каждого из сценариев.

Предлагаемые тактические решения в области оперативного реагирования могут стать основой при разработке методических документов различных уровней внедрения, а также позволят повысить эффективность проводимых санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на максимально быструю локализацию и ликвидацию возможной вспышки холеры.

### Литература

1. Краснодарский край: стат. ежегодник. 2022 / Краснодарстат. Краснодар, 2023. 376 с.
2. Кутырев В.В., Щербакова С.А., Карнаухов И.Г. [и др.]. Система мониторинга и реагирования на чрезвычайные ситуации в области общественного здравоохранения санитарно-эпидемиологического характера в странах СНГ // Проблемы особо опасных инфекций. 2022. № 3. С. 95–106. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-95-106.
3. Носков А.К., Кругликов В.Д., Москвитина Э.А. [и др.]. Холера: анализ и оценка эпидемиологической обстановки в мире и России. Прогноз на 2023 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2023. № 1. С. 56–66. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-1-56-66.
4. Онищенко Г.Г., Марамович А.С., Мурначев Г.П. [и др.]. Холера на Дальнем Востоке России. Сообщение 1. Эпидемиологическая характеристика вспышки холеры эльтор в г. Владивосток // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2000. № 5. С. 26–31.
5. Онищенко Г.Г., Морозов В.В., Трифонов В.А. [и др.]. Мероприятия по локализации и ликвидации вспышки холеры в Республике Татарстан // Казанский медицинский журнал. 2002. Т. 83, № 5. С. 390–393.
6. Онищенко Г.Г., Москвитина Э.А., Кругликов В.Д. [и др.]. Эпидемиологический надзор за холерой в России в период седьмой пандемии // Вестник РАМН. 2015. № 2. С. 249–256. DOI: 10.15690/vramn.v70i2.1320.

7. Онищенко Г.Г., Пяташина М.А., Удовиченко С.К. [и др.]. Количественная оценка потенциальной эпидемической опасности массовых мероприятий с международным участием и ее апробация в условиях Универсиады-2013 // Проблемы особо опасных инфекций. 2015. № 2. С. 5–8.
8. Попова А.Ю., Носков А.К., Ежлова Е.Б. [и др.]. Эпидемиологическая ситуация по холере в Российской Федерации в 2023 г. и прогноз на 2024 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2024. № 1. С. 76–88. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-1-76-88.
9. Прометной В.И., Ломов Ю.М., Баташев В.В. [и др.]. Оценка эпидемического потенциала территории при холере с использованием комплекса показателей // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2003. № 6. С. 26–29.
10. Статистический ежегодник Курской области : стат. сб. 2023 / Курскстат. Курск, 2023. 399 с.
11. Статистический ежегодник Ростовская область в цифрах: стат. сб. 2022 / Ростовстат. Ростов н/Д, 2023. 722 с.
12. Тематический слой годового количества осадков на территории России. URL: <http://gis.krasn.ru/blog?call=search&resourceId>. Дата обращения 10.07.2024 г.
13. D'Mello-Guyett L., Cumming O., Rogers E. [et al.]. Identifying transferable lessons from cholera epidemic responses by M'decins Sans Frontières in Mozambique, Malawi and the Democratic Republic of Congo, 2015–2018: a scoping review // Confl. Health. 2022. Vol. 16, N 1. P. 12. DOI: 10.1186/s13031-022-00445-1.
14. Warsame A., Blanchet K., Chechi F. Towards systematic evaluation of epidemic responses during humanitarian crises: a scoping review of existing public health evaluation frameworks // BMJ Glob. Health. 2020. Vol. 5, N 1. Art. e002109. DOI: 10.1136/bmjgh-2019-002109.

Поступила 19.08.2024 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

**Участие авторов:** А.Б. Мазрухо – разработка концепции научной работы, планирование исследований, интерпретация результатов; Н.Е. Гаевская – планирование исследований, сбор и систематизация данных, обзор литературы; Н.Л. Пичурина – анализ результатов, выявление основных закономерностей, ранжирование групп факторов, оказывающих влияние на реализацию эпидемиологического риска.

**Для цитирования:** Мазрухо А.Б., Гаевская Н.Е., Пичурина Н.Л. Тактика оперативного реагирования при различных сценариях развития эпидемиологической ситуации в случае завоза/заноса холеры в субъекты Российской Федерации // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 4. С. 75–83. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-4-75-83

## Rapid response strategies to sanitary and epidemiological emergencies in Russian Federation regions considering particular epidemiological scenarios (in case of cholera outbreaks)

Mazrukho A.B., Gaevskaya N.E., Pichurina N.L.

