

© ОРЛОВ С. А., АЛЕКСАНДРОВА О. Ю., 2025  
УДК 614.2

Орлов С. А., Александрова О. Ю.

## МЕТОДОЛОГИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ К ОТВЕТУ НА ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ

ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н. А. Семашко» Минобрнауки России, 105064, г. Москва

Представлена научно обоснованная методика комплексной (интегральной) оценки готовности региональной системы здравоохранения к реагированию на глобальные вызовы — биологические (пандемии, эпидемии), техногенные (аварии, катастрофы) и военные (вооруженные конфликты, террористические акты). Проведен анализ существующих методик и алгоритмов оценки готовности систем здравоохранения и медицинских организаций в Российской Федерации и за рубежом, включая Международные медико-санитарные правила и связанные инструменты ВОЗ, глобальные индексы безопасности здравоохранения, национальные индексы и чек-листы готовности. Оценена их эффективность на основе экспертных данных и опыта пандемии COVID-19. Разработана математическая модель интегральной оценки готовности, включающая перечень ключевых показателей (инфраструктурных, ресурсных, управленческих, эпидемиологических и др.) и систему критериев. Предложена методика расчета интегрального индекса с учетом весовых коэффициентов показателей и агрегированных субиндексов. Приведены примеры применения методики на региональном уровне. Сформулированы рекомендации по использованию интегральной оценки для планирования мероприятий укрепления готовности системы здравоохранения к чрезвычайным ситуациям.

**Ключевые слова:** система здравоохранения; оценка готовности; пандемия; чрезвычайная ситуация; биологические угрозы; техногенные катастрофы; интегральный индекс.

**Для цитирования:** Орлов С. А., Александрова О. Ю. Методология интегральной оценки готовности региональной системы здравоохранения к ответу на глобальные вызовы. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2025;33(6):1336—1343. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2025-33-6-1336-1343>

**Для корреспонденции:** Орлов Сергей Александрович, канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н. А. Семашко» Минобрнауки России, e-mail: [orlovsergio@mail.ru](mailto:orlovsergio@mail.ru)

Orlov S. A., Aleksandrova O. Yu.

## THE METHODOLOGY OF INTEGRAL EVALUATION OF READINESS OF REGIONAL HEALTH CARE SYSTEM TO RESPOND TO GLOBAL CHALLENGES

N. A. Semashko National Research Institute of Public Health, 105064, Moscow, Russia

The article presents scientific methodology of comprehensive (integral) assessment of regional health care system readiness to respond to biological (pandemics, epidemics), technological (accidents, disasters) and military (armed conflicts, terrorist attacks) global challenges. The analysis was carried out concerning existing methodologies and algorithms of assessing readiness of health care systems and medical organizations in the Russian Federation and abroad. The International Health Regulations and associated WHO tools, global health security indices, national indices and readiness checklists were covered by analysis. Their efficiency were evaluated on the basis of expert data and COVID-19 pandemic experience. The mathematical model of integral evaluation of readiness were developed that included set of key indicators (infrastructural, resource-based, managerial, epidemiological, etc.) and criteria system. The methodology of calculation of integral index, considering weighting coefficients of indicators and aggregated sub-indices, is proposed. The examples of application of methodology at regional level are provided. The recommendations for using integral evaluation for planning activities targeted to strengthening health care system readiness for emergency situations are formulated.

**Keywords:** health care system; readiness; assessment; pandemic; emergency; biological threats; technological disasters; integral index.

**For citation:** Orlov S. A., Aleksandrova O. Yu. The methodology of integral evaluation of readiness of regional health care system to respond to global challenges. *Problemi socialnoi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2025;33(6):1336—1343 (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2025-33-6-1336-1343>

**For correspondence:** Orlov S. A., candidate of medical sciences, the Senior Researcher of the Federal State Budget Scientific Institution “The N. A. Semashko National Research Institute of Public Health” of the Minobrnauka of Russia. e-mail: [orlovsergio@mail.ru](mailto:orlovsergio@mail.ru)

**Conflict of interests.** The authors declare absence of conflict of interests.

**Acknowledgment.** The study had no sponsor support.

Received 12.05.2025

Accepted 01.09.2025

## Введение

На глобальном уровне проблематика готовности к чрезвычайным угрозам здравоохранению получила развитие в рамках Международных медико-санитарных правил (ММСП, IHR 2005), принятых Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) [1, 2]. Для мониторинга выполнения ММСП создана Си-

стема мониторинга и оценки (IHR Monitoring and Evaluation Framework) [3, 4], включающая ежегодную самооценку странами базовых возможностей (SPAR) [5, 6] и Совместную внешнюю оценку (Joint External Evaluation, JEE) [7, 8] — систему добровольного многостороннего аудита на местах. JEE представляет собой комплексную оценку потенциала страны предотвращать, обнаруживать и быстро реа-

Здоровье и общество

гировать на опасности общественному здоровью, будь то природные вспышки или умышленные биотеррористические акты. На национальном уровне в рамках JEE специалисты оценивают ряд технических областей и индикаторов, охватывающих законодательство и финансы, координацию и коммуникацию, эпиднадзор, лаборатории, биобезопасность, готовность к чрезвычайным ситуациям (ЧС), системы экстренного реагирования, кадровые ресурсы. По результатам JEE страна получает профили по каждой области с баллами и рекомендациями по устранению выявленных критических отклонений готовности. При этом JEE проводится не во всех странах и эпизодически (как правило, раз в 5 лет), а самооценки SPAR нередко грешат субъективностью. Так, в Европе до пандемии большинство стран завысили уровень своей готовности (86% стран Европейского региона ВОЗ отчитались о наивысшем уровне готовности к пандемиям), на практике же этих мер оказалось недостаточно.

