

Г.Г.Онищенко¹, М.А.Патяшина², С.К.Удовиченко³, А.В.Топорков⁴, Е.В.Куклев³, В.П.Топорков³,
В.В.Кутырев³

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ И ЕЕ АПРОБАЦИЯ В УСЛОВИЯХ УНИВЕРСИАДЫ-2013

¹Российская академия наук, Москва, Российская Федерация; ²Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, Казань, Российская Федерация; ³ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация; ⁴ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт», Волгоград, Российская Федерация

В статье представлена методика количественной оценки потенциальной эпидемической опасности массового мероприятия с международным участием по актуальным инфекционным болезням, способным в соответствии с Международными медико-санитарными правилами (2005 г.) вызвать чрезвычайную ситуацию санитарно-эпидемиологического характера. Установлено, что потенциальная эпидемическая опасность представляет собой совокупную величину риска заноса инфекционной болезни прибывающими участниками и гостями и риска ее распространения в месте проведения массового мероприятия. При дифференциации уровня потенциальной эпидемической опасности массовых мероприятий с международным участием определены четыре градации степени эпидемиологического риска: высокий, средний, низкий и минимальный. Рассчитан уровень потенциальной эпидемической опасности XXVI Всемирной летней универсиады 2013 г. в Казани на модели такой опасной инфекционной болезни, как холера.

Ключевые слова: количественная оценка потенциальной эпидемической опасности массовых мероприятий с международным участием, риски заноса и распространения инфекционной болезни, чрезвычайная ситуация санитарно-эпидемиологического характера международного значения.

G.G.Onishchenko¹, M.A.Patyashina², S.K.Udovichenko³, A.V.Toporkov⁴, E.V.Kouklev³, V.P.Toporkov³,
V.V.Kutyrev³

Quantitative Assessment of Potential Epidemic Hazard of Mass Events with International Participation and Methodology Approbation in the Context of Universiade-2013

¹Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation; ²Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russian Federation; ³Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation; ⁴Volgograd Research Anti-Plague Institute, Volgograd, Russian Federation

Put forward is a methodology for quantitative assessment of potential epidemic hazard (PEH) as regards mass events with international participation in terms of the relevant infectious diseases capable of (in compliance with IHR, 2005) inducing emergency situation of sanitary epidemiological character. It is established that PEH is an aggregate risk of infection importation by incoming contestants and visitors and of its dissemination across the mass even location. As a result of PEH level differentiation identified have been four following grades: high, medium, low and minimum. Calculated has been a rate of PEH for the XXVI Worldwide Summer Universiade in Kazan, 2013, exemplified by such infectious disease as cholera.

Key words: quantitative assessment of potential epidemic hazard of mass events with international participation, risk of importation and dissemination of infectious disease, emergency situation of sanitary-epidemiological character of international concern.

Ранее нами было сформулировано понятие «потенциальная эпидемическая опасность массовых мероприятий с международным участием», рассмотрены два структурно-функциональных уровня его информационного содержания и представлена методика комплексной оценки эпидемиологического риска по таким критериям как «территория риска», «факторы риска», «время риска» и «контингенты риска» (качественные признаки) [7] в отношении инфекционных болезней, ассоциированных с ЧС санитарно-эпидемиологического характера международного значения. Заблаговременная оценка эпидемиологических рисков при подготовке к массовым мероприятиям (ММ) позволит определить приоритетные направления, рассчитать силы, средства, организационный ресурс, методологический и технологический арсенал местной инфраструктуры здравоохранения и мобильных формирований с учетом наиболее ве-

роятных эпидемических угроз при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия и биологической безопасности при организации массовых мероприятий с международным участием.

Целью данного сообщения была разработка методики количественной оценки потенциальной эпидемической опасности ММ с международным участием в рамках второго уровня информационного содержания.