Rostov-on-Don Antiplague Scientific Research Institute (117/40, M. Gorkiy Str., Rostov-on-Don, 344002, Russia)

✉ Alexey Borisovich Mazrukho – PhD Med. Sci., Leading researcher, Head of the Laboratory of Nutrient media of the Department of Diagnostic drugs, Rostov-on-Don Antiplague Scientific Research Institute (117/40, M. Gorkiy Str., Rostov-on-Don, 344002, Russia), ORCID: 0000-0001-8709-8677, e-mail: mazrukho\_ab@antiplague.ru;

Gaevskaya Natalia Evgenievna – PhD Med. Sci., Director Rostov-on-Don Antiplague Scientific Research Institute (117/40, M. Gorkiy Str., Rostov-on-Don, 344002, Russia), ORCID: 0000-0001-9779-3577, e-mail: gaevskaya\_ne@antiplague.ru;

Pichurina Natalya Lvovna – PhD Med. Sci., Leading Researcher, Head of the Department of Epidemiology, Rostov-on-Don Antiplague Scientific Research Institute (117/40, M. Gorkiy Str., Rostov-on-Don, 344002, Russia), ORCID: 0000-0003-1876-5397, e-mail: pichurina\_nl@antiplague.ru

### Abstract

**Relevance.** Currently, cholera poses a serious external infection risk for the Russia. Any region of Russia is at risk of cholera infestation/importation, while importation events shall be considered as a real threat to the sanitary and epidemiological wellbeing of the population. Every Russian region is characterized by a set of individual factors and conditions affecting cholera infection risks, as well as preparedness of medical and testing lab capacities. In such environment, every region of Russia is in critical need of region-specific stochastic epidemiological forecasting is critically demanded in the case of cholera infestation/importation. Ability to select a most efficient rapid response strategy in every forecasted scenario is no less relevant.

**The study objective** is to use the developed epidemiological risk assessment score for cholera infestation/importation in individual regions of Russia to eventually establish the probability for each of the three potential epidemiological scenarios, as well as to guide scenario-specific rapid response strategies.

**Methodology.** Epidemic risk assessment score for cholera infestation/importation in Russia was developed based on region-specific quantitative evaluation of the potential epidemiological risk at public mass events and the overall epidemiological capacity in case of cholera exposure. Modifications included ranking the sets of assessment score indicators by cholera epidemiological risk exposure with a few extra sets of indicators, such as region-specific product output, economic factors,

emergency incidence rate and scope of consequences. Stochastic scenarios are based on retrospective data analyzing the links between the initial epidemiological risk factors, preparedness of medical and laboratory services, and real country-specific data regarding the development of the epidemiological situation amid cholera outbreaks.

**Results and discussion.** The study develops a region-specific epidemiological risk assessment score for cholera infestation/importation for Russian Federation regions to provide an insight into the impacts of epidemiological risk factors and counter-epidemic preparedness capacities of every region, considering the implementation of each of the three potential epidemiological situation scenarios (negative, limited spreading, and favorable). The paper elaborates strategies and solutions to provide efficient rapid response in case of either scenario.

**Conclusion.** The developed epidemiological risk assessment score for cholera infestation/importation in individual regions of Russia allows to evaluate the probability for each of the three epidemiological scenarios in a particular region depending on the total score, as well as to select most efficient scenario-specific rapid response strategies.

