

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПОДХОДОВ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ЧИСЛЕННОСТИ САНИТАРНЫХ ПОТЕРЬ ПРИ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТАХ В МИРЕ НА ПЕРИОД ДО 2030 г.

Н.С.Шуленин¹, Р.Н.Лемешкин¹, А.Я.Фисун², С.Н.Шуленин¹, В.С.Сорокин³, Ю.В.Шатило¹

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

² Филиал ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Минобороны России, Москва, Россия

³ ФГКУ «442-й Военный клинический госпиталь» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Цель исследования – изучить и обосновать применение различных вычислительных подходов к прогнозированию величины вероятных санитарных потерь в результате террористических актов в мире на период до 2030 г.

Материалы и методы исследования. Материалы исследования – архивные данные обобщенной базы данных (GTD – Global Terrorism Database), содержащей информацию о более чем 200 тыс. случаев террористической активности, зарегистрированных в 1970–2020 гг. Проанализированы методы и способы совершения террористических атак, а также объекты, на которые они были направлены. Построение прогнозной модели величины вероятных санитарных потерь в результате террористических актов осуществлялось на период с 2021 до 2030 гг. включительно.

Методы исследования – анализ массива данных осуществлялся различными операторами агрегатора электронных таблиц MS EXCEL с помощью функций «ЛИСТ ПРОГНОЗА», «ПРЕДСКАЗ», «ТЕНДЕНЦИЯ», «РОСТ», «ЛИНЕЙН» и «ЛГРФПРИБЛ».

Результаты исследования и их анализ. Отмечено, что численность вероятных санитарных потерь в результате террористических актов в мире может увеличиться к 2030 г. на 35,28%. Определены наиболее значимые в отдаленной перспективе методы совершения террористических актов – использование взрывчатых веществ в виде промышленных и самодельных взрывных устройств, а также огнестрельного оружия, особенно в отношении военнослужащих и полицейских. Сделан вывод: полученные результаты исследования следует использовать для коррекции устоявшейся структуры входящего потока санитарных потерь и определения оптимального состава разнородных медицинских сил и средств, необходимых для ликвидации медико-санитарных последствий террористических актов.

Ключевые слова: лечебно-эвакуационное обеспечение, медицинские силы и средства, моделирование, прогноз, различные вычислительные подходы, расчетный метод, террористические акты, численность санитарных потерь

Конфликт интересов. Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

Для цитирования: Шуленин Н.С., Лемешкин Р.Н., Фисун А.Я., Шуленин С.Н., Сорокин В.С. Использование различных вычислительных подходов к моделированию численности санитарных потерь при террористических актах в мире на период до 2030 г. // Медицина катастроф. 2023. №4. С. 11-17. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2023-4-11-17>

USE OF DIFFERENT COMPUTATIONAL APPROACHES TO MODELING THE NUMBER OF SANITARY LOSSES IN TERRORIST ACTS IN THE WORLD FOR THE PERIOD UP TO 2030

N.S.Shulenin¹, R.N.Lemeshkin¹, A.Ya.Fisun², S.N.Shulenin¹, V.S.Sorokin³, Yu.V.Shatilo¹

¹ Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

² Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Russia, Moscow's Branch, Moscow, Russian Federation

³ 442nd Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

Summary. The aim of the study is to investigate and to justify the application of various computational approaches to forecasting the value of probable sanitary losses as a result of terrorist acts in the world for the period up to 2030.

Materials and research methods. Materials of the study were archival data of the generalized database (GTD, Global Terrorism Database), containing information on more than 200 thousand cases of terrorist activities registered in 1970-2020. The methods and ways of committing terrorist attacks, as well as the objects they were aimed at were analyzed. The forecast model of the probable sanitary losses as a result of terrorist acts was built for the period from 2021 to 2030 inclusive.

The data set was analyzed by various operators of MS Excel spreadsheet aggregator using the functions "FORECAST SHEET", "FORECAST", "TREND", "GROWTH", "LINEST" and "LOGEST".

Results of the study and their analysis. It is observed that the number of probable sanitary losses due to terrorist attacks in the world may increase by 35.28% by 2030. The methods of committing terrorist acts most significant in the long term were identified. These are the use of explosives in the form of industrial and improvised explosive devices, as well as firearms, especially

against the military and police. It is concluded: the obtained results of the study should be used to correct the established structure of the incoming flow of sanitary losses and to determine the optimal composition of multidepartmental medical forces and means necessary to eliminate medical and sanitary consequences of terrorist acts.