В 2010-х годах появились независимые системы сравнительной оценки глобальной готовности, например Глобальный индекс безопасности здоровья (Global Health Security Index, GHS Index) [9] — проект Центра здоровья Джонса Хопкинса и Инициативы по сокращению ядерной угрозы (NTI) совместно с Economist Intelligence Unit. Индекс GHS впервые рассчитан в 2019 г. для 195 стран на основе 6 категорий, включающих 34 индикатора и около 140 вопросов, с использованием открытых данных международных организаций. Эти категории отражают основные компоненты готовности: предотвращение появления или распространения патогенов, обнаружение и информирование об эпидемиях, оперативное реагирование на вспышки, состояние системы здравоохранения (возможности лечить больных и защищать медицинский персонал), выполнение международных норм (национальные планы, финансирование, приверженность глобальным инициативам), общий риск и уязвимость страны (социально-экономические факторы, природные риски). Каждая категория и общий индекс оцениваются в баллах от 0 до 100 (100 — наилучшие условия безопасности здоровья). Итоговый отчет GHS-2019 [10] выявил серьезные недостатки глобальной готовности: средний совокупный балл составил около 40 из 100 возможных, причем ни одна страна не достигла высокого уровня по всем категориям. Россия в рейтинге GHS-2019 набрала 44,3 балла, что отнесло ее к группе наиболее подготовленных стран (выше среднего мирового уровня), однако и для нашей страны отмечены пробелы, в том числе в достаточности ресурсов медицинского сектора и готовности к ЧС.

Другим подходом к глобальной оценке является Индекс готовности к эпидемиям (Epidemic Preparedness Index, EPI) [11], который агрегирует 5 компонентов (показатели системы здравоохранения, демографические и экономические показатели, институциональная устойчивость, коммуникации) для 188 стран. Хотя EPI и GHS Index различаются мето-

дологически, оба показывали, что многие страны остаются недостаточно готовыми. Кроме того, существуют международные инициативы, ориентированные на конкретные аспекты, например Индекс готовности к вспышкам (Outbreak Preparedness Index) [12] на уровне сообществ (регионов), Индекс всеобщей готовности и безопасности здоровья (разрабатываемый Глобальным советом по мониторингу готовности, Global Preparedness Monitoring Board, GPMB) [13]. В 2020 г. ВОЗ запустила пилотный механизм Универсального обзора готовности здравоохранения (Universal Health and Preparedness Review, UHPR).

На национальном уровне в ряде стран созданы собственные интегральные индексы и системы мониторинга. В США с 2013 г. ведется National Health Security Preparedness Index (NHSPI) [14] — индекс готовности системы здравоохранения и связанных служб по штатам. Индекс строится на базе более 130 отдельных метрик, агрегируемых в структурные домены и сводный балл (0—10) для каждого штата.

Для оценки готовности отдельных *больниц и медицинских организаций* международными организациями разработаны специальные инструменты, например, Индекс безопасности больниц (Hospital Safety Index, HSI) [15], внедренный Панамериканской организацией здравоохранения и ВОЗ. Этот индекс предназначен для оценки способности медицинской организации продолжать функционировать в условиях ЧС. Методика HSI охватывает три блока: структурная безопасность (устойчивость зданий и сооружений к физическим воздействиям — землетрясениям, ураганам), неструктурные элементы (инженерные системы, оборудование, коммуникации, резервные источники питания, водоснабжение) и организационно-функциональная готовность (планы действий при ЧС, подготовка персонала, система управления, запасы медикаментов). Для практической оценки HSI разработан опросник (чек-лист) примерно из 100 вопросов. По результатам набранных баллов больницы присваивается категория готовности: А — высокая (безопасна, готова функционировать в условиях ЧС), В — средняя (имеются уязвимости, поддающиеся коррекции), С — низкая (не готова, риски критичны).

В 2011 г. ВОЗ выпустила всеобщий чек-лист для госпиталей — Hospital Emergency Response Checklist [16], содержащий перечень из 10 ключевых направлений реагирования и около 60 конкретных действий, которые администрация больницы должна обеспечить для готовности к любой ЧС. Эти направления включают управление и координацию (создание команды/штаба при ЧС), коммуникацию (каналы связи, оповещения), обеспечение продолжающегося оказания медицинских услуг, человеческие ресурсы (план перераспределения персонала), материально-техническое обеспечение и медикаменты (запасы, альтернативные поставки), обеспечение безопасности и работы инфраструктуры, информационное управление, триаж и прием пострадавших.

В Российской Федерации вопросы медицинского обеспечения ЧС традиционно курируются Всероссийской службой медицины катастроф (ВСМК). Имеются отдельные исследования по оценке готовности медицинских организаций и системы здравоохранения к оперативному реагированию на угрозы и ЧС [17—20], однако публикации о целостной системе индикаторов для оценки готовности к ним региональных систем здравоохранения в Российской Федерации немногочисленны. Чаще всего проводится оценка отдельных элементов системы здравоохранения: эпидемиологической готовности (например, готовности к эпидемии гриппа по уровню охвата иммунизацией, обеспеченности лабораторий), готовности службы скорой помощи к работе в условиях ЧС (по времени доезда до пострадавших, наличию резервов санитарного автотранспорта).

Таким образом, существующие в настоящее время подходы полезны для выявления конкретных недостатков, например в части оценки достаточности планов, ресурсов, подготовки медицинского персонала, но не дающие целостной интегральной оценки, понятной для лиц, принимающих решения, и экспертного сообщества. Кроме того, отсутствует унифицированный алгоритм для одновременной оценки готовности к разного типа угрозам (биологическим, техногенным, военным), что затрудняет приоритизацию ресурсов в условиях, когда данные угрозы могут конкурировать друг с другом (например, военный конфликт может происходить на фоне пандемии).