**Keywords:** emergency, cholera, cholera, epidemiological risk, epidemiological situation, rapid response

#### References

1. Krasnodarskij kraj: statističeskij sbornik. 2022 [Krasnodar Krai: statistical collection. 2022]. Krasnodar. 2023. 376 p. (In Russ.)
2. Kutyrev V.V., Shherbakova S.A., Karnaukhov I.G. [et al.]. Sistema monitoringa i reagirovanija na chrezvychajnye situacii v oblasti obshhestvennogo zdavoohranenija sanitarno-jepidemiologičeskogo haraktera v stranah SNG [System of monitoring and response to public health emergencies of sanitary-epidemiological character in the CIS countries]. *Problemy osobo opasnyh infekcij* [Problems of particularly dangerous infections]. 2022; (3):95–106. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-95-106. (In Russ.)
3. Noskov A.K., Kruglikov V.D., Moskvitina Je.A. [et al.]. Holera: analiz i ocenka jepidemiologičeskoy obstanovki v mire i Rossii. Prognoz na 2023 g. [Cholera: analysis and assessment of epidemiological situation around the world and in Russia (2013–2022). Forecast for 2023]. *Problemy osobo opasnyh infekcij* [Problems of particularly dangerous infections]. 2023; (1):56–66. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-1-56-66. (In Russ.)
4. Onishhenko G.G., Maramovich A.S., Murnachev G.P. [et al.]. Holera na Dal'nem Vostoke Rossii. Soobshhenie 1. Jepidemiologičeskaja harakteristika vspyshki holery jel'tor v g. Vladivostok [Cholera in the Far East of Russia. Communication 1 The epidemiological characterization of the outbreak of cholera eltor in Vladivostok]. *Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii* [Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology]. 2000. № 5. S. 26–31. (In Russ.)
5. Onishhenko G.G., Morozov V.V., Trifonov V.A. [et al.]. Meroprijatija po lokalizacii i likvidacii vspyshki holery v Pespublike Tatarstan [Measures on localization and control of cholera outbreak in Tatarstan Republic]. *Kazanskij medicinskij zhurnal* [Kazan medical journal]. 2002; 83(5):390–393. (In Russ.)
6. Onishhenko G.G., Moskvitina Je.A., Kruglikov V.D. [et al.]. Jepidemiologičeskij nadzor za holeroj v Rossii v period sed'moj pandemii [Epidemiological surveillance of cholera in Russia during the period of the seventh pandemic]. *Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk* [Annals of the Russian academy of medical sciences]. 2015; (2):249–256. DOI: 10.15690/vramn.v70i2.1320 (In Russ.)
7. Onishhenko G.G., Patyashina M.A., Udovichenko S.K. [et al.]. Kolichestvennaja ocenka potencial'noj jepidemiologičeskoy opasnosti massovyh meroprijatij s mezhdunarodnym uchastiem i ee aprobacija v uslovijah Universiady-2013 [Quantitative assessment of potential epidemic hazard of mass events with international participation and methodology approbation in the context of Universiade-2013]. *Problemy osobo opasnyh infekcij* [Problems of particularly dangerous infections]. 2015; (2):5–8. (In Russ.)
8. Popova A.Ju., Noskov A.K., Ezhlova E.B. [et al.]. Jepidemiologičeskaja situacija po holere v Rossijskoj Federacii v 2023 g. i prognoz na 2024 g. [Epidemiological situation on cholera in the Russian federation in 2023 and forecast for 2024]. *Problemy osobo opasnyh infekcij* [Problems of particularly dangerous infections]. 2024; (1):76–88. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-1-76-88. (In Russ.)
9. Prometnoj V.I., Lomov Ju.M., Batashev V.V. [et al.]. Ocenka jepidemiologičeskogo potenciala territorii pri holere s ispol'zovaniem kompleksa pokazatelej [Implementing a set of indicators to assess region-specific epidemic response capacities for cholera] *Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii* [Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology]. 2003. № 6. S. 26–29. (In Russ.)
10. Statističeskij ezhegodnik Kurskoj oblasti : statističeskij sbornik. 2023 [Statistical yearbook of Kursk region : statistical collection. 2023]. Kursk. 2023. 399 p. (In Russ.)
11. Statističeskij ezhegodnik Rostovskaja oblast' v cifrah : statističeskij sbornik. 2022 : [Statistical yearbook Rostov region in figures : statistical collection. 2022]. Rostov-on-Don. 2023. 722 p. (In Russ.)
12. Tematičeskij sloj godovogo kolichestva osadkov na territorii Rossii [The thematic layer of the annual precipitation in Russia]. URL: <http://gis.krasn.ru/blog?call=search&resourceId>. (In Russ.)
13. D'Mello-Guyett L., Cumming O., Rogers E. [et al.]. Identifying transferable lessons from cholera epidemic responses by Midecins Sans Frontières in Mozambique, Malawi and the Democratic Republic of Congo, 2015–2018: a scoping review. *Confl. Health*. 2022; 16(1):12. DOI: 10.1186/s13031-022-00445-1.
14. Warsame A., Blanchet K., Chechi F. Towards systematic evaluation of epidemic responses during humanitarian crises: a scoping review of existing public health evaluation frameworks. *BMJ Glob. Health*. 2020; 5(1):e002109. DOI: 10.1136/bmjgh-2019-002109.

Received 19.08.2024

**For citing:** Mazrukho A.B., Gaevskaya N.E., Pichurina N.L. Taktika operativnogo reagirovanija pri razlichnyh scenarijah razvitiya jepidemiologičeskoy situacii v sluchae zavoza/zanosa holery v sub'ekty Rossijskoj Federacii. *Mediko-biologičeskie i sotsial'no-psihologičeskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2024; (4):75–83. (In Russ.)

Mazrukho A.B., Gaevskaya N.E., Pichurina N.L. Rapid response strategies to sanitary and epidemiological emergencies in Russian Federation regions considering particular epidemiological scenarios (in case of cholera outbreaks) *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (4):75–83. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-4-75-83.