Key words: calculation method, different computational approaches, forecasting, medical evacuation support, medical forces and means, modeling, number of sanitary losses, terrorist acts

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

For citation: Shulenin N.S., Lemeshkin R.N., Fisun A.Ya., Shulenin S.N., Sorokin V.S., Shatilo Yu.V. Use of Different Computational Approaches to Modeling the Number of Sanitary Losses in Terrorist Acts in the World for the Period up to 2030. *Meditsina Katastrof = Disaster Medicine*. 2023;4:11-17 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2023-4-11-17>

Контактная информация:

Шуленин Николай Сергеевич – канд. мед. наук; преподаватель кафедры организации и тактики медицинской службы флота (с курсом тактики боевых средств флота) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Минобороны России

Адрес: Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6 лит. Ж

Тел./факс: +7 (812) 667-71-18

E-mail: vmeda-nio@mil.ru

Contact information:

Nikolay S. Shulenin – Cand. Sc. (Med.), Lecturer of the Department of Organization and Tactics of the Navy Medical Service (with a course in tactics of navy combat assets) of Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Russia

Address: 6, Akademika Lebedeva str., St. Petersburg, 194044, Russia

Phone: +7 (812) 667-71-18

E-mail: vmeda-nio@mil.ru

Введение. Постоянно изменяющаяся геополитическая обстановка в мире несет в себе риски отрицательного воздействия различных факторов (социальных, экономических, военных, биологических, медицинских, экологических и др.) на территорию Российской Федерации и её граждан. В свою очередь это требует от органов государственной власти различного уровня улучшения мер защиты в отношении всех объектов и субъектов, включая граждан, составляющих основу любого государства. В Российской Федерации государственная политика безопасности и её стратегия обязывают принимать все необходимые меры для сохранения и развития человеческого потенциала¹. Одним из существенных рисков воздействия на государство через его граждан является терроризм, представляющий собой идеологию насилия и практику воздействия на принятие решений органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями путём устрашения населения и/или с использованием иных форм противоправных насильственных действий².

Хотя террористические методы достижения определенных радикальных целей заинтересованных сторон начали использоваться очень давно, их применение не только не идет на спад – наоборот, в настоящее время существует риск увеличения экстремистской деятельности. Работа всех составляющих Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС)³ направлена на предупреждение и минимизацию последствий террористических актов, взрывов, поджогов или иных действий, устрашающих население и создающих опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных тяжких последствий, в целях деактивации деятельности органов власти или международных организаций либо воздействия на принятие ими решений, а также в случае угрозы совершения указанных действий в тех же целях⁴. Медицинские меры направлены, в первую очередь, на ликвидацию медико-санитарных

последствий террористических актов. Подготовка необходимых медицинских сил и средств разных министерств и ведомств является первоочередной задачей соответствующих органов управления здравоохранением, и для её успешного выполнения необходимо иметь представление о возможных мероприятиях по лечебно-эвакуационному обеспечению (ЛЭО) населения при террористических актах.

Цель исследования – изучить и обосновать применение различных вычислительных подходов к прогнозированию величины вероятных санитарных потерь в результате совершения террористических актов.

Материалы и методы исследования. Для исследования структуры и динамики вероятных террористических атак были использованы архивные данные обобщенной базы данных, содержащей информацию о более чем 200 тыс. случаев террористической активности, зарегистрированных в мире в 1970–2020 гг. [1]. В отличие от многих других баз данных об аналогичных событиях данная база (GTD – Global Terrorism Database) включает в себя систематические данные о внутренних, транснациональных и международных террористических инцидентах, которые произошли за указанный период времени. Статистическая информация, содержащаяся в базе данных по терроризму, основана на сообщениях из различных открытых источников средств массовой информации [2]. В рамках исследования использовался доступный вариант научного познания – анализ массива данных различными операторами агрегатора электронных таблиц MS EXCEL. Анализу подлежали такие критерии, как методы и способы совершения террористических атак, а также объекты, на которые они были направлены. Полученные результаты были систематизированы и обобщены, на основе чего была построена прогнозная модель для уточнения структуры описанных ранее критериев. Прогнозирование событий осуществлялось на период с 2021 по 2030 гг. включительно.

Результаты исследования и их анализ.

В ходе построения прогностической модели на 10 лет для выполнения требования о достаточности данных необходимо было не менее чем в 4 раза расширить исходный набор данных о числе пораженных в результате террористических актов и включить в выборку все случаи, собранные в 1970–2020 гг. Для анализа использовали 6 различных функций, встроенных в MS EXCEL: «ЛИСТ ПРОГНОЗА», «ПРЕДСКАЗ», «ТЕНДЕНЦИЯ», «РОСТ», «ЛИНЕЙН» и «ЛГРФПРИБЛ». С помощью этих

¹ О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400

² О противодействии терроризму: Федеральный закон от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ

³ О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ

⁴ О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 5 мая 2014 г. № 130-ФЗ

функций было осуществлено соответствующее распределение и подготовлена необходимая выборка исследуемых случаев, выведенная затем на отдельный лист для проведения анализа [3, 4]. Для получения сводной таблицы использовали значения обобщенной базы данных.

Оператор «ЛИСТ ПРОГНОЗА» использует статистические методы и модели регрессии для прогнозирования будущих значений на основе существующих данных. Методы регрессионного анализа обеспечивают учет зависимостей и трендов в данных, что позволяет предсказать будущие значения с определенной степенью точности.