Цель настоящего исследования — разработать методику интегральной оценки готовности региональной системы здравоохранения к ответу на глобальные вызовы, опирающуюся на передовой международный и отечественный опыт.

### Материалы и методы

Проведен анализ существующих международных и российских научных подходов, алгоритмов и методик оценки готовности систем здравоохранения и медицинских организаций к биологическим, техногенным и военным угрозам. Изучены международные системы оценок: IHR Monitoring and Evaluation Framework, SPAR, Joint External Evaluation, Global Health Security Index, Epidemic Preparedness Index, Outbreak Preparedness Index, GPMB, UHPR, National Health Security Preparedness Index, Hospital Safety Index, Hospital Emergency Response Checklist, а также российские экспертные оценки ВСМК. С использованием методов анализа, синтеза, обобщения и формализации разработана собственная методика интегральной оценки готовности региональной системы здравоохранения для ответа на глобальные вызовы на основе системы весовых коэффициентов и агрегированных индексов.

### Результаты исследования

Региональная система здравоохранения представляет собой сложную многоуровневую структу-

ру, включающую различные подсистемы (медицинские организации, санитарно-эпидемиологическую службу, органы управления, склады материальных запасов и резервов, образовательные организации). Готовность системы к глобальным вызовам и ЧС носит комплексный характер, поэтому методика ее оценки должна охватывать максимальное количество ключевых элементов и групп показателей (табл. 1).

Отдельные показатели трудно измерить напрямую, но при возможности их количественной оценки они позволяют дополнить общую картину готовности системы здравоохранения. Так, индекс доверия населения к вакцинации существенно влияет на успех противоэпидемических мер — этот социологический показатель тоже можно включить в интегральную оценку (косвенно, например через долю отказов от прививок).

Предлагаемая методика строится на многофакторном подходе, предполагающем расчеты *субиндексов* по каждой группе (инфраструктурный, ресурсный, управленческий, эпидемиологический), агрегирующих однородные показатели с последующим сведением их к единому интегральному индексу готовности. Такой подход позволит как увидеть детализацию (например, регион может быть силен инфраструктурно, но слаб управленчески, или наоборот), так и получить суммарную оценку. Методика предполагает иерархический подход: на нижнем уровне — отдельные *индикаторы* (количественные или выраженные в баллах), сгруппированные по блокам, на среднем — *оценки по блокам*, на верхнем — *общий индекс*.

На базе рассмотренных групп можно сформировать конкретный перечень показателей для расчета. Предлагаемый (примерный) набор индикаторов представлен в табл. 2.

Представленный список является унифицированным и охватывающим большинство возможных направлений готовности, однако перечень и формат индикаторов могут уточняться в зависимости от доступности данных и специфики регионов.

Каждый индикатор нормируется в удобную шкалу (например, 0—5 или 0—100 баллов), чтобы их можно было агрегировать. Некоторые индикаторы уже выражены в процентах или относительных величинах — их можно напрямую трактовать как баллы (например, 80% охвата вакцинацией = 0,8 от максимального балла). Другие — качественные (да/нет) — превращаются в 1 балл или 0. Для количественных индикаторов задаются *референсы* или *пороговые значения*: например, более 30 аппаратов ИВЛ на 100 тыс. населения = 5 баллов (отлично), 20—30 = 4, 10—20 = 3, 5—10 = 2, меньше 5 = 1 балл. Референсы или пороговые значения можно взять из лучших мировых примеров или нормативов. Для эпидемиологических временных показателей устанавливается правило: чем меньше время, тем выше балл.

Итогом первого этапа методики является создание *матрицы исходных данных*: для каждого инди-

Т а б л и ц а 1

Ключевые элементы, группы и примеры показателей, характеризующие готовность системы здравоохранения к глобальным вызовам

Группа показателей	Тип показателей	Примеры показателей
Инфраструктурные	Количественные	Количество коек на 100 тыс. населения (особенно коек реанимации и интенсивной терапии) Обеспеченность наиболее востребованным медицинским оборудованием (аппараты ИВЛ, мониторы, системы подачи кислорода и др.) Наличие специализированных госпиталей/центров (инфекционных, ожоговых, травматологических) Сейсмическая устойчивость зданий больниц Размещение сети медицинских организаций по территории Наличие резервных мощностей (дополнительных зданий/помещений, модульных конструкций, мобильных госпиталей) Коечный фонд на случай эпидемии Количество многопрофильных хирургических отделений и их пропускная способность (для военных угроз) Наличие специализированных центров (токсикологический, радиационный и др.)
Ресурсные	Количественные	Численность медицинского персонала на 10 тыс. населения (скорая медицинская помощь, врачи отдельных специальностей) Уровень подготовки медицинского персонала к ЧС Запасы медикаментов (противовирусные препараты, антитоды, радиопротекторы, препараты крови и др.) Обеспеченность бригадами скорой медицинской помощи Наличие резервов СИЗ, тест-систем, вакцин Запас перевязочных средств, медицинских изделий, санитарного транспорта
Организационно-управленческие	Качественные (переводятся в баллы)	Наличие утвержденных планов реагирования на различные сценарии ЧС Наличие штабов и комиссий по ЧС в системе здравоохранения Наличие системы экстренного оповещения и связи Регулярность и масштаб учений и тренировок (объектовые, территориальные, межведомственные) Межсекторальное взаимодействие (алгоритмы с МЧС, МВД, Минобороны, Роспотребнадзором) Система мониторинга и наличие ситуационного центра Наличие системы командования при ЧС
Эпидемиологические (санитарно-эпидемиологические) показатели	Количественные и качественные	Обеспечение возможности эпидемиологического надзора (центр мониторинга, охват мониторингом инфекций, ПЦР-лаборатории, электронная система уведомлений) Охват населения плановой иммунизацией Готовность к противоэпидемическим расследованиям Наличие карантинных учреждений Уровень микробиологической безопасности лабораторий Способность изолировать и лечить инфекционных больных (число инфекционных коек, боксов, санитарного транспорта)
Иные показатели	Количественные и качественные (специфические, дополнительные)	Финансовые (бюджет системы здравоохранения на мероприятия по ГО и ЧС) Информационные (система информационного обмена в ЧС) Психологические (готовность населения следовать рекомендациям, уровень доверия к системе здравоохранения, обучение населения навыкам поведения в ЧС и оказания первой помощи)

