

С.А. Орлов^{1,2}, О.Ю. Александрова¹**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ К БИОЛОГИЧЕСКИМ УГРОЗАМ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)**¹ Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Н.А. Семашко (Россия, Москва, ул. Воронцово поле, д. 12, стр. 1);² Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины (Россия, Москва, Петроверигский пер., д. 10, стр. 3)

Введение. Биологические угрозы, с которыми регулярно сталкивались национальные системы здравоохранения, стали одной из важнейших проблем для их эффективного функционирования. Появление новых биологических агентов, обладающих высокой контагиозностью, привело к трансформации подходов к организации медицинской помощи, изменению принципов формирования медицинской инфраструктуры и обеспечению готовности системы здравоохранения к своевременному и адекватному ответу на возникающий вызов. Вместе с тем, четкого определения и понимания того, что конкретно определяет готовность системы здравоохранения к биологическим угрозам, до настоящего времени ни в международной, ни в отечественной научной периодике не дано.

Цель – систематизировать проблемы и подходы к оценке готовности национальных систем здравоохранения к биологическим угрозам.

Методология. Проведены аналитический обзор международных и российских публикаций по методу Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), контент-анализ и экспертное рецензирование наиболее содержательных публикаций по теме исследования. С использованием программного инструмента для построения и визуализации библиометрических сетей VOSviewer 1.6.20 выделены ключевые термины и понятия, наиболее часто встречающиеся в публикациях и характеризующих влияние биологических угроз на общественное здоровье и систему здравоохранения, планирование и деятельность медицинских организаций.

Результаты и их анализ. Контент-анализ и экспертное рецензирование 29 наиболее содержательных международных и российских публикаций позволили выявить 7 ключевых направлений, определяющих готовность системы здравоохранения к ответу на биологические угрозы: 1) планирование, проектирование и организация деятельности больниц; 2) создание резервного ресурсного потенциала; 3) обеспечение эффективной коммуникации; 4) проведение обучения медицинского персонала; 5) своевременность и правильность оказания медицинской помощи; 6) обеспечение санитарно-эпидемиологического надзора; 7) соблюдение стандартных операционных процедур.

Заключение. Классификация проблем готовности систем здравоохранения к биологическим угрозам характеризует, как правило, лишь отдельные показатели деятельности медицинских организаций и их ресурсной обеспеченности. В настоящее время отсутствует единая унифицированная методика комплексной проверки и оценки деятельности системы здравоохранения и особенно медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь в стационарных условиях, по противодействию биологическим угрозам. Оценка готовности систем здравоохранения для эффективного ответа на биологические угрозы требует дальнейшего более глубокого изучения с разработкой различных моделей функционирования.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, биологическая угроза, биотерроризм, глобальный вызов, система здравоохранения, готовность медицинских организаций.

Введение

Многочисленные инфекционные агенты ответственны за биологические угрозы, возникавшие на протяжении всей истории человечества и приводившие к катастрофическим

вспышкам, эпидемиям и пандемиям. Эта угроза сохраняется на глобальном уровне и в настоящее время. Биологические катастрофы могут быть природными, случайными или преднамеренными, при этом первые два вида

✉ Орлов Сергей Александрович – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отд. изучения образа жизни и охраны здоровья населения, Нац. науч.-исслед. ин-т обществ. здоровья им. Н.А. Семашко (Россия, 105064, Москва, ул. Воронцово поле, д. 12, стр. 1); ст. науч. сотр. отд. науч.-стратегич. развития первич. медико-санитар. помощи, Нац. мед. исслед. центр терапии и профилакти. медицины (Россия, 101990, Москва, Петроверигский пер., д. 10, стр. 3), ORCID: 0000-0002-8749-8504, e-mail: orlovsergio@mail.ru;

Александрова Оксана Юрьевна – д-р мед. наук проф., зам. директора, Нац. науч.-исслед. ин-т обществ. здоровья им. Н.А. Семашко (Россия, 105064, Москва, ул. Воронцово поле, д. 12, стр. 1); ORCID: 0000-0002-0761-1838, e-mail: aou18@mail.ru

являются наиболее распространенными. Биологические угрозы естественного происхождения стали причиной эпидемий и пандемий, приводящих к значительной заболеваемости и смертности населения. Многие факторы сосредоточены на взаимодействии человека и патогенного фактора и способствуют тому, что конкретное инфекционное заболевание может быстро распространяться среди группы людей или, в целом, среди населения. Возникновению инфекционного заболевания способствуют множество факторов, которые вписываются в одну или несколько из четырех более широких категорий: генетические, биологические, физическая среда и экология, реализующихся при определенных социальных, политических и экономических условиях. Биологические агенты также могут причинить вред населению в результате целенаправленного выброса в ходе военных действий или террористических атак. Особое внимание, ввиду чрезвычайно высокой опасности, должно уделяться намеренным биотеррористическим атакам (термин, объединяющий понятия «биологическая война», «биотерроризм» и «биопреступность») [9, 11, 22, 25], а исследования в области медицинской защиты от преднамеренных биологических угроз становятся все более приоритетной задачей для государственной политики [18, 24].

Система здравоохранения и ее ресурсы выступают основным барьером для биологических угроз, когда эффективность реагирования и оперативность принятия управленческих решений во многом определяют дальнейший ход реализации процесса распространения инфекции или его локализации, а также последствий, вызванных влиянием биологических агентов на все отрасли хозяйственной деятельности.