Материалы и методы

Количественная оценка потенциальной эпидемической опасности (ПЭО) проводилась в соответствии с методическими рекомендациями «Организация санитарно-противоэпидемического обеспечения массовых мероприятий с международным участием» (МР 3.1.0079/2-13) [4] и по разработанной нами ори-

гинальной методике. Для вычисления риска заноса болезней использованы данные официальных отчетов Всемирной организации здравоохранения, расчетные данные Департамента по экономическим и социальным вопросам Организации объединенных наций о численности населения в отдельных странах за период с 2009 по 2013 год, данные Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан о численности и составе участников Универсиады-2013. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием общепринятых методов вариационной статистики с элементами системного анализа [2, 5], пакета программ Microsoft Excel (2003), а также аналитической платформы Deductor 5.3.

Результаты и обсуждение

Методика количественной оценки уровня ПЭО включала оценку риска заноса (PЗ) каждой отдельно взятой инфекционной болезни приезжающими участниками и гостями в место проведения ММ и оценку риска ее последующего распространения (PР).

Для оценки риска заноса был определен перечень стран, эндемичных по анализируемой инфекционной болезни. Риск заноса из каждой эндемичной страны рассчитывался в соответствии с формулой:

$$PЗ_{стр1} = Z \times K \times N, \quad (1)$$

где Z – средний интенсивный показатель многолетней заболеваемости в пересчете на 1 человека, K – коэффициент сезонности, N – количество участников ММ из конкретной страны.

Расчет среднего показателя многолетней заболеваемости (Z) инфекционной болезнью проводился по формуле:

$$Z = \frac{\sum z}{T}, \quad (2)$$

где z – заболеваемость в стране-участнице ММ по годам в пересчете на 1 человека, T – продолжительность анализируемого периода (количество лет).

Величина коэффициента сезонности варьировала от 1 до 3. Максимальная величина (3) присваивалась при совпадении периода подъема сезонной заболеваемости на эндемичной территории и времени проведения ММ. Коэффициент сезонности был равен 2, если на эндемичной территории заболеваемость не имела четко выраженной сезонности (регистрируется в течение года). Коэффициент был равен 1, если время проведения ММ не совпадало с периодом подъема сезонной заболеваемости.

Расчет показателя PЗ_{стр} позволил определить территории, из которых опасность заноса инфекционной болезни была наибольшей. Оценка общего риска заноса конкретной нозологической формы в место проведения ММ рассчитывалась по формуле:

$$PЗ = PЗ_{стр1} + PЗ_{стр2} + \dots + PЗ_{стрn}. \quad (3)$$

При подсчете риска заноса в соответствии с формулой 3 были получены дробные и малые числовые значения. Для удобства анализа мы конвертировали числовые значения к бальному эквиваленту в соответствии с выбранным диапазоном значений. Выбор диапазонов осуществлялся линейно с помощью аналитической платформы Deductor 5.3. Переход к бальной системе оценки можно объяснить и тем, что данная система оценки является общепринятой, широко используется в различных нормативно-методических документах [1].

Полученному числовому значению риска заноса в интервале от 0 до 0,01 соответствовала градация в баллах от 1 до 5, значению от 0,011 до 0,1 – от 6 до 10 баллов, от 0,11 до 1 – от 11 до 25 баллов, от 1,1 до 7 – от 26 до 50 баллов. Таким образом, максимально возможная величина риска заноса инфекционной болезни составила 50 баллов.

Оценка риска распространения инфекционной болезни в месте проведения ММ осуществлялась на основе комплекса показателей (таблица). С этой целью нами были осуществлены выбор факторов и градация их по степени эпидемиологического риска методом экспертных оценок.

В отношении ряда показателей необходимо дать пояснения. При оценке показателя «Длительность выделения возбудителя из организма больного/носителя» нами учитывалась продолжительность инкубационного периода, длительность клинического течения болезни и возможного выделения возбудителя в период реконвалесценции или формирования носительства. К инфекционным болезням с коротким периодом выделения возбудителя отнесены нозологические формы, имеющие максимальную продолжительность инкубационного периода не более 7 дней и сопровождающиеся выделением возбудителя только

Показатели, определяющие риск распространения инфекционной болезни в месте проведения ММ