Оператор «ПРЕДСКАЗ» использует математические модели, основанные на алгоритмах машинного обучения, для предсказания значений на основе зависимостей между переменными. Математические модели машинного обучения обучаются на исторических данных и способны выявлять сложные зависимости между переменными, что обеспечивает построение более точных прогнозов.

Оператор «ТЕНДЕНЦИЯ» использует метод наименьших квадратов и модели линейной регрессии для аппроксимации линейной трендовой линии на основе имеющихся данных. Этот метод – метод наименьших квадратов – позволяет найти оптимальную прямую, наиболее близкую к точкам данных, что позволяет оценить тренд и использовать его для прогнозирования.

Оператор «РОСТ» использует арифметические операции для вычисления процентного прироста или снижения между двумя значениями. Арифметические операции позволяют вычислить процентное изменение путем деления разницы между значениями на исходное значение и умножения на 100.

Оператор «ЛИНЕЙН» использует линейную алгебру и метод наименьших квадратов для аппроксимации линейной зависимости между двумя наборами данных. Линейная алгебра позволяет вычислить коэффициенты линейной регрессии, наилучшим образом соответствующие данным, и использовать их для прогнозирования.

Оператор «ЛГРФПРИБЛ» использует логарифмическую функцию и методы аппроксимации кривых для предсказания значений на основе логарифмической

зависимости. Это позволяет моделировать нелинейные зависимости и учесть стремление к насыщению, что актуально для многих явлений в реальном мире [5].

Математический аппарат для каждой из представленных функций облегчает понимание и использование указанных способов в контексте моделирования показателя величины вероятных санитарных потерь при террористических актах (табл. 1).

После выделения необходимых значений признаков в сводной таблице по базе данных с помощью представленного математического аппарата были получены средние значения прогноза вероятных санитарных потерь по годам исследования (табл. 2).

В табл. 2 для облегчения восприятия данных применено условное форматирование с применением тепловой карты. Как видно из данных табл. 2, все применённые способы показали отличные друг от друга результаты, за исключением функций «ПРЕДСКАЗ» и «ТЕНДЕНЦИЯ». Это обусловлено неприменением расширенного функционала с указанием констант и статистики внутри их математического аппарата. Из общего тренда выбиваются значения привязки низкой вероятности функции «ПРОГНОЗ» ввиду отражения в них нижних границ 95%-ного доверительного интервала (ДИ). Также обращают на себя внимание более яркие области высоких значений операторов «ЛИНЕЙН» и «ЛГРФПРИБЛ». Данные прогноза используют для построения линейного графика распределения для визуализации полученных результатов. Графическая составляющая результатов представлена на рис. 1.

Как видно на рис. 1, прогнозируемые значения, полученные всеми рассмотренными способами, находятся выше линии тренда, за исключением, как уже говорилось, нижних границ доверительного интервала функции «ПРОГНОЗ». Средние значения всех прогнозов демонстрируют умеренный рост на 35,28 % в диапазоне от 19 тыс. 435 до 26 тыс. 293 чел. за 10 расчётных лет. Из данных графика также следует, что при значении силы, определяющей достоверность прогнозируемых значений, линии тренда ($R^2 = 0,6578$) и полученным значениям можно доверять, хотя от функциональной зависимости представленный показатель, безусловно, далёк.

Таблица 1 / Table No. 1

Способы, использованные при моделировании возможных санитарных потерь с помощью функционала операторов электронных таблиц
Methods used in modeling probable sanitary losses using the functionality of spreadsheet operators

| Функция / Function | Формула / Formula | Интерпретация / Interpretation |
|--------------------------|---|--|
| Оператор «ЛИСТ ПРОГНОЗА» | =ЛИНЕЙНАЯ.ТРЕНД (диапазон_значений_x, диапазон_значений_y, диапазон_прогноза) | Функция прогнозирует значения на основе линейной трендовой линии, построенной по заданным данным (диапазон_значений_x и диапазон_значений_y), в заданном диапазоне прогноза (диапазон_прогноза) |
| Оператор «ПРЕДСКАЗ» | =ПРЕДСКАЗ (диапазон_значений_y, диапазон_значений_x, значение_x) | Функция предсказывает значение на основе регрессионной модели, построенной по заданным данным (диапазон_значений_y и диапазон_значений_x), для заданного значения переменной X (значение_x) |
| Оператор «ТЕНДЕНЦИЯ» | =ТЕНДЕНЦИЯ (диапазон_значений_y, диапазон_значений_x) | Функция вычисляет линейную трендовую линию на основе заданных данных (диапазон_значений_y и диапазон_значений_x) |
| Оператор «РОСТ» | =(Значение_новое-значение_старое) /ABS(значение_старое) | Функция вычисляет процентный рост или снижение между двумя значениями. Результат делится на абсолютное значение старого значения, чтобы получить процентное изменение |
| Оператор «ЛИНЕЙН» | =ЛИНЕЙНАЯ (значение_x, диапазон_значений_x, диапазон_значений_y) | Функция вычисляет значения на основе линейной регрессии, построенной по заданным данным (диапазон_значений_x и диапазон_значений_y), для заданного значения переменной X (значение_x) |
| Оператор «ЛГРФПРИБЛ» | =ЛОГАРИФМ.ПРИБЛИЖ. (диапазон_значений_y, диапазон_значений_x, значение_x) | Функция предсказывает значение на основе логарифмической зависимости, построенной по заданным данным (диапазон_значений_y и диапазон_значений_x), для заданного значения переменной X (значение_x) |