Пр и м е ч а н и е. ИВЛ — искусственная вентиляция легких; СИЗ — средства индивидуальной защиты; ПЦР — полимеразная цепная реакция; ГО — гражданская оборона.

катора И(1)...И(n) есть значение и соответствующий нормированный балл. Следующим этапом является агрегирование показателей и расчет весового коэффициента.

После сбора и нормирования данных по всем выбранным индикаторам необходимо объединить их в интегральную оценку. Наиболее простым способом является суммирование или усреднение баллов. Однако разные индикаторы имеют разную значимость для оценки итоговой готовности системы здравоохранения, поэтому вводятся *весовые коэффициенты* (значимости) для каждого показателя или группы показателей.

Определение весов является важным этапом методики и может быть выполнено экспертным путем, например методом парных сравнений или методом аналитической иерархии (Analytic Hierarchy Process, АНР) либо на основе статистического анализа прошлых ЧС (какие факторы больше влияли на исход). В рамках настоящего исследования предлагается экспертный подход.

Гипотетически эксперты могут решить, что все четыре основных блока равновесны, и каждому (инфраструктура, ресурсы, управление, эпидемиология) дать по 25% вклада в общий индекс, либо, исходя из актуальности биологических угроз, эпидемио-

логическому блоку придать вес 30%, управленческому — 20%, а инфраструктурному и ресурсному — по 25%. Внутри блока вес может распределяться поровну между индикаторами либо дифференцированно. В частности, в ресурсном блоке кадровый потенциал оценивается как более критичный, чем медикаменты, тогда ему дают больший вес.

После определения весов рассчитывается *субиндекс по каждому блоку*. Для этого суммируются нормированные значения всех входящих в блок показателей, предварительно умноженные на соответствующие весовые коэффициенты.

Если блок  $B_k$  содержит  $m$  показателей ( $I_{k1}, I_{k2}, \dots, I_{km}$ ), каждому из которых соответствует весовой коэффициент ( $w_{k1}, w_{k2}, \dots, w_{km}$ ), причем сумма всех весов внутри блока равна единице:

$$w_{k1} + w_{k2} + \dots + w_{km} = 1,$$

то субиндекс блока  $S_k$  вычисляется по формуле:

$$S_k = (w_{k1} \times x_{k1}) + (w_{k2} \times x_{k2}) + \dots + (w_{km} \times x_{km}),$$

где  $x_{kj}$  — нормированное значение показателя  $I_{kj}$  (в пределах от 0 до 1 или от 0 до 100 баллов);  $w_{kj}$  — весовой коэффициент данного показателя.

Таким образом, каждый субиндекс отражает взвешенную оценку всех показателей, входящих в соответствующий блок.