Перед национальными системами здравоохранения возникает широкий перечень вопросов, таких как обеспечение защиты населения путем своевременного распознавания вспышки, идентификации возбудителя или токсина, принятие мер контроля и минимизации дальнейшего распространения заболевания, разработка клинических рекомендаций по немедленному лечению расширенного спектра инфекционных заболеваний, профилактическое использование антибиотиков или вакцинация, создание резервных запасов лекарственных препаратов и медицинских изделий, наращивание мощностей медицинских организаций для обследования и госпитализации, координирование действий служб эк-

стренной медицинской помощи, приоритизация оказания медицинской помощи пациентам с инфекционными заболеваниями и отмена плановых госпитализаций и операций, дополнительное привлечение медицинского персонала из других клинических областей и ряд других задач.

Цель – систематизировать проблемы и подходы к оценке готовности национальных систем здравоохранения к биологическим угрозам.

Материал и методы

Для оценки существующих в мире проблем, связанных с биологическими угрозами и оказывающих влияние на национальные системы здравоохранения, провели аналитический обзор международных и российских научных публикаций. Анализ публикаций проведен по методу PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (рис. 1).

На 1-м этапе исследования сформировали базу данных из публикаций Национальной медицинской библиотеки Национального института здравоохранения (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>) и PubMed за период с 01.01.2000 г. по февраль 2024 г. включительно с использованием терминов, согласованных с рубрикатом медицинских тематик (Medical Subject Headings, MeSH). Синтаксис запроса содержал следующие термины и их морфологические варианты: (biological threats) OR (biological disaster) AND (disaster planning) AND (hospitals) AND (public health) ... При использовании данного синтаксиса возможно воспроизведение поискового запроса и получение выборки публикаций, описывающих влияние биологических угроз на национальные системы здравоохранения.

На данном этапе с использованием программного инструмента для построения и визуализации библиометрических сетей VOSviewer 1.6.20 сконструировали семантические сети лингвистических связей основных терминов и понятий, характеризующих влияние биологических угроз на общественное здоровье и систему здравоохранения, планирование и деятельность медицинских организаций.

На 2-м этапе исследования к сформированной выборке из международных публикаций добавили российские публикации из Научной электронной библиотеки [<https://elibrary.ru/>] по ключевому словосочетанию «биологические угрозы» (с учетом морфологических вариаций) с 01.01.2010 г. по февраль 2024 г. включительно.

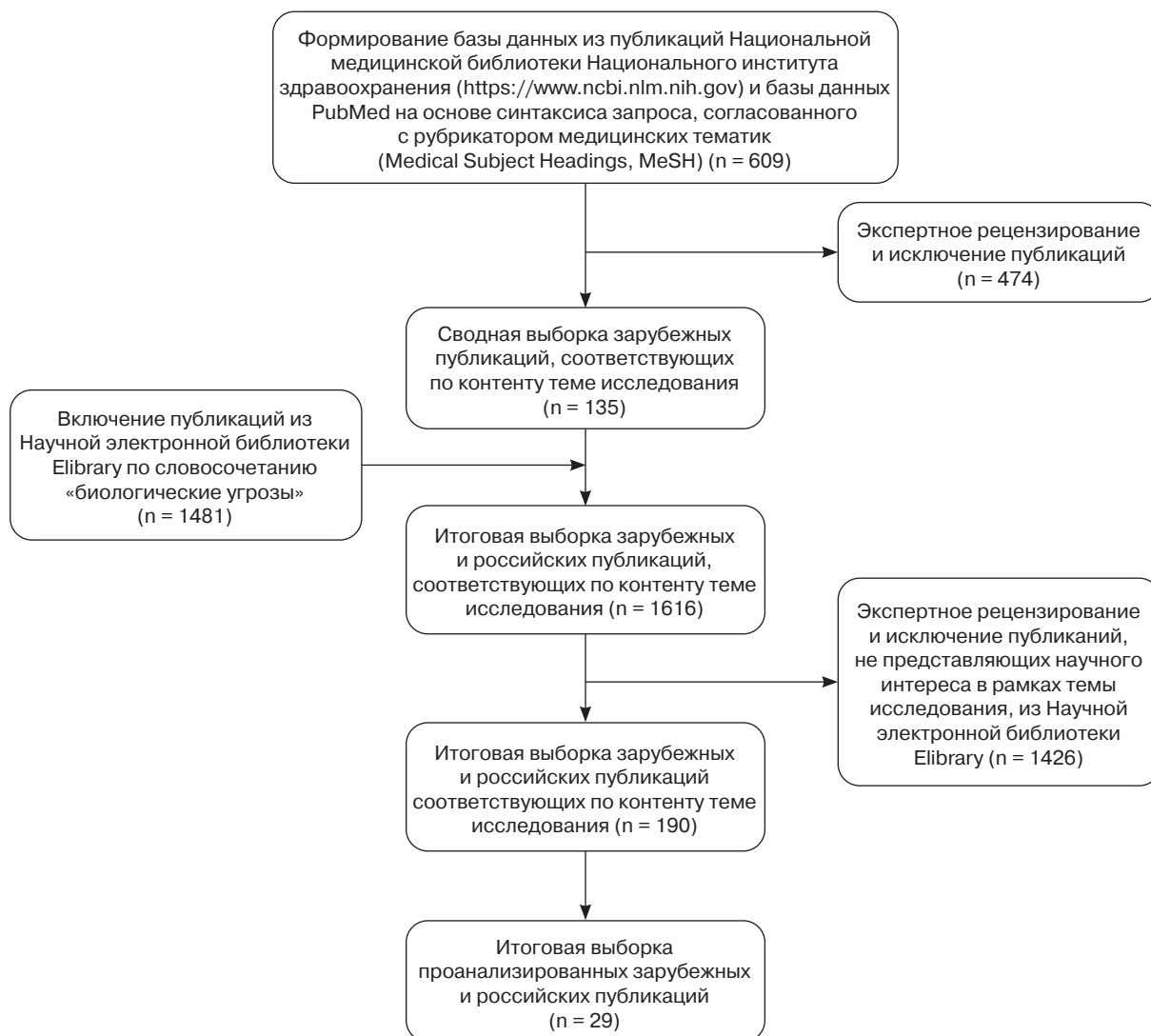


Рис. 1. Блок-схема поиска и сортировки публикаций, включенных в литературный обзор.