Обобщенные результаты моделирования вероятных санитарных потерь (чел.) по годам, полученные различными вычислительными способами
Generalized results of modeling probable sanitary losses (persons) by year, obtained by various computational methods

| Год | Функция "Прогноз" | Привязка низкой вероятности функции "Прогноз" | Привязка высокой вероятности функции "Прогноз" | Оператор "ПРЕДСКАЗ" | Оператор "ТЕНДЕНЦИЯ" | Оператор "РОСТ" | Оператор "ЛИНЕЙН" | Оператор "ЛГРФПРИБЛ" | Средние значения для всех прогнозов |
|------|-------------------|---|--|---------------------|----------------------|-----------------|-------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 2021 | 26212 | 13506 | 38918 | 27694 | 27694 | 55051 | 16082 | 16836 | 27749 |
| 2022 | 26809 | 13709 | 39909 | 28471 | 28471 | 56962 | 17313 | 18327 | 28746 |
| 2023 | 27406 | 13920 | 40892 | 29239 | 29239 | 56083 | 19160 | 19951 | 29486 |
| 2024 | 28003 | 14139 | 41866 | 30015 | 30015 | 58024 | 21622 | 21718 | 30675 |
| 2025 | 28600 | 14365 | 42834 | 30788 | 30788 | 59964 | 24700 | 23642 | 31960 |
| 2026 | 29197 | 14598 | 43795 | 31568 | 31568 | 62866 | 28394 | 25736 | 33465 |
| 2027 | 29794 | 14837 | 44750 | 32329 | 32329 | 64578 | 32703 | 28015 | 34917 |
| 2028 | 30391 | 15082 | 45700 | 33084 | 33084 | 66302 | 37628 | 30497 | 36471 |
| 2029 | 30988 | 15332 | 46644 | 33813 | 33813 | 66446 | 43169 | 33198 | 37925 |
| 2030 | 31585 | 15587 | 47583 | 34569 | 34569 | 68986 | 49325 | 36139 | 39793 |

Существующие тренды ретроспективно характеризуют сложившуюся систему, которая описывает: последствия террористических актов; объекты, на которых их совершили; методы и способы их совершения. Используя результаты анализа процесса подготовки врачей-организаторов Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК) разного уровня, врачи-организаторы в последующем смогут более точно расставить акценты на наиболее частых вариантах возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), заблаговременно планировать необходимые медицинские силы и средства, осуществлять профильную подготовку специалистов для работы в типовых условиях. Всё это поможет добиться лучших результатов при оказании медицинской помощи пораженным при террористических актах.

Полученные прогнозные результаты санитарных потерь в случае их возможного возникновения при террористических актах подтверждают мнение о том, что большинство пораженных будут поступать на этапы медицинской эвакуации массово и одновременно или в течение короткого отрезка времени [6].

На организацию ЛЭО пораженных при террористических актах будут влиять различные факторы лечебно-эвакуационной характеристики контингентов: число санитарных потерь по категориям населения (взрослые, дети, женщины); тяжесть их состояния; локализация и характер ранений (травм) и др. [7]. Кроме того, в современной специальной медицинской литературе появляется новая характеристика санитарных потерь – «потенциально спасаемые», т.е. пораженные, которые при своевременном и правильном оказании медицинской помощи должны быть доставлены в лечебные медицинские организации (ЛМО) и имеют шанс выжить [8].

С целью анализа структуры прогнозных данных и идентификации факторов, вносящих определяющий вклад в общий тренд расчета прогноза санитарных потерь (см. рис. 1), авторы, используя рассмотренные способы, выполнили идентичный расчёт по отношению к каждому изучаемому фактору: по способам и методам совершения террористических актов, а также по объектам, на которых их совершили.



Рис. 1. Результаты построения прогнозных данных санитарных потерь (чел.) с помощью рассмотренных вычислительных подходов
Fig. 1. Results of constructing forecast data for sanitary losses using the considered computational approaches

Полученные результаты должны послужить инструментом научного обоснования разработки мер по защите, в том числе медико-биологического характера, населения и подготовки комплекса мероприятий по ликвидации медико-санитарных последствий с акцентом на идентифицированные и наиболее часто встречающиеся явления и факты. Результаты расчёта числа пораженных при террористических актах по методам их совершения представлены на рис. 2.