## Перечень индикаторов, определяющих готовность региональной системы здравоохранения для ответа на глобальные вызовы

Порядковый номер индикатора	Пример и характеристика индикатора
И(1)	<i>Коечный фонд для ЧС</i> (на 10 тыс. населения): включает мощность стационаров в режиме ЧС (все развернутые койки, включая перепрофилированные); разделяется на инфекционные койки (для эпидемий) и травматологические (хирургические) койки (для массовых поступлений при травмах и ранениях); высокое значение этого показателя указывает на структурную способность системы принять много пострадавших
И(2)	<i>Обеспеченность критическим оборудованием</i> (единиц на 100 тыс. населения), например аппараты ИВЛ, кислородные точки, реанимационные койки, мобильные рентген/УЗИ-аппараты, т. е. медицинская техника, необходимая для массовой диагностики и лечения; данный индикатор отражает ресурсную готовность материальной базы
И(3)	<i>Численность бригад экстренной медицинской помощи</i> (скорой, специализированных) (на 100 тыс. населения) и количество аваришно-спасательных формирований медицины катастроф; показывает, насколько быстро возможно развернуть помощь на месте ЧС и провести эвакуацию
И(4)	<i>Доля медицинского персонала, прошедшего подготовку по ЧС</i> (в %), например обученных на курсах по медицине катастроф, тактике при ЧС, эпидемиологической безопасности; является индикатором кадровой готовности
И(5)	<i>Наличие планов и протоколов</i> (в баллах): интегральная оценка наличия необходимых документов; выставляется 1 балл за наличие каждого из следующих планов: план ГО и ЧС в здравоохранении субъекта (1), план противоэпидемических мероприятий при угрозе эпидемии (2), план развертывания коечного фонда при массовом поступлении пострадавших (раненых) (3), межведомственный план эвакуации пострадавших в федеральные центры (4), протокол взаимодействия с силами МЧС России и МВД России (5) и т. д. (N). Если все ключевые документы в наличии и актуальны, то выставляется максимальный балл
И(6)	<i>Учения и тренировки</i> (в баллах); например, 2 балла — если в последнем году проводились региональные учения по медицине катастроф с участием всех служб, 1 балл — если только локальные тренировки, 0 баллов — если учения и тренировки не проводились
И(7)	<i>Оперативность оповещения</i> (в минутах/часах): среднее время, необходимое для информирования всех больниц и служб о ЧС или эпидемической угрозе; может оцениваться по последним учениям или реальным событиям; чем меньше время, тем выше готовность (можно преобразовать в балл по шкале)
И(8)	<i>Эпиднадзор (охват и скорость обнаружения)</i> , например количество точек мониторинга возбудителей инфекционного заболевания (на 100 тыс. населения), время от первого случая до его лабораторной идентификации (в сутках)
И(9)	<i>Лабораторная готовность</i> : наличие референс-лаборатории высокого уровня (да/нет — 1/0), количество тестов, которые могут быть выполнены в день (на 100 тыс. населения), перечень опасных патогенов, которые могут диагностироваться локально; переводится в баллы
И(10)	<i>Иммунопрофилактика</i> : доля населения, охваченная вакцинацией согласно национальному календарю профилактических прививок (в %), как индикатор общей эпидемиологической безопасности, наличие запаса вакцин или договоров на поставку новых вакцин при пандемии (да/нет)
И(11)	<i>Материальные резервы</i> : достаточность запасов СИЗ (например, расчет на 30 дней работы в режиме пандемии, в процентах от потребности), запас противоядий и антидотов (на максимальный возможный инцидент, %)
И(12)	<i>Финансирование готовности</i> : процент от бюджета здравоохранения региона, направляемый на мероприятия подготовки к ЧС, обучение, резервы, также наличие резервного фонда
И(13)	<i>Координация и межведомственное взаимодействие</i> : наличие соглашений/алгоритмов с другими структурами (да/нет, в баллах), участие в совместных учениях (в баллах)
И(14)	<i>Устойчивость инфраструктуры</i> : доля больниц, имеющих автономный генератор (в %), запас воды >3 сут (в %), защищенность от отключений (в баллах)
И(15)	<i>Информирование населения</i> : наличие системы доведения медико-санитарных рекомендаций до населения при ЧС (СМС-рассылки, горячая линия — да/нет), охват таких систем (процент населения). Также можно учитывать уровень доверия (например, процент выполнивших рекомендации при последней ЧС)

На завершающем этапе методики рассчитывается *интегральный индекс готовности (ИИГ)* как взвешенная сумма субиндексов блоков:

$$\text{ИИГ} = W_1 S_1 + W_2 S_2 + \dots + W_p S_p,$$

где  $S_1 \dots S_p$  — субиндексы по  $p$  основным направлениям (блокам), а  $W_1 \dots W_p$  — их веса.

ИИГ может быть представлен либо в виде *числа (балла)*, например 0,80 (или 80 из 100 возможных), либо в виде *процентной категории готовности*, например *высокий уровень* (1,0—0,8), *средний* (0,8—0,6), *низкий* (0,6—0,4), *критически недостаточный* (менее 0,4) в зависимости от формы представления данных.

В научных исследованиях предпочтительно давать количественное значение с определенной точностью, а для принятия управленческих решений возможно качественное определение с отнесением к одному из классов готовности (А, В, С или с использованием цветовой маркировки).

В методике интегральной оценки важно учесть неопределенности. Для некоторых качественных оценок возможна субъективность (например, балл за координацию). Поэтому целесообразно прово-

дить *анализ чувствительности* индекса к вариации отдельных показателей и весов. Если при разумном изменении веса какого-то блока на  $\pm 5\%$  общий индекс меняется незначительно (менее чем на 1—2%), то методика устойчива. Если же изменение веса оказывает сильное влияние, то система баллов требует уточнения (либо индикатор слишком волатилен). Также можно рассчитывать доверительные интервалы для индекса, если задавать диапазоны возможных оценок там, где есть неопределенность: например, когда экспертным путем установлено, что отдельный показатель оценен в 3—4 балла, необходимо провести расчет в обоих вариантах и получить диапазон значений итогового индекса.

Преимуществом предлагаемой методики является вычисление не только общего индекса готовности, но и индексов *по отдельным видам угроз*. Поскольку индикаторы разнонаправленные, можно сгруппировать их, например, по признаку «значимо для биологических ЧС» или «значимо для ЧС, вызванных военными конфликтами». Тогда из общего набора показателей выбираются те, которые значимы в данном сценарии, и агрегируются с соответствующими весами. Например, *Индекс биологиче-*

ской готовности можно рассчитать, взяв только эпидемиологические, управленческие и ресурсные показатели, которые влияют на реагирование при пандемии (пренебрегая при этом показателями травматологической помощи). Аналогично, *Индекс готовности к массовым травмам (отравлениям)* формируется из тех показателей, которые относятся к хирургическим (реанимационным) койкам, бригадам скорой медицинской помощи, планам медицинской эвакуации. Эти частные индексы позволят более точно оценить, где и в чем именно сильна или слаба региональная система здравоохранения.

### Обсуждение

Практическое применение методики интегральной оценки готовности региональной системы здравоохранения для ответа на глобальные вызовы целесообразно рассмотреть на примере условного субъекта Российской Федерации с численностью населения около 1 млн человек. Применим полную методику интегральной оценки для собранных данных:

1. *Инфраструктурный субиндекс ( $I_c$ )*. В субъекте Российской Федерации 20 больниц, суммарно 7 тыс. коек (70 на 10 тыс. населения), из них 500 инфекционных коек и возможно перепрофилировать еще до 1 тыс. коек в особый период (итого потенциал около 1500 инфекционных коек, т. е. 15 на 10 тыс.). Имеются 1 перинатальный центр, 1 ожоговый центр, но нет крупного многопрофильного травматологического центра. Тяжелых пострадавших планируется эвакуировать в соседний регион. 80% зданий медицинских организаций находятся в сейсмологически безопасной зоне (неактуально), у 3 больниц из 20 есть риски подтопления (это учтено в планах). Оценка: достаточность коечного фонда — 0,8 балла (выше среднероссийского уровня), профильность — 0,7 (нет своего травматологического центра), автономность инфраструктуры — 0,9 (почти все больницы с генераторами). Суммарно  $I_c \approx 0,8$ .

2. *Ресурсный субиндекс ( $P_c$ )*. В регионе около 12 тыс. медицинских работников, из них врачей 4 тыс. (40 на 10 тыс. населения, что близко к среднему по Российской Федерации). Укомплектованность кадрами 95%. Специализированных бригад медицины катастроф 2 (норма), бригад скорой медицинской помощи 50 (достаточно). Запас медикаментов централизованный, на складах, соответствует нормативу — на 1 мес автономной работы, 1 мобильный госпиталь МЧС (прикреплен). Финансирование: регион выделяет около 5% бюджета здравоохранения на меры по обеспечению готовности (тренинги, оборудование, резерв). Ресурсные: кадры — 0,85 (укомплектованы, но слабо охвачены тренингами и обучением, см. ниже), материальные — 0,9 (запасы выполнены), финансы — 0,8. Суммарно  $P_c \approx 0,85$ .

3. *Управленческий субиндекс ( $U_c$ )*. Создан штаб по ЧС при региональном органе государственной власти в сфере охраны здоровья, есть территориальный центр медицины катастроф. План по ответу на эпи-

демии разработан и обновляется, имеется план по ГО и ЧС, нет отдельного плана на случай химического инцидента (полагаются на МЧС). Межведомственная комиссия (МЧС, Роспотребнадзор, региональный орган государственной власти в сфере охраны здоровья) собирается 2 раза в год. За последние 3 года проведено 1 крупное учение по ликвидации последствий дорожно-транспортного происшествия с большим количеством пострадавших, 1 тренировка по разворачиванию инфекционного госпиталя, несколько локальных учений. Оповещение организовано через систему 112 и СМС-рассылки. Слабое место — обучение персонала: только около 20% медицинских работников участвовали в учениях, большинство знаний теоретические. Управленческие показатели оцениваются как планы и структуры — 0,8 (есть, но некоторые планы требуют доработки), учения и подготовка — 0,6 (недостаточно регулярны), координация — 0,9 (хорошее взаимодействие с МЧС). Суммарно  $U_c \approx 0,75$ .

4. *Эпидемиологический субиндекс ( $\mathcal{E}_c$ )*. Территориальное управление Роспотребнадзора поддерживает эпиднадзор: функционирует 5 лабораторий, в том числе 1 центр особо опасных инфекций, могут диагностировать до 50 различных инфекционных агентов, включая вирусы. Есть электронная система уведомления, время обнаружения вспышки (по отчетам) составляет в среднем 2 дня. Охват вакцинацией (до COVID-19) — 95% по национальному календарю (очень высокий), однако прививка против новой инфекции (COVID-19) охватила 60% из-за сопротивления части населения. Карантинные мероприятия отработаны: был опыт обсервации 1 тыс. контактных при COVID-19. Эпидподготовка: 50 врачей-эпидемиологов, из них 10 повысили квалификацию по актуальным вопросам инфекционной безопасности. Оценки: надзор — 0,9 (оперативный, современные методы), лаборатории — 0,8, профилактика — 0,7 (снижен за недоверие части населения к вакцинации), противоэпидемические бригады — 0,8. Суммарно  $\mathcal{E}_c \approx 0,80$ .

Предположим веса:  $W_1=25\%$ ,  $W_2=25\%$ ,  $W_3=25\%$ ,  $W_4=25\%$  (равномерно, для простоты расчета). Тогда ИИГ субъекта Российской Федерации =  $0,25 \times (0,8+0,85+0,75+0,80) = 0,8$  (80 из 100).

Это достаточно высокий показатель, который, однако, не максимален. Анализ субиндексов показывает, что наиболее уязвимым компонентом является *управление/организация* (0,75, ниже прочих), в связи с чем необходимо уделить внимание более частым тренингам и обучению персонала, актуализации всех планов (например, разработать отдельный план реагирования на химические и радиационные инциденты в сотрудничестве с МЧС России и Роспотребнадзором). Также можно поднять эпидемиологический индекс улучшением разъяснительной работы с населением по вакцинации (что в перспективе повысит охват прививками и устойчивость к пандемиям).

## Заключение

Глобальные вызовы безопасности здоровья требуют от систем здравоохранения проактивной позиции, позволяющей заранее оценивать и укреплять свою готовность к возможным кризисам. Проведенное исследование показало, что в России и мире накоплен значительный опыт в разработке методик оценки готовности, однако он разрознен и нуждается в интеграции. Международные инструменты (IHR/JEE, GHS Index, NHSPI и др.) дают ценные ориентиры по национальной биобезопасности, но не всегда учитывают региональную специфику и весь перечень возможных угроз. Отечественный опыт медицины катастроф и санитарно-эпидемиологического надзора предоставляет фундамент для создания комплексной системы индикаторов, которая охватывает инфраструктурные, ресурсные, управленческие и эпидемиологические аспекты готовности.

В работе предложена методика интегральной оценки, опирающаяся на перечень ключевых показателей, адаптированных к реалиям Российской Федерации. Разработанная методика позволяет свести множество разнородных данных к одному понятному индексу.