На 3-м этапе путем экспертного рецензирования исключили публикации, не представляющие научного интереса в рамках темы исследования, и сформировали итоговую выборку из зарубежных и российских публикаций.

На 4-м этапе провели контент-анализ 29 наиболее содержательных публикаций, характеризующих современные проблемы оценки готовности национальных систем здравоохранения к биологическим угрозам.

Результаты и их анализ

В выборку научных публикаций, соответствующих критериям отбора, вошли 609 статей [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/myncbi/sergey.orlov.2/collections/63876114/public/>], в отношении которых проводилось экспертное рецензирование с последующим исключением публикаций, не представляющих научного

интереса в рамках темы настоящего исследования.

Для базовой выборки были сформированы перечень из 2052 ключевых слов и словосочетаний, ранжированных по частоте встречаемости в публикациях, таких как «эпидемиологический надзор» (sentinel surveillance) (n = 328), «планирование катастроф» (disaster planning) (n = 223), «госпитализация» (hospitalization) (n = 110) и «вакцинация» (vaccination) (n = 97), а также семантическая сеть лингвистических связей ключевых терминов и понятий, характеризующих влияние биологических угроз на систему здравоохранения (рис. 2). В данной конструкции ключевыми узловыми терминами и понятиями, наиболее часто встречающимися в публикациях, стали «COVID-19» (новая коронавирусная инфекция), «bioterrorism» (биотерроризм), «emergency preparedness»

(готовность к чрезвычайным ситуациям), «public health» (общественное здравоохранение) и «disaster» (катастрофа).

Большинство исследований, попавших в выборку для анализа, содержали, как правило, одно или несколько направлений, определяющих готовность системы здравоохранения к ответу на биологические угрозы, при этом превалировала оценка медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь в условиях стационара, построенная на концепции «4S» (space, stuff, staff, systems) – пространство, материалы, персонал и системы [20, 30].

1. Планирование, проектирование и организация деятельности больниц с соответствующей инфраструктурой, основанной на определенных стандартах, обеспечивающих эффективное реагирование на биологические инциденты [15]. Организация деятельности больниц [7, 17] должна осуществляться в соответствии с программами и планами [8, 27],

Большинство авторов [8, 12, 17, 25] признают, что наиболее эффективной системой подготовки к биологическим угрозам является модель создания модульной системы оказания неотложной медицинской помощи. Модульная система оказания неотложной медицинской помощи (Modular Emergency Medical Services, MEMS) – это один из способов мобилизации системы здравоохранения для борьбы со вспышками инфекционных заболеваний, предусматривающий перенос оказания медицинской помощи из больниц, за исключением наиболее тяжелобольных пациентов, и создание двух модулей ухода за пациентами с соответствующими правилами сортировки, оказания медицинской помощи и маршрутизации.

Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations. 2024. N 1 111

является одной из основных задач систем здравоохранения, особенно в больницах. Чтобы справиться с внезапным притоком пациентов, больницам необходимо увеличивать имеющиеся ресурсы за счет трех основных компонентов: персонал (человеческие ресурсы) [4, 6, 15, 20, 25, 27, 29, 31], оборудование и расходные материалы (специализированные и неспециализированные) [1, 6, 9, 19, 21, 25, 26, 30, 32], а также помещения и сооружения (физическое пространство) [5, 8, 17, 19, 28]. При этом самой большой проблемой в данном вопросе являются поиск и привлечение медицинских работников во время пандемических заболеваний, а также их транспортировка, распределение между ними функциональных обязанностей, повышение осведомленности о рисках или их роли в реагировании на биологические угрозы [16]. Кроме того, отдельным пунктом является создание условий и гарантий, минимизирующих опасения сотрудников перед тем, что они сами или члены их семьи могут заразиться такими заболеваниями [8, 29] в результате участия в государственных программах здравоохранения.

В настоящее время ни в одной стране мира не существует стандартного и уникального критерия, лежащего в основе оценки способности больниц увеличивать свою мощность в чрезвычайных ситуациях и при стихийных бедствиях, что может быть обусловлено разнообразием структурных, экономических и демографических особенностей разных стран.

3. Обеспечение эффективной коммуникации – еще один из факторов, определяющих готовность и устойчивость системы здравоохранения к биологическим угрозам, включающих в себя деятельность по предоставлению точной и достоверной информации и сотрудничество с общественностью и населением [19, 23], другими организациями [2] и учреждениями [7], реагирующими на биологическую угрозу, а также технические решения и экспертные системы [3, 4, 10, 14, 29], являющиеся инструментарием для обеспечения этой деятельности.

Экспертные системы позволяют выявлять и оценивать риски распространения инфекционных заболеваний, устанавливать ведущие пути и факторы (детерминанты) распространения патогенных биологических агентов, а также проводить их верификацию. Внедрение экспертных систем ускоряет постановку диагноза, сокращает время подготовки и проведения комплекса противоэпидемических мероприятий (в том числе, время изоляции очага и про-

ведения экстренной профилактики заболеваний на самой ранней стадии), обеспечивает своевременное оповещение о событии соответствующие организации и службы, способствуя снижению величины санитарных потерь.

Коммуникация считается одной из основных проблем при стихийных бедствиях, особенно при биологических событиях, способствуя созданию множества психологических и физических проблем для населения в целом, а также для медицинского персонала, подвергнувшегося воздействию биологического фактора. Ни одна больница или система здравоохранения не сможет вылечить болезни, вызванные биологическими агентами, без участия организаций, вовлеченных в эти инциденты, и общественности. Поэтому, чтобы эффективно управлять такими стихийными бедствиями, больницам необходимо взаимодействовать и сотрудничать с другими участниками системы здравоохранения в качестве поставщиков государственных услуг. Такие проблемы, как отсутствие связи, координация взаимодействия внутри больницы и со сторонними организациями, могут препятствовать доступности ресурсов, ограничивать своевременное прогнозирование, а также эффективную коммуникацию и реагирование на такие инциденты.

4. Проведение регулярного обучения и соответствующих тренингов. Готовность системы здравоохранения к биологическим угрозам также невозможна без наличия у медицинского персонала достаточных знаний об инфекционном заболевании и навыков клинического ведения пациентов. Поскольку чрезвычайные ситуации, такие как биологический инцидент, требующие серьезного реагирования, случаются довольно редко, медицинским организациям и персоналу требуется отрабатывать процедуры и навыки [16, 32], необходимые для реагирования на эти события. Обучение и тренинги [1, 17, 31] могут сыграть важную роль в сокращении случаев заболевания сотрудников на рабочем месте, поскольку повышают уровень их осведомленности о профилактических мерах, связанных, в том числе, с использованием средств индивидуальной защиты [6, 16, 27]. Вместе с тем, существуют различные проблемы, связанные с проведением учений, особенно полевых учений в больницах, включая ограничения по времени, стоимости и ресурсам, а также риски возникновения сбоев в рутинных процессах оказания неотложной медицинской помощи [26] и ограничение доступа к службам оказания экстренной медицинской помощи [11].

5. Своевременное и правильное оказание медицинской помощи. Учитывая тот факт, что биологические угрозы возникают внезапно и их частота относительно невелика, большинство медицинских работников не имеют достаточного опыта и готовности к чрезвычайным ситуациям и оказанию медицинской помощи, предусматривающей назначение симптоматической поддерживающей терапии или этиотропного лечения, в том числе, с использованием антибиотиков и антидотов [1, 31], соблюдение принципов изоляции и обеззараживания [29], применение вакцинации [26] и сортировки [12, 19, 29], которая считается ключевым навыком, требующим целенаправленной подготовки для реагирования на такие события.

6. Обеспечение санитарно-эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями с целью профилактики и контроля выявления их, распространенности и оценки эффективности вмешательств – важная часть программ общественного здравоохранения в любой стране мира [2, 8, 23]. В рамках данной работы ключевым элементом является создание стандартизованных систем надзора, отчетности и ведения документации [3, 6, 13].

7. Соблюдение стандартных операционных процедур – завершающее направление для изучения готовности системы здравоохранения к биологическим угрозам. Недостаточная осведомленность персонала и руководителей больниц о заболеваниях, вызванных биологическими инцидентами, и эффективное реагирование на них требуют полного и системного внедрения международных или национальных стандартов. К ним могут быть отнесены стандарты по созданию безопасной среды [1, 23], транспортировки пациентов и перемещения персонала [11, 17], обеспечению процессов дезактивации и управления медицинскими отходами [27, 29], а также последовательной и скоординированной работы структурных подразделений медицинских организаций [11, 19, 21] при организации и оказании медицинской помощи пациентам, подвергшимся воздействию биологического фактора.

Заключение

Определение готовности национальных систем здравоохранения к биологическим угрозам и разработка определенных критериев и показателей, позволяющих проводить системную оценку этой готовности, на протяжении многих лет остается важнейшей задачей для научного сообщества, специалистов в области организации здравоохранения и общественного здоровья, а также экспертов по безопасности в чрезвычайных ситуациях. Методологические принципы, представленные в настоящем исследовании, по которым проводится классификация проблем готовности отрасли к биологическим угрозам, характеризуют лишь отдельные показатели деятельности медицинских организаций и их ресурсной обеспеченности, не предполагая использование интегральных оценок, а также ранжирования как отдельных структурных и инфраструктурных единиц (больницы и поликлиники с их структурными лечебными и диагностическими подразделениями), так и, в целом, системы здравоохранения, учитывая ее государственный, муниципальный и частный сегменты.

Кроме того, как в России, так и в зарубежных странах, отсутствует единая унифицированная методика комплексной проверки деятельности системы здравоохранения и особенно медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь в стационарных условиях по противодействию биологическим угрозам, позволяющая количественно оценить уровень их готовности и смоделировать различные сценарии деятельности с учетом интенсивности биологической угрозы и характера воздействия биологических агентов, применяемых, в том числе, при актах биологического терроризма.

Таким образом, оценка готовности систем здравоохранения для эффективного ответа на биологические угрозы требует более глубокого изучения и разработки различных моделей функционирования, учитывающих принципы стандартизации и формализации множества факторов, данных и критериев, характеризующих статические показатели деятельности медицинских организаций.