Из данных на рис. 2 видно, что сохраняется ведущий тренд на увеличение числа санитарных потерь, в первую очередь – за счёт применения взрывчатых веществ. Также различимо, что на данном графике расположены группы пораженных при терактах, совершенных в виде вооруженных нападений и не идентифицированных по методам. Таким образом, актуальность мер медицинского характера по данным направлениям – не снижается, но при этом требует большей обоснованности. По мнению Ю.Н.Саввина, В.Э.Шабанова и В.И.Петлаха (2019), в чрезвычайных ситуациях социального характера, в частности, при проведении контртеррористической операции на Северном Кавказе, в структуре санитарных потерь среди населения в 47% случаев преобладали взрывные ранения – осколки боеприпасов, вторичные снаряды, метательный эффект взрыва [9]. Ввиду этого требуются новые организационные и методические подходы к формированию групп пораженных в результате применения взрывчатых веществ – к проведению медицинской сортировки по признаку их нуждаемости в однородных медицинских мероприятиях, что позволит создать условия для повышения доступности и качества оказания медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации с оптимальным соблюдением принципов маршрутизации [6, 10].

На следующем этапе исследования, после подготовки обобщенной базы данных, был выполнен анализ прогнозных значений санитарных потерь при террористических актах по способам их совершения (рис. 3).

По данным, представленным на рис. 3, можно идентифицировать три группы по трём способам совершения

террористических актов, значительно отличающиеся от остальных. Это, в первую очередь, подрывы, далее – с большим отставанием – использование огнестрельного оружия и группа, в которой невозможно однозначно идентифицировать способ совершения теракта ввиду их комбинации или отсутствия объективной информации. Следовательно, медицинские силы и средства разных министерств и ведомств по-прежнему должны быть сосредоточены на работе с категорией санитарных потерь со специфичными к указанным способам совершения террористических актов нозологическими формами и состояниями – видами ранений, травм и поражений. К указанным медицинским силам и средствам следует отнести такую группировку, которая состоит из органов управления здравоохранением, медицинских подразделений и формирований, лечебных и других медицинских организаций, организационно, функционально и территориально объединенных в определенную систему, и которые привлекаются для выполнения конкретных задач по лечебно-эвакуационному обеспечению пораженных при террористическом акте [11].

На заключительном этапе анализа прогнозных значений числа санитарных потерь при террористических актах показаны распределение и динамика прогнозных данных по объектам совершения теракта (рис. 4).

Данный прогноз является весьма важным, так как существует проблема заблаговременного определения и разработки адекватных мероприятий по организации оказания медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации пораженных при террористических актах из-за нехватки исходной конкретной информации, т.е. данных о прогнозируемой медико-тактической обстановке в местах возможного совершения террористических актов, в том числе и по объектам их совершения [12, 13].

На рис. 4 отчетливо прослеживается тенденция увеличения числа санитарных потерь в группе привилегированных граждан. Также следует выделить и обратить особое внимание на группы военнослужащих и полицейских. В остальных группах вероятный рост числа

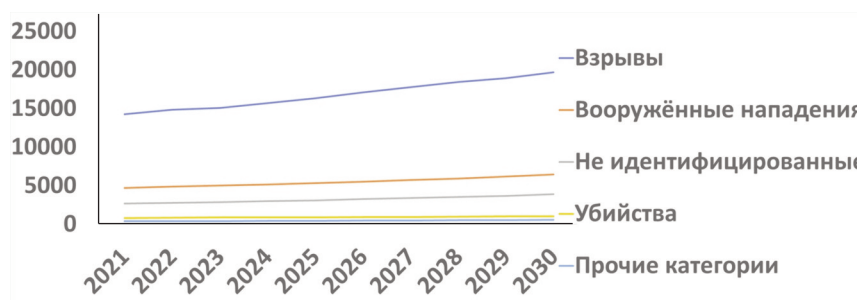


Рис. 2. Динамика и распределение прогнозных значений числа пораженных (чел.) при террористических актах по методам их совершения
Fig. 2. Dynamics and distribution of forecast values of the number of victims of terrorist acts by methods of commission

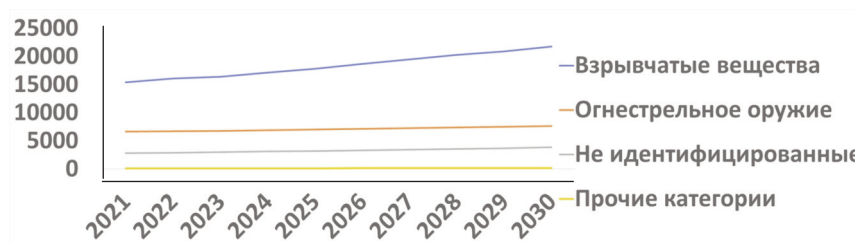


Рис. 3. Динамика и распределение прогнозных значений числа пораженных (чел.) при террористических актах по способам их совершения
Fig. 3. Dynamics and distribution of forecast values of the number of victims of terrorist acts by ways of commission