Предложенный подход может лечь в основу единой системы мониторинга готовности региональных систем здравоохранения Российской Федерации к ЧС.

Интегральная оценка готовности не является абсолютной константой, а представляет собой динамический инструмент, который должен регулярно пересматриваться и актуализироваться. Тем не менее введение такого инструмента способно существенно повысить информированность и готовность системы здравоохранения к глобальным вызовам. ИИГ готовности системы здравоохранения к глобальным вызовам наряду с военными и экономическими показателями может стать одним из индикаторов национальной безопасности страны.

Исследование не имело спонсорской поддержки.  
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kluge H., Martín-Moreno J. M., Emiroglu N. Strengthening global health security by embedding the International Health Regulations requirements into national health systems. *BMJ Glob. Health.* 2018;3(Suppl 1):e000656. doi: 10.1136/bmjgh-2017-000656
2. Sharma U. C., Attwood K., Pokharel S. Quantitative analysis of International Health Regulations Annual Reports to identify global disparities in the preparedness for radiation emergencies. *BMJ Open.* 2022;12(9):e052670. doi: 10.1136/bmjopen-2021-052670
3. International Health Regulations (2005) IHR MONITORING AND EVALUATION FRAMEWORK: Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Режим доступа: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/276651/WHO-WHE-CPI-2018.51-eng.pdf?sequence=1>
4. International Health Regulations. Checklist and indicators for monitoring progress in the development of IHR core capacities in States Parties. Geneva: World Health Organization; 2013. Режим доступа: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/84933/WHO\\_HSE\\_GCR\\_2013.2\\_eng.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/84933/WHO_HSE_GCR_2013.2_eng.pdf?sequence=1)
5. Razavi A., Collins S., Wilson A., Okereke E. Evaluating implementation of International Health Regulations core capacities: using the Electronic States Parties Self-Assessment Annual Reporting Tool

- (e-SPAR) to monitor progress with Joint External Evaluation indicators. *Global Health.* 2021;17(1):69. doi: 10.1186/s12992-021-00720-5
6. Satria F. B., Tsai F. J. Why do International Health Regulations self-assessment capacities (SPAR) scores not predict COVID-19 control outcomes? — analysis of the relationship between SPAR scores and COVID-19 resilience scores in 2021. *Global Health.* 2025;21(1):19. doi: 10.1186/s12992-025-01111-w
7. Joint external evaluation tool: International Health Regulations (2005), second edition. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Режим доступа: [https://internationalbiosafety.org/wp-content/uploads/2019/08/WHO\\_Joint\\_External\\_Evaluation\\_Tool\\_2nd\\_Edition.pdf](https://internationalbiosafety.org/wp-content/uploads/2019/08/WHO_Joint_External_Evaluation_Tool_2nd_Edition.pdf)
8. Utheim M. N., Gawad M., Nygård K., Macdonald E., Falk M. Assessing public health preparedness and response in the European Union — a review of regional simulation exercises and after action reviews. *Global Health.* 2023;19(1):79. doi: 10.1186/s12992-023-00977-y
9. Boyd M. J., Wilson N., Nelson C. Validation analysis of Global Health Security Index (GHSI) scores 2019. *BMJ Global Health.* 2020;5(10):e003276. doi: 10.1136/bmjgh-2020-003276
10. Nuclear Threat Initiative, Johns Hopkins Center for Health Security. Global Health Security (GHS) Index (2019). Режим доступа: <https://reliefweb.int/report/world/global-health-security-ghs-index-october-2019> (дата обращения 13.05.2025).
11. Oppenheim B., Gallivan M., Madhav N. K. Assessing global preparedness for the next pandemic: development and application of an Epidemic Preparedness Index. *BMJ Global Health.* 2019;4(1):e001157. doi: 10.1136/bmjgh-2018-001157
12. Rogers C. J., Cutler B., Bhamidipati K., Ghosh J. K. Preparing for the next outbreak: A review of indices measuring outbreak preparedness, vulnerability, and resilience. *Prev. Med. Rep.* 2023;35:102282. doi: 10.1016/j.pmedr.2023.102282
13. Global Preparedness Monitoring Board. Monitoring framework for the Global Preparedness Monitoring Board annual report: full report. Geneva: GPMB; 2023. 40 p. Режим доступа: <https://www.gpmb.org/reports/m/item/gpmb-monitoring-framework-full> (дата обращения 13.05.2025).
14. Keim M. E., Lavallo A. P. Validity of the National Health Security Preparedness Index as a Predictor of Excess COVID-19 Mortality. *Prehosp. Disaster Med.* 2021;36(2):141—4. doi: 10.1017/S1049023X20001521
15. World Health Organization & Pan American Health Organization. 2015. Hospital safety index: guide for evaluators, 2nd ed. World Health Organization. Режим доступа: <https://iris.who.int/handle/10665/258966>
16. Rockenschaub G. Hospital emergency response checklist An all-hazards tool for hospital administrators and emergency managers Supported by The European Commission Together for Health. doi: 10.13140/2.1.3047.6160
17. Руголь Л. В. Оценка готовности стационаров к работе в условиях чрезвычайных ситуаций. *Социальные аспекты здоровья населения.* 2023;69(5):6. doi: 10.21045/2071-5021-2023-69-5-6. Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1525/30/lang,ru/>
18. 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):108—17. doi: 10.25016/2541-74872024-0-1-108-117
19. Гончаров С. Ф., Бобий Б. В., Быстров М. В. О готовности Службы медицины катастроф Минздрава России к реагированию и действиям в чрезвычайных ситуациях. *Медицина катастроф.* 2017;97(1):5—12.
20. Орлов С. А., Александрова О. Ю., Васильева Т. П., Горенков Р. В. Теоретическая модель ресурсного обеспечения региональной системы здравоохранения для устойчивого ответа на глобальные вызовы. *Здоровье населения и среда обитания.* 2024;32(9):19—30. doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-9-19-30