Литература

1. Гриднев О.В., Перхов В.И., Калиев М.Т. Пандемия COVID-19: реализованные решения и предстоящие задачи в сфере общественного здравоохранения // Менеджер здравоохранения. 2020. № 7. С. 12–16. DOI: 10.37690/1811-0185-2020-7-12-16.
2. Карниз А.Ф., Костюченко О.М., Гуркало В.И. [и др.]. Использование метода экспертных оценок для определения готовности лечебно-профилактических учреждений к противодействию биологическим угрозам // Медицина катастроф. 2011. № 3 (75). С. 42–44.

3. Конышев И.С., Агиров А.Х., Мурзин А.П., Тлюняева А.К. Применение современных информационных технологий в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и противодействия биологическим угрозам // Медицина катастроф. 2013. № 2 (82). С. 25–26.
4. Песенникова Е.В., Перхов В.И. Направления развития медицины и здравоохранения в постпандемическом мире // Современ. пробл. здравоохранения и мед. статистики. 2020. № 4. С. 535–551. DOI: 10.24411/2312-2935-2020-00130.
5. Ступак В.С., Зубко А.В., Маношкина Е.М. [и др.]. Здравоохранение России в период пандемии COVID-19: вызовы, системные проблемы и решение первоочередных задач // Профилакт. медицина. 2022. Т. 25, № 11. С. 21–27. DOI: 10.17116/profmed2022511121.
6. Суранова Т.Г., Чикова С.С., Широков А.Ю. Оценка готовности медицинских организаций к работе по предупреждению заноса и распространения инфекционных болезней, вызывающих чрезвычайную ситуацию в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения // Медицина катастроф. 2015. № 1 (89). С. 50–52.
7. Adini B., Verbeek L., Trapp S. [et al.]. Continued vigilance - development of an online evaluation tool for assessing preparedness of medical facilities for biological events // Front. Public Health. 2014. N 2. P. 35. DOI: 10.3389/fpubh.2014.00035.
8. Aminizadeh M., Farrokhi M., Ebadi A. [et al.]. Hospital Preparedness Challenges in Biological Disasters: A Qualitative Study // Disaster Med. Public Health Prep. 2022. Vol. 16, N 3. P. 956–960. DOI: 10.1017/dmp.2020.434.
9. Bennett R.L. Chemical or biological terrorist attacks: an analysis of the preparedness of hospitals for managing victims affected by chemical or biological weapons of mass destruction // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2006. Vol. 3, N 1. P. 67–75. DOI: 10.3390/ijerph2006030008.
10. Chan E.Y.Y., Dubois C., Fong A.H.Y. [et al.]. Reflection of Challenges and Opportunities within the COVID-19 Pandemic to Include Biological Hazards into DRR Planning // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2021. Vol. 18, N 4. P. 1614. DOI: 10.3390/ijerph18041614.
11. Chung S., Shannon M. Hospital planning for acts of terrorism and other public health emergencies involving children // Arch. Dis. Child. 2005. Vol. 90, N 12. P. 1300–1307. DOI: 10.1136/adc.2004.069617.
12. Cinti S. Pandemic influenza: are we ready? // Disaster Manag. Response. 2005. Vol. 3, N 3. P. 61–67. DOI: 10.1016/j.dmr.2005.05.002.
13. De Lusignan S., Liyanage H., McGagh D. [et al.]. COVID-19 Surveillance in a Primary Care Sentinel Network: In-Pandemic Development of an Application Ontology // JMIR Public Health Surveill. 2020. Vol. 6, N 4. P. 21434. DOI: 10.2196/21434.
14. DeLia D. Annual bed statistics give a misleading picture of hospital surge capacity // Ann. Emerg. Med. 2006. Vol. 48, N 4. P. 384–388. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2006.01.024.
15. Dewar B., Barr I., Robinson P. Hospital capacity and management preparedness for pandemic influenza in Victoria // Aust. N. Z. J. Public Health. 2014. Vol. 38, N 2. P. 184–190. DOI: 10.1111/1753-6405.12170.
16. Hui Z., Jian-Shi H., Xiong H. [et al.]. An analysis of the current status of hospital emergency preparedness for infectious disease outbreaks in Beijing, China // Am. J. Infect. Control. 2007. Vol. 35, N 1. P. 62–67. DOI: 10.1016/j.ajic.2006.03.014.
17. Linney A.C., George Kernohan W., Higginson R. The identification of competencies for an NHS response to chemical, biological, radiological, nuclear and explosive (CBRNe) emergencies // Int. Emerg. Nurs. 2011. Vol. 19, N 2. P. 96–105. DOI: 10.1016/j.ienj.2010.04.001.
18. Martin W. Legal and public policy responses of states to bioterrorism // Am. J. Public Health. 2004. Vol. 94, N 7. P. 1093–1096. DOI: 10.2105/ajph.94.7.1093.
19. Maves R.C., Jamros C.M., Smith A.G. Intensive Care Unit Preparedness During Pandemics and Other Biological Threats // Crit. Care Clin. 2019. Vol. 35, N 4. P. 609–618. DOI: 10.1016/j.ccc.2019.06.001.
20. Munasinghe N.L., O'Reilly G., Cameron P. Establishing the Domains of a Hospital Disaster Preparedness Evaluation Tool: A Systematic Review // Prehosp. Disaster Med. 2022. Vol. 37, N 5. P. 674–686. DOI: 10.1017/S1049023X22001212.
21. Nocera A. Chemical-biological-radiological (CBR) response: a template for hospital emergency departments // Med. J. Aust. 2003. Vol. 178, N 3. P. 141. DOI: 10.5694/j.1326-5377.2003.tb05112.x.
22. Oliveira M., Mason-Buck G., Ballard D [et al.]. Biowarfare, bioterrorism and biocrime: A historical overview on microbial harmful applications // Forensic. Sci. Int. 2020. N 314. P. 110366. DOI: 10.1016/j.forsciint.2020.110366.
23. Olivieri C., Ingrassia P.L., Della Corte F. [et al.]. Hospital preparedness and response in CBRN emergencies: TIER assessment tool // Eur. J. Emerg. Med. 2017. Vol. 24, N 5. P. 366–370. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000399.
24. Rathish B., Pillay R., Wilson A., Pillay V.V. Comprehensive Review of Bioterrorism. In: StatPearls. Treasure Island (FL) // StatPearls Publishing. March 27, 2023.
25. Rebmann T., Wilson R., LaPointe S. [et al.]. Hospital infectious disease emergency preparedness: a 2007 survey of infection control professionals // Am. J. Infect. Control. 2009. Vol. 37, N 1. P. 1–8. DOI: 10.1016/j.ajic.2008.02.007.