Показатель	Наименование показателя	Градация показателя, их бальная оценка	MAX (балл)
A	Наличие заносов инфекционной болезни в место проведения ММ	С распространением – 8 Без распространения – 4 Нет – 0	8
B	Наличие специфических переносчиков/носителей в месте проведения ММ	Есть – 7 Нет – 0	7
C	Ведущий механизм передачи инфекционной болезни	Аспирационный – 10 Фекально-оральный – 8 Трансмиссивный – 4 Контактный – 4 Искусственный – 2	10
D	Длительность выделения возбудителя из организма больного/носителя	Длительный – 6 Средний – 3 Короткий – 1	6
E	Природно-климатические факторы, способствующие распространению инфекционной болезни при ее заносе	Есть – 8 Нет – 2	8
F	Наличие средств специфической профилактики/лечения	Есть – 1 Нет – 3	3
G	Уровень готовности медицинской и лабораторной службы	Низкий – 8 Средний – 4 Высокий – 2	8

в период клинических проявлений болезни, к средней продолжительности – с продолжительностью выделения возбудителя до 1 месяца, длительным – при сохранении выделения возбудителя в период реконвалесценции и формировании носительства.

Показатель «Уровень готовности медицинской и лабораторной службы» определялся по двум группам критериев. В первую группу входили качественные показатели, отсутствие которых в учреждении указывает на неудовлетворительную его готовность. К ним относят наличие ежегодно корректируемого Комплексного плана по санитарной охране территории, наличие и реальность оперативных планов, схем взаимодействия и оповещения, наличие необходимых материалов. Для второй группы критериев используется балльная шкала, где каждому критерию соответствует определенное количество баллов (в диапазоне от 0 до максимального значения для данного критерия), которые выводятся экспертным путем. Сумма баллов, превышающая 75 (из 100 возможных), указывает на удовлетворительную готовность проверяемого учреждения. Такой подход к оценке готовности учреждений здравоохранения нормативно закреплен в действующих в настоящее время методических указаниях МУ 3.4.1030-01 «Организация, обеспечение и оценка противозидемической 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 сообщения» [3].

Конечную оценку риска распространения (РР) инфекционной болезни в период проведения ММ определяли по результирующей сумме всех расчетных показателей. Максимально возможная величина РР инфекционных болезней составила 50 баллов:

$$PP = A + B + C + D + E + F + G. \quad (4)$$

Уровень ПЭО ММ с международным участием в отношении спектра актуальных инфекционных болезней определялся как сумма показателей риска заноса и риска распространения, т. е.

$$ПЭО \text{ (балл)} = PЗ + PP. \quad (5)$$

Полученные результаты исследований были статистически обработаны современными методами с использованием общепринятых методов вариационной статистики и пакета программ Microsoft Excel (2003). Исходя из максимально возможной величины ПЭО (в 100 баллов) определены четыре градации уровня потенциальной эпидемической опасности ММ с международным участием: высокий (51–100 баллов), средний (45–50 баллов), низкий (21–44 балла) и минимальный (1–20 баллов). Определение границ уровней потенциальной эпидемической опасности проводилось с учетом величины среднего квадратического отклонения σ (сигма) от средней ариф-

метической.

Функциональность разработанной методики продемонстрирована при подготовке и проведении XXVII Всемирной летней универсиады 2013 г. в Казани. В качестве примера приводим расчет величины потенциальной эпидемической опасности Универсиады-2013 по отношению к холере.

В Универсиаде-2013 приняло участие 11778 спортсменов из 160 стран мира, при этом эндемичной по холере является 41 территория. Для оценки риска заноса холеры нами был рассчитан средний интенсивный показатель многолетней заболеваемости в пересчете на 1 человека для каждой страны-участницы, где регистрируются эпидемические проявления инфекционной болезни за последние 5 лет (с 2009 по 2013 год). В связи с отсутствием данных о количестве и составе прибывающих гостей, рассчитывался риск заноса болезни только с участниками Универсиады-2013.