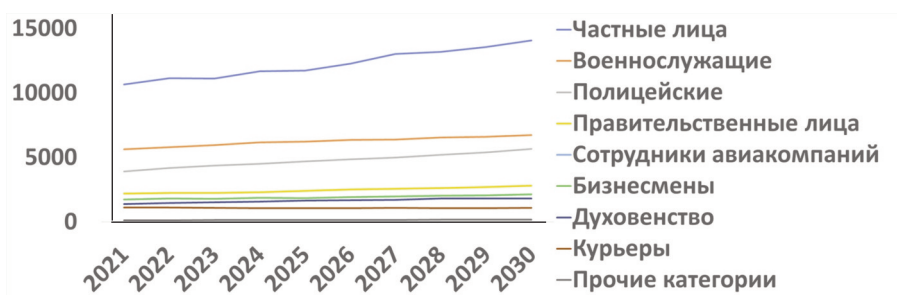


Рис. 4. Динамика и распределение прогнозных значений числа пораженных (чел.) при террористических актах по объекту совершения
 Fig. 4. Dynamics and distribution of forecast values of the number of victims of terrorist acts by object of commission

пораженных имеет незначительную прогнозную величину. Соответственно, наибольшее внимание следует уделять таким категориям населения, которые наиболее уязвимы с точки зрения объектов совершения террористических актов.

Прогностические значения числа пораженных при террористических актах необходимы врачам-организаторам всех уровней системы ликвидации медико-санитарных последствий ЧС для планирования и подготовки необходимого комплекса разведомственных медицинских сил и средств по организации лечебно-эвакуационных мероприятий в зоне ЧС. Полученные прогностические значения по результатам анализа совершенных террористических актов как элемента накопленного опыта позволяют произвести необходимые расчёты и идентифицировать организационные направления, позволяющие в практической деятельности обеспечить готовность к проведению комплекса мероприятий по ликвидации медико-санитарных последствий террористических актов.

Таким образом, использование различных вычислительных подходов к моделированию показателя санитарных потерь в результате террористических актов имеют практическое значение для планирования органами управления здравоохранением лечебно-эвакуационного обеспечения пораженных [14].

Выводы

1. По данным проведенного исследования, численность санитарных потерь при совершении террористических актов может увеличиться к 2030 г. на 35,28%.

2. В структуре возможных санитарных потерь сохраняют свою актуальность такие методы совершения террористических актов, как использование промышленных и самодельных взрывных устройств, а также огнестрельного оружия.

3. Результаты применения различных вычислительных подходов к моделированию показателя санитарных потерь при террористических актах на период до 2030 г. в последующем могут быть использованы для коррекции устойчивейшей структуры входящего потока санитарных потерь на этапах медицинской эвакуации, а также для определения оптимального состава разведомственных медицинских сил и средств, необходимых для ликвидации медико-санитарных последствий террористических актов.

4. Использование представленных вычислительных подходов позволяет – по мере накопления информации о случаях террористической активности и её актуализации в обобщенной базе данных – своевременно и на постоянной основе отслеживать изменение численности возможных санитарных потерь.

Заключение

Бурно развивающаяся в последнее десятилетие цифровизация в различных отраслях народного хозяйства, в том числе в здравоохранении, позволила сформировать новые методологические и технологические подходы к анализу данных и разносторонне применять их в целях научного обоснования и интерпретации результатов непосредственной деятельности и научных исследований. С учётом роста объёма данных в целом, поиск необходимых из них бывает сопряжен со сложностями идентификации внутри других областей науки и знаний, с восприятием технологических новшеств и необходимостью предметного использования существующих программных продуктов на более высоком методическом уровне.

Современные подходы к обработке данных для анализа, несмотря на нюансы их интерпретации с помощью компьютерных программ, позволяют на любом уровне более детально накапливать и изучать ретроспективный пул информации в виде метаданных. Зарубежный опыт свидетельствует, что для исследователей и практиков в тех или иных конкретных областях науки и практики (в нашем случае – в здравоохранении) необходимо иметь доступ к качественным и актуальным наборам информации по направлениям непосредственной деятельности. Наличие подобных баз данных при современных возможностях их поддержания в состоянии перманентной актуальности и анализа необходимого уровня интересующих значений существенным образом повысило объективность принимаемых решений и, следовательно, эффективность рассматриваемых систем как таковых. Не стали исключением и медицинские базы данных. В настоящее время без их использования не обходится практически ни одно исследование, а мониторинг процессов реализации управленческих решений на всех уровнях – от объектового до федерального – всецело проводится на основании инструментов такого рода. Система ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, в том числе терактов, а также современное состояние глобального взаимодействия в данной предметной области требуют создания необходимого инструмента в виде отечественной базы метаданных медико-санитарных последствий. Создание такой базы позволит существенно повысить качество оказания медицинской помощи, не создавая при этом предпосылок для противоправного использования собираемых и хранимых метаданных об объектах и их параметрах, представляющих интерес для совершенствования процесса управления и повышения эффективности ликвидации медико-санитарных последствий террористических актов.

Полагаем, что результаты проведенного исследования могут выступить в роли ориентиров для подготовки разноместовственных медицинских сил и средств и послужить основой для распределения данных входящего потока возможных санитарных потерь на этапы медицинских

эвакуации по профильным нозологическим формам и анализа необходимого объема оказываемой медицинской помощи в целях наиболее эффективного решения задач по ликвидации медико-санитарных последствий террористических актов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Глобальная база данных по терроризму. <https://www.start.umd.edu/gtd/>
2. Gary LaFree. Using Open Source Data to Track Worldwide Terrorism Patterns // Проблемы терроризма, насильственного экстремизма и радикализации (российские и американские подходы). Спецвыпуск / Под ред. Степановой Е.А. М.: ИМЭМО РАН, 2017. С. 64–76. DOI: 10.20542/2307-1494-2017-1-64-76.
3. Ефремов А.А., Борисов Д.Н. Современные подходы к использованию информационных технологий в оценке эффективности организации управления деятельностью частей и подразделений медицинской службы Вооруженных сил Российской Федерации // Экономика, менеджмент и маркетинг в военном и гражданском здравоохранении: Тезисы докладов конф., Санкт-Петербург, 24.10.2013г. СПб.: Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, 2014. С. 57-58.
4. Литвинчук С.Ю. Информационные технологии в экономике. Анализ и прогнозирование временных рядов с помощью Excel: Учебное пособие / Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т. Н.Новгород: ННГАСУ, 2010. 78 с.
5. Шуленни Н.С., Лемешкин Р.Н., Акимшина К.Г., Серемин М.С. Исследование основных трендов в группе раненых и пораженных в результате террористических актов с 2000 по 2020 гг. // Актуальные проблемы медицинского обеспечения войск (сил): Сборник материалов Всеармейской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 25 ноября 2022 г. СПб.: ВМА им. С.М.Кирова, 2022. С. 127-135.
6. Титов И.Г., Гончаров С.Ф., Бобий Б.В., Акиншин А.В. Проблемные вопросы медицинской сортировки при террористических актах // Медицина катастроф. 2022. №3. С. 5-11. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-3-5-11>.
7. Бобий Б.В., Гончаров С.Ф., Титов И.Г. Основные условия и факторы, влияющие на организацию оказания медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации при террористических актах с применением взрывных устройств и обычных средств поражения // Медицина катастроф. 2020. №4. С. 16–27. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-4-16-27>.
8. Самохвалов И.М., Гончаров А.В., Чирский В.С., Носов А.М., Головки К.П., Бадаев В.Б., Чупряев В.А. «Потенциально спасаемые» раненые — резерв снижения догоспитальной летальности при ранениях и травмах // Скорая медицинская помощь. 2019. № 3. С. 10–17.
9. Саввин Ю.Н., Шабанов В.Э., Петлах В.И. Структура санитарных потерь и особенности оказания медицинской помощи населению, пострадавшему при ведении боевых действий в зоне локального вооруженного конфликта // Медицина катастроф. 2019. №3. С. 21–26, <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2019-3-21-26>.
10. Гончаров С.Ф., Фисун А.Я., Сахно И.И. и др. Задачи и организация деятельности Всероссийской службы медицины катастроф – функциональной подсистемы Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Учебное пособие для врачей / Под ред. Гончарова С.Ф. М.: Всероссийский центр медицины катастроф "Защита" Минздрава России, 2016. 114 с. (Библиотека Всероссийской службы медицины катастроф). ISBN 978-5-93064-164-1. EDN YHNEAL.
11. Титов И.Г., Гончаров С.Ф., Бобий Б.В., Акиншин А.В. Типовые варианты создания группировки медицинских сил и средств при организации лечебно-эвакуационного обеспечения пораженных в результате террористического акта // Медицина катастроф. 2022. №1. С. 20-30. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-1-20-30>.
12. Гончаров С.Ф., Бобий Б.В., Титов И.Г., Акиншин А.В., Самойлова М.С. Некоторые вопросы оптимизации управленческой деятельности при организации оказания медицинской помощи пострадавшим в результате террористических актов // Медицина катастроф. 2021. №2. С. 29-34. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2021-2-29-34>.
13. Кульнев С.В., Шелепов А.М., Лемешкин Р.Н. Организация антитеррористических мероприятий по обеспечению безопасности персонала и больных в военно-лечебной организации // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2014. № 3. С. 49-57. EDN TBWBDD.
14. Гончаров С.Ф., Авраменко В.А., Бобий Б.В. Санитарные потери при террористических актах // Медицина катастроф. 2009. № 2. С. 5-9.