Поступила 12.05.2025  
Принята в печать 01.09.2025

## REFERENCES

1. Kluge H., Martín-Moreno J. M., Emiroglu N. Strengthening global health security by embedding the International Health Regulations requirements into national health systems. *BMJ Glob. Health.* 2018;3(Suppl 1):e000656. doi: 10.1136/bmjgh-2017-000656

2. Sharma U. C., Attwood K., Pokharel S. Quantitative analysis of International Health Regulations Annual Reports to identify global disparities in the preparedness for radiation emergencies. *BMJ Open*. 2022;12(9):e052670. doi: 10.1136/bmjopen-2021-052670
3. International Health Regulations (2005) IHR MONITORING AND EVALUATION FRAMEWORK: Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Available at: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/276651/WHO-WHE-CPI-2018.51-eng.pdf?sequence=1>
4. International Health Regulations. Checklist and indicators for monitoring progress in the development of IHR core capacities in States Parties. Geneva: World Health Organization; 2013. Available at: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/84933/WHO\\_HSE\\_G-CR\\_2013.2\\_eng.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/84933/WHO_HSE_G-CR_2013.2_eng.pdf?sequence=1)
5. Razavi A., Collins S., Wilson A., Okereke E. Evaluating implementation of International Health Regulations core capacities: using the Electronic States Parties Self-Assessment Annual Reporting Tool (e-SPAR) to monitor progress with Joint External Evaluation indicators. *Global Health*. 2021;17(1):69. doi: 10.1186/s12992-021-00720-5
6. Satria F. B., Tsai F. J. Why do International Health Regulations self-assessment capacities (SPAR) scores not predict COVID-19 control outcomes? — analysis of the relationship between SPAR scores and COVID-19 resilience scores in 2021. *Global Health*. 2025;21(1):19. doi: 10.1186/s12992-025-01111-w
7. Joint external evaluation tool: International Health Regulations (2005), second edition. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Available at: [https://international-biosafety.org/wp-content/uploads/2019/08/WHO\\_Joint\\_External\\_Evaluation\\_Tool\\_2nd\\_Edition.pdf](https://international-biosafety.org/wp-content/uploads/2019/08/WHO_Joint_External_Evaluation_Tool_2nd_Edition.pdf)
8. Utheim M. N., Gawad M., Nygård K., Macdonald E., Falk M. Assessing public health preparedness and response in the European Union- a review of regional simulation exercises and after action reviews. *Global Health*. 2023;19(1):79. doi: 10.1186/s12992-023-00977-y
9. Boyd M. J., Wilson N., Nelson C. Validation analysis of Global Health Security Index (GHSI) scores 2019. *BMJ Global Health*. 2020;5(10):e003276. doi: 10.1136/bmjgh-2020-003276
10. Nuclear Threat Initiative, Johns Hopkins Center for Health Security. Global Health Security (GHS) Index (2019). Available at: <https://reliefweb.int/report/world/global-health-security-ghs-index-october-2019> (accessed 13.05.2025).
11. Oppenheim B., Gallivan M., Madhav N. K. Assessing global preparedness for the next pandemic: development and application of an Epidemic Preparedness Index. *BMJ Global Health*. 2019;4(1):e001157. doi: 10.1136/bmjgh-2018-001157
12. Rogers C. J., Cutler B., Bhamidipati K., Ghosh J. K. Preparing for the next outbreak: A review of indices measuring outbreak preparedness, vulnerability, and resilience. *Prev. Med. Rep.* 2023;35:102282. doi: 10.1016/j.pmedr.2023.102282
13. Global Preparedness Monitoring Board. Monitoring framework for the Global Preparedness Monitoring Board annual report [Electronic resource]: full report. Geneva: GPMB; 2023. 40 p. Available at: <https://www.gpmb.org/reports/m/item/gpmb-monitoring-framework-full> (accessed 13.05.2025).
14. Keim M. E., Lavallo A. P. Validity of the National Health Security Preparedness Index as a Predictor of Excess COVID-19 Mortality. *Prehosp. Disaster Med.* 2021;36(2):141–4. doi: 10.1017/S1049023X20001521
15. World Health Organization & Pan American Health Organization. 2015. Hospital safety index: guide for evaluators, 2nd ed. World Health Organization. Available at: <https://iris.who.int/handle/10665/258966>
16. Rockenschaub G. Hospital emergency response checklist An all-hazards tool for hospital administrators and emergency managers Supported by The European Commission Together for Health. doi: 10.13140/2.1.3047.6160
17. Rugol L. V. Assessing hospital emergency preparedness. *Social'nye aspekty zdorov'a naselenia*. 2023;69(5):6. doi: 10.21045/2071-5021-2023-69-5-6. Available at: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1525/30/lang,ru/> (in Russian).
18. 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):108–17. doi: 10.25016/2541-7487-2024-0-1-108-117 (in Russian).
19. Goncharov S. F., Bobiy B. V., Bystrov M. V. On Preparedness of Service for Disaster Medicine of Health Ministry of Russia for Response and Activity in Emergency Situation Environment. *Disaster Medicine*. 2017;97(1):5–12 (in Russian).
20. Orlov S. A., Aleksandrova O. Yu., Vasilieva T. P., Gorenkov R. V. Theoretical model of regional healthcare system resource provision for a sustainable response to global challenges. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2024;32(9):19–30. doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-9-19-30 (in Russian).