Что касается сезонного аспекта, установлено, что подъем заболеваемости на эндемичных территориях связан с сезоном муссонов/дождей. В странах Юго-Восточной Азии, Центральной и Восточной Африки этот период приходится на летние месяцы, Южной Африки – зимне-весенние. В странах Американского региона и Западной Африки вспышки инфекционной болезни часто не имели четко выраженного сезонного характера [8]. Таким образом, с учетом времени проведения Универсиады-2013 в Казани (июль) коэффициент сезонности равный 3 определен для стран Юго-Восточной Азии, Восточной и Центральной Африки, 2 – стран Американского региона и Западной Африки, 1 – Южной Африки.

Установлено, что странами, представляющими наибольшую опасность заноса холеры на ММ, являлись Гаити, Сомали, Зимбабве и Гана. Итоговый показатель риска заноса холеры составил 1,38, что в соответствии с выбранным диапазоном значений соответствовало 28 баллам.

При подсчете риска распространения холеры на территорию Республики Татарстан нами учитывались: наличие 4 эпизодов заноса болезни (с 1971 по 2014 год) в регион с возникновением вспышек (показатель А = 8 баллов), механизм передачи – фекально-оральный (показатель С = 8), длительный период выделения холерного вибриона из организма больших/носителей (показатель D = 6), наличие благоприятных условий внешней среды для роста и размножения холерного вибриона (показатель E = 8), наличие эффективных средств специфической профилактики и лечения (показатель F = 1), высокий уровень готовности медицинской и лабораторной службы Республики Татарстан к проведению противозидемических мероприятий в случае заноса холеры (показатель G = 2). В показателе В «Наличие специфических переносчиков/носителей в месте проведения массового мероприятия» холера как антропонозная инфекция получила оценку в 0 баллов. Критерии при оценке риска распространения были наделены различными баллами с точки зрения их эпидемиологи-

ческой значимости и подобраны таким образом, что в случае отсутствия какого-либо из указанных критериев он компенсировался за счет баллов по другим показателям. В частности, антропонозы при отсутствии показателя «Наличие специфических переносчиков/носителей в месте проведения массового мероприятия» получали большее количество баллов за счет механизма передачи.

Таким образом, риск распространения холеры в месте проведения Универсиады-2013 составил:

$$PP = 8+0+8+6+8+1+2=33.$$

Уровень ПЭО Универсиады-2013 по отношению к холере, определяемый как сумма риска заноса и распространения, был равен:

$$ПЭО_{(балл)} = 28+33=61$$

Величина ПЭО= 61 балл соответствует первой градации, т.е. уровень потенциальной эпидемической опасности Универсиады-2013 относительно холеры высокий.

Аналогичным образом была подсчитана ПЭО в отношении других инфекционных болезней, ассоциируемых с ЧС национального и международного значения. Результаты количественной оценки полностью соответствовали ранее полученным и опубликованным результатам оценки потенциальной эпидемической опасности массовых мероприятий с международным участием в отношении актуальных инфекционных болезней по качественным признакам [6]. Высокий уровень ПЭО ММ с международным участием определен в отношении малярии, средний – лихорадки денге, низкий – желтой лихорадки, лихорадки Ласса, гриппа птиц А(Н7N9) и ближневосточного респираторного синдрома, минимальный – лихорадки Марбург и болезни, вызванной вирусом Эбола. На основе оценки ПЭО усовершенствован комплекс мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения при ММ, включающий такие направления, как санитарная охрана территории, эпидемиологический надзор за природно-очаговыми и другими опасными инфекционными болезнями, противоэпидемическое обеспечение функционирования инфраструктуры ММ, что в конечном итоге обеспечило сохранение благополучной эпидемиологической обстановки во время проведения Универсиады-2013. Практические аспекты оценки ПЭО ММ с международным участием могут быть применены при подготовке к другим ММ, проведение которых запланировано на территории Российской Федерации. В перспективе предполагается усовершенствовать методический арсенал количественной оценки с охватом 1 и 2 уровней информационного содержания потенциальной эпидемической опасности массовых мероприятий с международным участием.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куклев Е.В., Кокушкин А.М., Кутырев В.В. Количественная оценка величины эпидемического потенциала природных очагов чумы и оптимизация эпидемиологического надзора за этой инфекцией. *Эпидемиол. и инф. бол.* 2001; 5:10–3.
2. Марченко Б.И. Здоровье на популяционном уровне: статистические методы исследования. Руководство для врачей. Таганрог: Изд-во Сфинкс; 1997. 432 с.
3. 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 сообщения. МУ 3.4.1030-01. М.; 2001. 50 с.
4. Организация санитарно-противоэпидемического обеспечения массовых мероприятий с международным участием. МР 3.1.0079/2-13. М.; 2013. 30 с.
5. Плохинский Н.А. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ; 1970. 367 с.
6. Удовиченко С.К., Топорков А.В., Карнаухов И.Г., Сафронов В.А., Кедрова О.В., Топорков В.П., Кутырев В.В. Оценка внешних и внутренних угроз санитарно-эпидемиологическому благополучию населения в условиях проведения массовых спортивных мероприятий. *Пробл. особо опасных инф.* 2013; 2:26–32.
7. Черкасский Б.Л. Риск в эпидемиологии. М.: Практическая медицина; 2007. 480 с.
8. Emch M., Feldacker C., Islam M.S., Ali M. Seasonality of cholera from 1974 to 2005: a review of global patterns. *Int. J. Health Geogr.* 2008; 7:31.