26. Reidy M., Ryan F., Hogan D. [et al.]. Preparedness of Hospitals in the Republic of Ireland for an Influenza Pandemic, an Infection Control Perspective // BMC Public Health. 2015. N 15. P. 847. DOI: 10.1186/s12889-015-2025-6.
27. Sarti A.J., Sutherland S., Robillard N. [et al.]. Ebola preparedness: a rapid needs assessment of critical care in a tertiary hospital // CMAJ Open. 2015. Vol. 3, N 2. P. 198–207. DOI: 10.9778/cmajo.20150025.
28. Schultz C.H., Koenig K.L. State of research in high-consequence hospital surge capacity // Acad. Emerg. Med. 2006. Vol. 13, N 11. P. 1153–1156. DOI: 10.1197/j.aem.2006.06.033.
29. Sharififar S., Jahangiri K., Zareiyani A., Khoshvaghti A. Factors affecting hospital response in biological disasters: A qualitative study // Med. J. Islam. Repub. Iran. 2020. N 34. P. 21. DOI: 10.34171/mjiri.34.21.
30. Singh S.R., Coker R., Vrijhoef H.J. [et al.]. Mapping infectious disease hospital surge threats to lessons learnt in Singapore: a systems analysis and development of a framework to inform how to DECIDE on planning and response strategies // BMC Health Serv. Res. 2017. Vol. 17, N 1. P. 622. DOI: 10.1186/s12913-017-2552-1.
31. Tartari E., Allegranzi B., Ang B. [et al.]. Preparedness of institutions around the world for managing patients with Ebola virus disease: an infection control readiness checklist // Antimicrob Resist. Infect. Control. 2015. N 4, P. 22. DOI: 10.1186/s13756-015-0061-8.
32. Wetter D.C., Daniell W.E., Treser C.D. Hospital preparedness for victims of chemical or biological terrorism // Am. J. Public Health. 2001. Vol. 91, N 5. P. 710–716. DOI: 10.2105/ajph.91.5.710.

Поступила 27.02.2024 г.

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

Участие авторов: С.А. Орлов – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка данных, подготовка иллюстраций, написание статьи; О.Ю. Александрова – редактирование статьи.

Для цитирования. Орлов С.А., Александрова О.Ю. Современные проблемы оценки готовности национальных систем здравоохранения к биологическим угрозам (литературный обзор) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 1. С. 108–117. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-1-108-117.

Current issues of national healthcare assessment for biological threats preparedness (literature review)

Orlov S.A.^{1,2}, Aleksandrova O.Yu.¹

¹ N.A. Semashko National Research Institute of Public Health (Bldg 1, 12 Vorontsovo Pole Str., Moscow, 105064, Russia);

² National Research Centre for Preventive Medicine (Bldg 3, 10, Petroverigsky lane, Moscow, 101990, Russia)

✉ Sergey Aleksandrovich Orlov – PhD Med. Sci., Senior Research Associate, Department of Lifestyle Studies and Public Health Protection, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health (Bldg 1, 12, Vorontsovo Pole Str., Moscow, 105064, Russia); Senior Research Associate, Department of scientific and strategic development of primary health care, National Research Centre for Preventive Medicine (Bldg 3, 10, Petroverigsky lane, Moscow, 101990, Russia); ORCID: 0000-0002-8749-8504, e-mail: orlovsergio@mail.ru.

Oxana Yur'evna Aleksandrova – Dr. Med. Sci. Prof., Deputy Director of N.A. Semashko National Research Institute of Public Health (Bldg 1, 12, Vorontsovo Pole Str., Moscow, 105064, Russia); ORCID: 0000-0002-0761-1838, e-mail: aou18@mail.ru

Abstract

Introduction. Biological threats regularly challenge national healthcare, thus becoming a most critical problem that impedes successful performance. New biological agents with high infectivity and potency have promoted a review of approaches to medical care management, as well as changes in the fundamentals of medical infrastructure in order to ensure healthcare readiness to provide a timely and adequate response to emerging challenges. Meanwhile, a clear definition, as well as understanding of specific prerequisites to such biological threats readiness in healthcare is still missing in either international or domestic publications in research journals.

The objective is to provide a systemic overview of the problems and approaches to national health assessment for biological threats preparedness.

Methods. The analytical review of international and Russian publications was performed using the PRISMA checklist, content analysis, and expert review of the most informative publications on the dedicated research. VOSviewer 1.6.20 - the software tool for bibliometric networks construction and visualization – allowed to highlight the most frequent key terms and concepts used by fellow investigators to characterize the impact of biological threats on public health and healthcare overall, as well as healthcare planning and other activities performed by medical organizations.

Results and discussion. The paper presents the results of the content analysis and expert review of 29 most meaningful international and Russian publications with a focus on key parameters determining the healthcare readiness to respond to biological threats. The 7 key areas that determine healthcare readiness for biological threats include planning, hospital activities

design and organization, reserves potential, effective communication, medical personnel training, timely and accurate medical care, sanitary and epidemiological surveillance, and compliance with standard operating procedures.

Conclusions. Classification of challenges in healthcare readiness usually considers a limited number of specific activities within medical organizations and available resources. Currently, there are no integral common methods for comprehensive verification of activities to counter biological threats in healthcare, especially in medical organizations providing medical care in inpatient settings. Healthcare preparedness assessment to respond effectively to biological threats requires further study, considering the ongoing development of various functional frameworks.

Keywords: emergency, biological threats, bioterrorism, global challenges, healthcare, healthcare organizational preparedness.

References

1. Gridnev O.V., Perkhov V.I., Kaliyev M.T. Pandemija COVID 19: realizovannye reshenija i predstojashhie zadachi v sfere obshchestvennogo zdravooхранenija [COVID-19 pandemic: the realized decisions and the forthcoming tasks in the sphere of public health care]. *Menedzher zdravooхранenija* [Manager health care]. 2020; (7):12–16. DOI: 10.37690/1811-0185-2020-7-12-16. (In Russ.)
2. Karniz A.F., Kostyuchenko O.M., Gurkalo V.I. [et al.]. Ispol'zovanie metoda jekspertnyh ocenok dlja opredelenija gotovnosti lechenno-profilakticheskikh uchrezhdenij k protivodejstviju biologicheskim ugrozam [Use of expert judgement method for evaluation of health service facilities' readiness for management of biological threats]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2011; (3):42–44. (In Russ.)
3. Konyshov I.S., Agirov A.H., Murzin A.P., Tlyunyaeva A.K. Primenenie sovremennyh informacionnyh tehnologij v celjah obespechenija sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija i protivodejstvija biologicheskim ugrozam [Application of modern information technology to ensure of sanitary and epidemiological welfare and of biological threats countermeasures]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2013; (2):25–26. (In Russ.)
4. Pesennikova E.V., Perhov V.I. Napravlenija razvitiya mediciny i zdravooхранenija v postpandemicheskom mire [The directions of development of medicine and health care in the post-pandemic world]. *Sovremennye problemy zdravooхранenija i medicinskoj statistiki* [Current problems of health care and medical statistics]. 2020; (4):535–551. DOI: 10.24411/2312-2935-2020-00130. (In Russ.)
5. Stupak V.S., Zubko A.V., Manoshkina E.M. [et al.]. Zdravooхранenie Rossii v period pandemii COVID-19: vyzovy, sistemnye problemy i reshenie pervoocherednyh zadach [Healthcare in Russia during the COVID-19 pandemic: challenges, systemic issues, and addressing priorities]. *Profilakticheskaja medicina* [The Russian journal of preventive medicine]. 2022; 25(11):21–27. DOI: 10.17116/profmed2022511121. (In Russ.)
6. Suranova T.G., Chikova S.S., Shirokov A.Ju. Ocenka gotovnosti medicinskih organizacij k rabote po preduprezhdeniju zanosov i rasprostranenija infekcionnyh boleznej, vyzvajushhih chrezvychajnuju situaciju v oblasti sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija [Assessment of preparedness of medical facilities for activity on prevention of carrying and spread of infectious diseases that cause emergency situations in area of sanitary and epidemiological safety of population]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2015; (1):50–52. (In Russ.)
7. Adini B., Verbeek L., Trapp S. [et al.]. Continued vigilance – development of an online evaluation tool for assessing preparedness of medical facilities for biological events. *Front. Public Health*. 2014; 2:35. DOI: 10.3389/fpubh.2014.00035.
8. Aminizadeh M., Farrokhi M., Ebadi A. [et al.]. Hospital Preparedness Challenges in Biological Disasters: A Qualitative Study. *Disaster Med. Public Health Prep*. 2022; 16(3):956–960. DOI: 10.1017/dmp.2020.434.
9. Bennett R.L. Chemical or biological terrorist attacks: an analysis of the preparedness of hospitals for managing victims affected by chemical or biological weapons of mass destruction. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2006; 3(1):67–75. DOI: 10.3390/ijerph2006030008.
10. Chan E.Y.Y., Dubois C., Fong A.H.Y. [et al.]. Reflection of Challenges and Opportunities within the COVID-19 Pandemic to Include Biological Hazards into DRR Planning. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18(4):1614. DOI: 10.3390/ijerph18041614.
11. Chung S., Shannon M. Hospital planning for acts of terrorism and other public health emergencies involving children. *Arch. Dis. Child*. 2005; 90(12):1300–1307. DOI: 10.1136/adc.2004.069617.
12. Cinti S. Pandemic influenza: are we ready? *Disaster Manag. Response*. 2005; 3(3):61–67. DOI: 10.1016/j.dmr.2005.05.002.
13. De Lusignan S., Liyanage H., McGagh D. [et al.]. COVID-19 Surveillance in a Primary Care Sentinel Network: In-Pandemic Development of an Application Ontology. *JMIR Public Health Surveill*. 2020; 6(4):21434. DOI: 10.2196/21434.
14. DeLia D. Annual bed statistics give a misleading picture of hospital surge capacity. *Ann. Emerg. Med*. 2006; 48(4):384–388. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2006.01.024.
15. Dewar B., Barr I., Robinson P. Hospital capacity and management preparedness for pandemic influenza in Victoria. *Aust. N. Z. J. Public Health*. 2014; 38(2):184–190. DOI: 10.1111/1753-6405.12170.
16. Hui Z., Jian-Shi H., Xiong H. [et al.]. An analysis of the current status of hospital emergency preparedness for infectious disease outbreaks in Beijing, China. *Am. J. Infect. Control*. 2007; 35(1):62–67. DOI: 10.1016/j.ajic.2006.03.014.
17. Linney A.C., George Kernohan W., Higginson R. The identification of competencies for an NHS response to chemical, biological, radiological, nuclear and explosive (CBRNe) emergencies. *Int. Emerg. Nurs*. 2011; 19(2):96–105. DOI: 10.1016/j.ienj.2010.04.001.
18. Martin W. Legal and public policy responses of states to bioterrorism. *Am. J. Public Health*. 2004; 94(7):1093–1096. DOI: 10.2105/ajph.94.7.1093.
19. Maves R.C., Jamros C.M., Smith A.G. Intensive Care Unit Preparedness During Pandemics and Other Biological Threats. *Crit. Care Clin*. 2019; 35(4):609–618. DOI: 10.1016/j.ccc.2019.06.001.
20. Munasinghe N.L., O'Reilly G., Cameron P. Establishing the Domains of a Hospital Disaster Preparedness Evaluation Tool: A Systematic Review. *Prehosp. Disaster Med*. 2022; 37(5):674–686. DOI: 10.1017/S1049023X22001212.
21. Nocera A. Chemical-biological-radiological (CBR) response: a template for hospital emergency departments. *Med. J. Aust*. 2003; 178(3):141. DOI: 10.5694/j.1326-5377.2003.tb05112.x.

22. Oliveira M., Mason-Buck G., Ballard D [et al.]. Biowarfare, bioterrorism and biocrime: A historical overview on microbial harmful applications // *Forensic. Sci. Int.* 2020; (314): 110366. DOI: 10.1016/j.forsciint.2020.110366.
23. Olivieri C., Ingrassia P.L., Della Corte F. [et al.]. Hospital preparedness and response in CBRN emergencies: TIER assessment tool. *Eur. J. Emerg. Med.* 2017. Vol. 24, N 5. P. 366–370. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000399.
24. Rathish B., Pillay R., Wilson A., Pillay V.V. Comprehensive Review of Bioterrorism. StatPearls. Treasure Island (FL). StatPearls Publishing. 2023.
25. Rebmann T., Wilson R., LaPointe S. [et al.]. Hospital infectious disease emergency preparedness: a 2007 survey of infection control professionals. *Am. J. Infect. Control.* 2009; 37(1):1–8. DOI: 10.1016/j.ajic.2008.02.007.
26. Reidy M., Ryan F., Hogan D. [et al.]. Preparedness of Hospitals in the Republic of Ireland for an Influenza Pandemic, an Infection Control Perspective. *BMC Public Health.* 2015; (15):847. DOI: 10.1186/s12889-015-2025-6.
27. Sarti A.J., Sutherland S., Robillard N. [et al.]. Ebola preparedness: a rapid needs assessment of critical care in a tertiary hospital. *CMAJ Open.* 2015; 3(2):198–207. DOI: 10.9778/cmajo.20150025.
28. Schultz C.H., Koenig K.L. State of research in high-consequence hospital surge capacity. *Acad. Emerg. Med.* 2006; 13(11):1153–1156. DOI: 10.1197/j.aem.2006.06.033.
29. Sharififar S., Jahangiri K., Zareiyan A., Khoshvaghti A. Factors affecting hospital response in biological disasters: A qualitative study. *Med. J. Islam. Repub. Iran.* 2020; (34):21. DOI: 10.34171/mjiri.34.21.
30. Singh S.R., Coker R., Vrijhoef H.J. [et al.]. Mapping infectious disease hospital surge threats to lessons learnt in Singapore: a systems analysis and development of a framework to inform how to DECIDE on planning and response strategies. *BMC Health Serv. Res.* 2017; (17(1):622. DOI: 10.1186/s12913-017-2552-1.
31. Tartari E., Allegranzi B., Ang B. [et al.]. Preparedness of institutions around the world for managing patients with Ebola virus disease: an infection control readiness checklist. *Antimicrob Resist. Infect. Control.* 2015; (4):22. DOI: 10.1186/s13756-015-0061-8.
32. Wetter D.C., Daniell W.E., Treser C.D. Hospital preparedness for victims of chemical or biological terrorism. *Am. J. Public Health.* 2001; (91(5):710–716. DOI: 10.2105/ajph.91.5.710.

Received 27.02.2024

For citing: Orlov S.A., Aleksandrova O.Yu. Sovremennyye problemy ocenki gotovnosti nacional'nyh sistem zdavoohraneniya k biologicheskim ugrozam (literaturny obzor). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh.* 2024; (1):108–117. **(In Russ.)**

Orlov S.A., Aleksandrova O.Yu. Current issues of national healthcare assessment for biological threats preparedness (literature review). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2024; (1):108–117. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-1-108-117.