REFERENCES

1. Global Terrorism Database. <https://www.start.umd.edu/gtd/>
2. Gary LaFree. Using Open Source Data to Track Worldwide Terrorism Patterns. Problems of Terrorism, Violent Extremism and Radicalization (Russian and American Approaches). Special issue. Ed. Stepanova E.A. Moscow, IMEMO RAN Publ., 2017. Pp. 64-76 (In Russ.). DOI: 10.20542/2307-1494-2017-1-64-76.
3. Efremov A.A., Borisov D.N. Modern Approaches to the Use of Information Technologies in Assessing the Effectiveness of Organizing the Management of the Activities of Units of the Medical Service of the Armed Forces of the Russian Federation. *Ekonomika, Menedzhment i Marketing v Voyennom i Grazhdanskom Zdravookhraneni* = Economics, Management and Marketing in Military and Civilian Healthcare. Abstracts of Conference Reports, St. Petersburg, October 24, 2013. St. Petersburg, Military Medical Academy named after S.M. Kirov Publ., 2014. Pp. 57-58 (In Russ.).
4. Litvinchuk S.Yu. *Informatsionnyye Tekhnologii v Ekonomike. Analiz i Prognozirovaniye Vremennykh Ryadov s Pomoshch'yu Excel: Uchebnoye Posobiye* = Information Technologies in Economics. Time Series Analysis and Forecasting Using Excel: Tutorial. Nizhniy Novgorod Publ., 2010. 78 p. (In Russ.).
5. Shulenin N.S., Lemeshkin R.N., Afim'ina K.G., Seremin M.S. Study of the Main Trends in the Group of Wounded and Affected by Terrorist Attacks from 2000 to 2020. *Aktual'nyye Problemy Meditsinskogo Obespecheniya Voysk (Sil)* = Current Problems of Medical Support for Troops (Forces). Collection of Materials of the All-Army Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, November 25, 2022. St. Petersburg, Military Medical Academy named after S.M. Kirov Publ., 2022. Pp. 127-135 (In Russ.).
6. Titov I.G., Goncharov S.F., Bobiy B.V., Akin'shin A.V. Issues of Medical Triage of the Wounded in Acts of Terrorism. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2022;3:5–11 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-3-5-11>
7. Bobiy B.V., Goncharov S.F., Titov I.G. Main Conditions and Factors Affecting the Organization of Medical Care Delivery and Medical Evacuation in Terrorist Acts Involving Explosive Devices and Conventional Weapons. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2020;4:16-27 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-4-16-27>.
8. Samokhvalov I.M., Goncharov A.V., Chirskiy V.S., Nosov A.M., Golovko K.P., Badmaev V.B., Chupryaev V.A. "Potentially Saveable" Wounded - a Reserve for Reducing Prehospital Mortality in Case of Wounds and Injuries. *Skoraya Meditsinskaya Pomoshch'* = Emergency. 2019;3:10–17 (In Russ.).
9. Savvin Yu.N., Shabanov V.Eh., Petlakh V.I. Structure of Sanitary Losses and Specifics of Medical Care to Population Affected by Hostilities in the Area of Local Armed Conflict. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine, 2019;3:21–26 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2019-3-21-26>
10. Goncharov S.F., Fison A.Ya., Sakhno I.I., et al. *Zadachi i Organizatsiya Deyatel'nosti Vserossiyskoy Sluzhby Meditsiny Katastrof – Funktsional'noy Podsystemy Yedinoy Gosudarstvennoy Sistemy Preduprezhdeniya i Likvidatsii Chrezvychaynykh Sitatsiy* = Tasks and Organization of Activities of the All-Russian Disaster Medicine Service - a Functional Subsystem of the Unified State System for the Prevention and Elimination of Emergency Situations: Tutorial. Ed. Goncharov S.F. Moscow, VtSMK "Zachshita" Publ., 2016. 114 p. (In Russ.). ISBN 978-5-93064-164-1. EDN YHNEAL.
11. Titov I.G., Goncharov S.F., Bobiy B.V., Akinshin A.V. Standard Options for Creating a Grouping of Medical Forces and Means in the Organization of Medical and Evacuation Support for the Victims of a Terrorist Attack. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2022;1:20-30 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-1-20-30>
12. Goncharov S.F., Bobiy B.V., Titov I.G., Akin'shin A.V., Samoylova M.S. Some Issues of Optimizing Management Activities in Organizing Provision of Medical Care to Victims of Terrorist Acts. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2021;2:29-34 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2021-2-29-34>
13. Kulnev S.V., Shelepov A.M., Lemeshkin R.N. Organization of Anti-Terrorist Measures to Ensure the Safety of Personnel and Patients in a Military Medical Organization. *Mediko-Biologicheskie i Sotsialno-Psichologicheskie Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Sitatsiyakh*. 2014;3:49-57 (In Russ.). EDN TBWBDD.
14. Goncharov S.F., Avramenko V.A., Bobiy B.V. Casualties of Terrorist Attacks. Report 3. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2009;2:5-9 (In Russ.).

Материал поступил в редакцию 19.07.23; статья принята после рецензирования 03.10.23; статья принята к публикации 30.11.23
The material was received 19.07.23; the article after peer review procedure 03.10.23; the Editorial Board accepted the article for publication 30.11.23