References

1. Kouklev E.V., Kokushkin A.M., Kutuyev V.V. [Quantitative assessment of epidemiological potential of natural plague foci and optimization of epidemiological surveillance over this infection]. *Epidemiol. Infek. Bol.* 2001; 5:10–3.
2. Marchenko B.I. [Health Index at the National Level: Statistical Methods of Investigation. Guidelines for the Medical Workers]. Taganrog: Publishing House “Sphinx”; 1997. 432 p.
3. [Management, support, and assessment of the anti-epidemic preparedness of health facilities to operate in case of emergence or importation of particularly dangerous infections, contagious viral hemorrhagic fevers, and infectious diseases of unknown etiology which pose a hazard to the population of the Russian Federation and international traffic]. MR 3.4.1030-01. M.; 2001. 50 p.
4. [Management of sanitary-antiepидемический support of mass events with international participation]. MR 3.1.0079/2-13. M.; 2013. 30 p.
5. Plokhinsky N.A. [Biometrics. 2nd Edition]. M.: Publishing House of MSU; 1970. 367 p.
6. Udovichenko S.K., Toporkov A.V., Karnaukhov I.G., Safronov V.A., Kedrova O.V., Toporkov V.P., Kutuyev V.V. [Evaluation of external and internal threats to sanitary-epidemiological welfare of the population in the context of mass sporting events]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2013; 2: 26–32.
7. Cherkassky B.L. [Risk in Epidemiology]. M.: “Prakticheskaya Meditsina”; 2007. 480 p.
8. Emch M., Feldacker C., Islam M.S., Ali M. Seasonality of cholera from 1974 to 2005: a review of global patterns. *Int. J. Health Geogr.* 2008; 7:31.

Authors:

- Onishchenko G.G.* Russian Academy of Sciences. Moscow, Russian Federation.
Patyashina M.A. Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan. 30, B. Krasnaya St., Kazan, 420111, Russian Federation. E-mail: org@16.rospotrebnadzor.ru
Udovichenko S.K., Kouklev E.V., Toporkov V.P., Kutuyev V.V. Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”. 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrap@microbe.ru
Toporkov A.V. Volgograd Research Anti-Plague Institute. 7, Golubinskaya St., Volgograd, 400131, Russian Federation. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru

Об авторах:

- Онищенко Г.Г.* Российская академия наук. Российская Федерация, Москва.
Патяшина М.А. Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан. Российская Федерация, 420111, Казань, ул. Б. Красная, 30. E-mail: org@16.rospotrebnadzor.ru
Удовиченко С.К., Куклев Е.В., Топорков В.П., Кутырев В.В. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrap@microbe.ru
Топорков А.В. Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 400131, Волгоград, ул. Голубинская, 7. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru