

Н.С. Шуленин, Р.Н. Лемешкин, А.А. Ефремов, Д.Э. Пыцкий

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОТЕНЦИАЛЬНО СПАСАЕМЫХ ЛИЦ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ В МИРЕ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Актуальность. Исследование подходов к моделированию показателя величины такой категории, как потенциально спасаемые лица, в результате террористических актов до 2030 г. обусловлено необходимостью эффективного использования сил и средств, а также других ресурсов при противодействии террористическим угрозам. Основываясь на статистических данных, таких как количество террористических актов, санитарных и безвозвратных потерь, исследования в этой области помогут разработать более точные и надежные подходы математического моделирования, которые позволят лучше планировать и организовывать превентивные мероприятия, спасая при этом большее число людей.

Цель – обосновать использование различных подходов к прогнозированию величины категории потенциально спасаемых лиц в результате террористических актов.

Методология. Данное исследование было основано на обобщенной базе данных последствий террористических атак за период с 1970 по 2020 г., собранной различными специалистами. Ретроспективный анализ включал более 220 тыс. случаев террористической активности, и для исследования были определены основные параметры, такие как метод совершения, способ и объект террористической атаки. Используя анализ данных с помощью программного инструмента MS Excel, была построена модель для прогноза и уточнения структуры исследуемых параметров и получены результаты, отражающие средние значения безвозвратных потерь для всех прогнозов.

Результаты и их анализ. Результаты исследования показывают, что прогнозируемые значения количества спасаемых жизней в результате террористических актов превышают линию тренда за исключением нижних границ доверительного интервала. Средние значения всех прогнозов демонстрируют умеренный рост на 38% с 2021 по 2030 г. Результаты также подтверждают необходимость усиления медицинской подготовки и средств защиты для потенциально спасаемых лиц, особенно в отношении специфических нозологических форм, связанных с определенными способами совершения террористических актов.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, террористический акт, безвозвратные потери, санитарные потери, спасенные, медицинская помощь, безопасность, моделирование, база данных, прогнозирование.

Введение

Геополитические изменения, происходящие в мире, диктуют необходимость совершенствования методов и способов защиты как населения России, так и государства в целом, от различных негативных факторов, в первую очередь социального характера. Государственная политика безопасности, ее стратегия требуют принятия исчерпывающих мер по сохранению и развитию человеческого потенциала [О противодействии терроризму: федер. закон от 06.03.2006 г. № 35-ФЗ; О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента России от

02.07.2021 г. № 400; О Федеральном медико-биологическом агентстве: Постановление Правительства России от 11.04.2005 г. № 206]. При этом одним из главных негативных факторов на сегодняшний день, влияющим на поступательное развитие государства, является терроризм [1, 4].

Активное развитие применения террористических методов реализации различных деструктивных целей и идей, получившее свое развитие в середине XX в., к сожалению, не теряет своей актуальности и в современном мире [3]. Напротив, существуют предпосылки к росту числа террористической активности

✉ Шуленин Николай Сергеевич – канд. мед. наук, преподаватель каф. организации и тактики мед. службы флота, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: shulenin.ns@gmail.com;

Лемешкин Роман Николаевич – д-р мед. наук доц., проф. каф. организации и тактики мед. службы, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: lemeshkinroman@rambler.ru;

Ефремов Андрей Александрович – канд. пед. наук, преподаватель каф. организации и тактики мед. службы, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: efandew@gmail.com;

Пыцкий Денис Эдуардович – слушатель магистратуры фак-та подготовки руководящего мед. состава, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: dpytsky@yandex.ru

в виде угроз и совершенных актов [2]. Все без исключения элементы государственной системы по защите населения имеют прямую заинтересованность в минимизации последствий террористических актов (ТА).

Меры медицинского обеспечения населения связаны, в первую очередь, с решением задачи по ликвидации медико-санитарных последствий проявлений терроризма [6]. Основным ее элементом является прогнозирование последствий ТА с целью подготовки в режиме повседневной деятельности необходимых сил и средств заинтересованных министерств, агентств и служб. В настоящем исследовании было предложено рассмотреть группу «потенциально спасаемых лиц» – раненых и пораженных, которые при своевременном и правильном оказании медицинской помощи получили бы шанс выжить [8].

Цель – обосновать использование различных подходов к прогнозированию величины категории потенциально спасаемых лиц в результате ТА.

Материал и методы

Объект исследования составили медико-санитарные последствия ТА в мире, зарегистрированные в Глобальной базе данных по терроризму (Global Terrorism Database, GTD), поддерживаемой специалистами Национального консорциума по изучению терроризма и мер реагирования на терроризм (National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism, START) Университета штата Мэриленд в США [<https://www.start.umd.edu/gtd/>].

К медико-санитарным последствиям ТА были отнесены безвозвратные (погибшие) и санитарные потери. К сожалению, в мировом масштабе не ведется учет сведений по спасенным людям при ТА. К потенциально

спасаемым лицам отнесли число безвозвратных потерь – человеческий потенциал, который можно было бы сохранить, предотвращая ТА. Изучили более 220 тыс. случаев террористической активности в мире в 1970–2021 гг. Медико-санитарные последствия определили исходя из метода совершения, способа и объекта террористической атаки.

Метод совершения ТА определили как совокупность приемов и способов достижения целей субъектами террористической организации, способ – как порядок действий, используемых для совершения ТА, а объект (физические лица, материальные объекты) – на которые направлено воздействие террористов.

Для достижения цели исследования применили научный инструмент в виде анализа массива данных различными операторами, агрегатором электронных таблиц MS Excel [7]. Полученные результаты сравнили между собой, они стали основой для построения модели для прогноза и уточнения структуры исследуемых параметров [5].

Результаты и их анализ

Учитывая необходимость соблюдения требования «достаточности» данных при прогнозировании результатов до периода 2030 г., исходный «Датасэт» должен был превосходить объем предсказания не менее чем в 4 раза. Ретроспективные данные о погибших в результате ТА за период с 1970 по 2021 г. построены с использованием 6 различных встроенных функций MS Excel – операторы: «Лист прогноза», «Предсказ», «Тенденция», «Рост», «Линейн», «ЛГРФприбл».

После создания сводной таблицы, на основе значений обобщенной базы данных, осуществлена подготовка необходимой выборки с последующим анализом.

Результаты моделирования вероятных безвозвратных потерь при ТА в мире, человек

Год	Использованные способы прогнозирования данных								Средние значения для всех прогнозов
	«Лист прогноза»			«Предсказ»	«Тенденция»	«Рост»	«Линейн»	«ЛГРФ-прибл»	
	средний	минимальный	максимальный						
2021	23 329	8 203	38 455	22 102	22 102	35 306	23 329	24 596	24 678
2022	23 811	8 564	39 059	22 693	22 693	35 654	24 293	26 479	25 406
2023	24 293	8 923	39 663	23 280	23 280	35 574	25 739	28 506	26 157
2024	24 775	9 282	40 269	23 873	23 873	36 565	27 668	30 688	27 124
2025	25 257	9 640	40 875	24 455	24 455	36 867	30 078	33 037	28 083
2026	25 739	9 997	41 482	25 034	25 034	37 367	32 971	35 566	29 149
2027	26 221	10 353	42 090	25 606	25 606	37 742	36 345	38 288	30 282
2028	26 703	10 708	42 699	26 168	26 168	37 916	40 202	41 219	31 473
2029	27 186	11 062	43 309	26 707	26 707	37 127	44 540	44 375	32 626
2030	27 668	11 415	43 920	27 269	27 269	37 690	49 361	47 772	34 045

1-й вариант моделирования. Оператор «Лист прогноза» (англ. «Worksheet forecast») в Microsoft Excel использует статистические методы для прогнозирования будущих значений на основе имеющихся исторических данных. Для этого используется метод экспоненциального сглаживания (англ. exponential smoothing).

Конкретная формула для расчета зависит от выбранной опции прогнозирования (линейное, экспоненциальное и т.д.) и используемых параметров (например, длина прогноза, коэффициент сглаживания и т.д.). Общая формула (1.0) для расчета значения прогноза с использованием экспоненциального сглаживания имеет вид:

$$F(t+1) = \alpha \cdot y(t) + (1 - \alpha) \cdot F(t), \quad (1.0)$$

где $F(t+1)$ – прогнозируемое значение на момент времени $t + 1$;

$y(t)$ – фактическое значение на момент времени t ;

$F(t)$ – прогнозируемое значение на момент времени t ;

α – коэффициент сглаживания, который определяет значимость предыдущих значений при расчете прогноза.

В таблице представлены высокие и низкие показатели оператора «Лист прогноза». Они рассчитаны исходя из экспоненциального сглаживания первичных данных, а затем $Me (Q_{25}; Q_{75})$ или $M \pm SD$.

2-й вариант моделирования. Оператор «Предсказ» в Microsoft Excel использует алгоритм линейной регрессии для выполнения прогнозных расчетов. Линейная регрессия – это метод статистического анализа, который используется для описания отношений между двумя переменными. В данном случае «Предсказ» использует линейную регрессию для определения, каким образом одна переменная (жертв терроризма) зависит от другой переменной (времени).

Для выполнения расчетов использовали формулу (2.0) линейной регрессии, которая имеет следующий вид:

$$y = mx + b, \quad (2.0)$$

где y – прогнозируемое количество вероятных санитарных потерь;

m – коэффициент наклона (скорость изменения вероятных безвозвратных потерь по времени);

x – независимая переменная (время);

b – свободный член (начальное значение вероятных безвозвратных потерь).

Эта формула применяется для определения уравнения линейной регрессии, которое затем

используется для прогнозирования будущих значений переменной, основываясь на известных значениях в прошлом.

3-й вариант моделирования. Оператор «Тенденция» в Excel используется для вычисления линии тренда на основе заданных значений x и y . Для расчета линии тренда используется метод наименьших квадратов.

Метод наименьших квадратов заключается в том, чтобы найти линию, которая наилучшим образом соответствует заданным точкам на графике. Для этого мы минимизируем сумму квадратов отклонений между фактическими значениями y и значениями, предсказанными для каждого значения x на линии тренда. Формула (3.0) для расчета линии тренда по методу наименьших квадратов имеет следующий вид:

$$y = a \cdot x + b, \quad (3.0)$$

где y – зависимая переменная;

x – независимая переменная;

a – угловой коэффициент (наклон линии тренда);

b – свободный коэффициент (сдвиг линии тренда).

Для расчета коэффициентов a и b используются формулы (3.1, 3.2):

$$a = [N \cdot \text{SUM}(X \cdot Y) - \text{SUM}(X) \cdot \text{SUM}(Y)] / [N \cdot \text{SUM}(X^2) - \text{SUM}(X)^2], \quad (3.1)$$

$$b = [\text{SUM}(Y) - a \cdot \text{SUM}(X)] / N, \quad (3.2)$$

где N – количество значений;

X и Y – массивы значений независимой и зависимой переменных соответственно;

SUM – функция суммирования.

Таким образом, оператор «Тенденция» в Excel использует метод наименьших квадратов и формулы для вычисления углового и свободного коэффициентов линии тренда.

4-й вариант моделирования. В Microsoft Excel функция «Рост» используется для вычисления экспоненциального роста на основе заданных данных. В этой функции используется формула (4.0):

$$y = c \cdot \exp(b \cdot x), \quad (4.0)$$

где y – значение на оси Y ;

x – значение на оси X ;

c – значение при $x = 0$;

a, b – коэффициент экспоненциального роста.

Коэффициент экспоненциального роста b вычисляется следующим образом (4.1):

$$b = \ln(y_2 / y_1) / (x_2 - x_1), \quad (4.1)$$

где y_1 и y_2 – значения на оси Y , соответствующие x_1 и x_2 .

Значение при $x = 0$ (c) можно найти, используя формулу (4.2):

$$c = y_0 / \exp(b \cdot x_0), \quad (4.2)$$

где y_0 – значение на оси Y при $x = 0$, а x_0 – некоторое значение x , близкое к нулю.

В функции «Рост» используются формулы для нахождения коэффициента экспоненциального роста и значения при $x = 0$ на основе заданных данных и прогнозирования будущих значений.

5-й вариант моделирования. Оператор «Линейн» в Excel используется для нахождения уравнения линейной регрессии на основе двух массивов данных. Это позволяет определить как один набор данных зависит от другого и использовать полученное уравнение для прогнозирования будущих значений. Формула (5.0), используемая для расчета оператора «Линейн», выглядит следующим образом:

$$y = mx + b, \quad (5.0)$$

где y – значение зависимой переменной, которое мы хотим предсказать;

x – значение независимой переменной, используемой для предсказания;

m – коэффициент наклона, который представляет собой изменение y на единицу x ;

b – коэффициент смещения, который представляет собой значение y , когда x равно нулю.

Для нахождения коэффициентов m и b в операторе «Линейн» применяется метод наименьших квадратов, который минимизирует сумму квадратов разностей между фактическими значениями y и значениями, предсказанными по уравнению.

Кроме того, показатели оператора «Линейн» могут использоваться для построения графика линейной регрессии, который показывает, насколько хорошо данные соответствуют уравнению линейной регрессии.

6-й вариант моделирования. Оператор «ЛГРФприбл» в Microsoft Excel используется для вычисления линейной регрессии с одной независимой переменной по формуле (6.0):

$$y = mx + b, \quad (6.0)$$

где y – зависимая переменная;

x – независимая переменная;

m – наклон линии регрессии;

b – точка пересечения с осью y (точка, в которой линия регрессии пересекает ось y).

В операторе «ЛГРФприбл» вычисляются значения m и b для заданных наборов данных в массиве значений, которые можно использовать для построения линейной регрессии на графике. Эти значения можно использовать для прогнозирования зависимой переменной (y) на основе заданной независимой переменной (x).

Выделив необходимые значения признаков в сводной таблице с помощью представленного математического аппарата, произвели расчеты и получили результаты, которые представлены в таблице, где в столбце «Средний для всех прогнозов» указаны искоемые значения безвозвратных потерь в мире.

Для наглядности данных применено условное форматирование с использованием тепловой карты (см. таблицу). Все способы предсказания потерь имели некоторые отличные друг от друга результаты за исключением функций

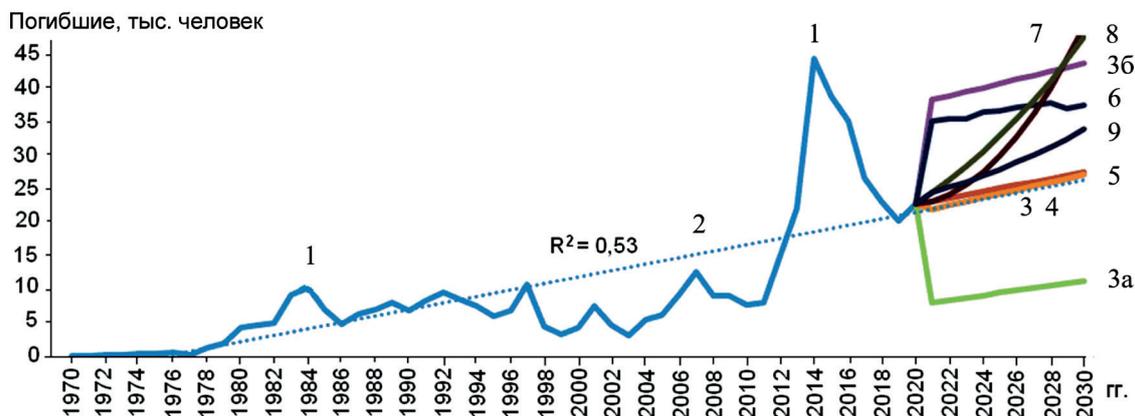


Рис. 1. Динамика безвозвратных потерь при ТА в мире и их прогнозные значения до 2030 г.

1 – глобальная база данных; 2 – линейный тренд; 3 – средние значения функции «Прогноз»; 3а – значения низкой вероятности функции «Прогноз»; 3б – значения высокой вероятности функции «Прогноз»; 4 – оператор «Предсказ»; 5 – оператор «Тенденция»; 6 – оператор «Рост»; 7 – оператор «Линейн»; 8 – оператор «ЛГРФприбл»; 9 – средние значения для всех прогнозов.

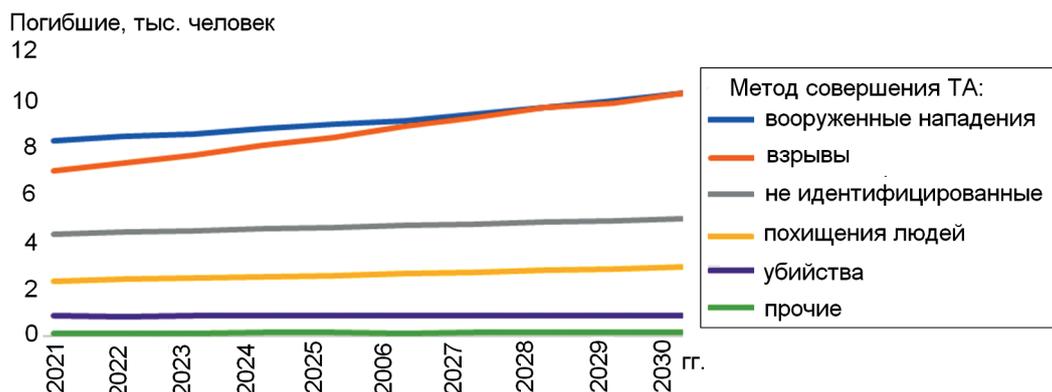


Рис. 2. Прогноз количества потенциально спасаемых лиц в зависимости от метода совершения ТА.

«Предсказ» и «Тенденция». Минимальными оказались показатели нижних границ 95% доверительного интервала функции «Прогноз». Также обращают на себя внимание более яркие области высоких значений операторов «Линейн» и «ЛГРФПрибл» (см. таблицу). Данные прогноза использовали для построения графиков распределения полученных результатов.

На рис. 1 представлена динамика безвозвратных потерь в мире при ТА по глобальной базе данных. При значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,53$) линейный тренд показывает увеличение данных. Прогнозируемые значения, полученные всеми рассмотренными способами, находятся выше линейного тренда и нижних границ доверительного интервала функции «Прогноз». Средние значения всех прогнозов демонстрируют умеренный рост на 38% за 10 расчетных лет с 2021 по 2030 г. в диапазоне безвозвратных потерь от ТА от 24,7 до 34 тыс. человек [9].

Динамика количества потенциально спасаемых лиц в зависимости от метода совершения ТА представлена на рис. 2. Отмечается

увеличение количества безвозвратных потерь (погибших) за счет взрывов и вооруженных нападений при ТА. Также различимо выше на графике расположены группы погибших в результате ТА, не идентифицированных по методам их возникновения, и гибели людей, взятых в заложники.

Тенденция по методу совершения ТА в виде вооруженных нападений с применением обычного оружия (огнестрельное, минно-взрывное) за расчетный период времени будет оставаться актуальной.

Полученные результаты могут послужить инструментом научного обоснования разработки мер защиты населения, например потенциально спасаемых людей.

Динамика количества потенциально спасаемых лиц в зависимости от способа совершения ТА представлена на рис. 3. Оказалось, что больше всего потенциально спасаемых лиц было при взрывах, использовании огнестрельного оружия и ТА, при которых однозначно невозможно идентифицировать способ их совершения.

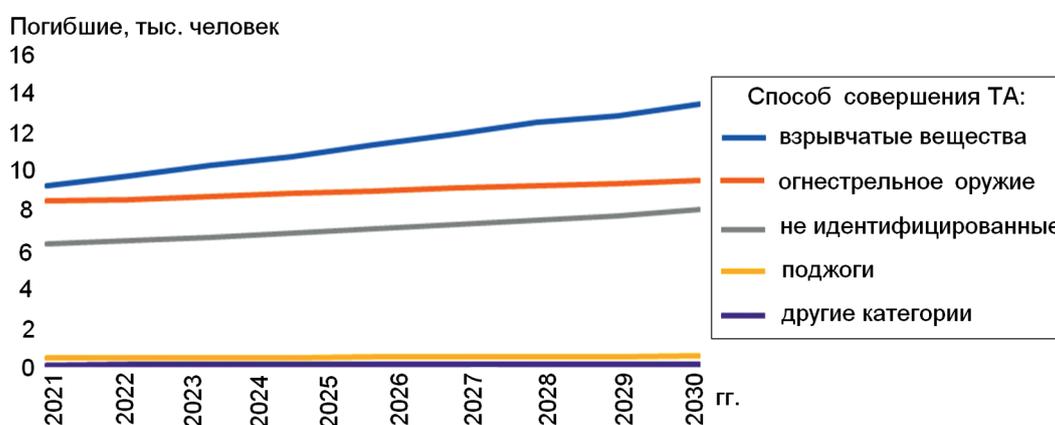


Рис. 3. Прогноз количества потенциально спасаемых лиц в зависимости от способа совершения ТА.

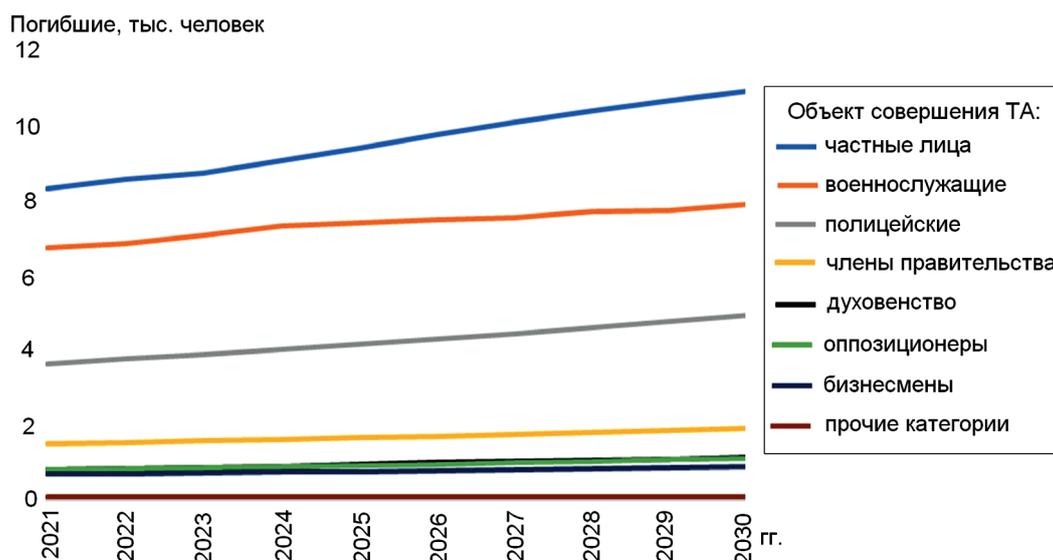


Рис. 4. Прогноз количества потенциально спасаемых лиц в зависимости от объекта совершения ТА.

Динамика количества потенциально спасаемых лиц в зависимости от объекта совершения ТА представлена на рис. 4. Отчетливо прослеживаются тенденции к увеличению числа населения (случайные люди, оказавшиеся в условиях ТА), лиц в категории потенциально спасаемых в результате ТА среди групп граждан, имеющих личную охрану и другие элементы личной безопасности, а также среди военнослужащих и полицейских.

С учетом экспоненциального роста объема данных в различных областях науки и знаний, а также сложностей, связанных с их идентификацией и восприятием технологических новшеств, возникает необходимость эффективного использования существующих и зарекомендовавших себя с положительной стороны программных продуктов на более высоком методическом уровне. Полученные данные могут быть использованы для определения разноместных медицинских сил и средств в сопоставлении с расчетными санитарными потерями. При этом следует выделять отдельную категорию потенциально спасаемых лиц для более точного расчета уровня и структуры санитарных потерь, в частности среди наиболее значимых объектов возможного совершения ТА.

Выводы

Полученные результаты моделирования позволяют сделать следующие выводы:

- 1) проведенные исследования показали прогноз увеличения значений погибающих в результате террористических актов в мире на 38% с 2021 по 2030 г., тем самым, расширяется массив потенциально спасаемых лиц;
- 2) сохраняет свою актуальность совершенствование мер защиты населения за счет наибольшего вклада в структуру по методам совершения террористических актов – подрывы самодельных взрывчатых веществ и вооруженных нападений, по способам – взрывы, использование огнестрельного оружия, по объектам террористических актов – привилегированные граждане, военнослужащие и полицейские;
- 3) полученные результаты позволяют использовать их в ходе разработки перспективного исследования для корректировки существующей и принятой структуры потока общих и санитарных потерь с включением в данную классификацию категории потенциально спасаемых лиц и определения оптимального состава привлекаемых медицинских сил и средств в ходе ликвидации медико-санитарных последствий террористических актов.

Литература

1. 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. DOI: 10.33266/2070-1004-2020-4-16-27.
2. 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: учеб. пособие для врачей / под ред. С.Ф. Гончарова. М. : ВЦМК «Защита», 2016. 114 с.

3. Евдокимов В.И., Чернов К.А. Медико-биологические последствия терроризма в России и мире (2005–2018 гг.). // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. № 1. С. 85–118. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-1-85-118.

4. Евдокимов В.И. Чрезвычайные ситуации в России: количество, структура, риски, гибели (2002–2016 гг.). // Многопрофильная клиника XXI века. Инновации в медицине–2017. СПб., 2017. С. 126–128.

5. 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: тез. докладов. СПб., 2014. С. 57–58.

6. Кульнев С.В., Шелепов А.М., Лемешкин Р.Н. Организация антитеррористических мероприятий по обеспечению безопасности персонала и больных в военно-лечебной организации // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2014. № 3. С. 49–57.

7. Литвинчук С.Ю. Информационные технологии в экономике. Анализ и прогнозирование временных рядов с помощью Excel. Н. Новгород, 2010. 78 с.

8. Самохвалов И.М., Гончаров А.В., Чирский В.С. [et al.]. «Потенциально спасаемые» раненые – резерв снижения догоспитальной летальности при ранениях и травмах // Скорая мед. помощь. 2019. № 3. С. 10–17. DOI: 10.24884/2072-6716-2019-20-3-10-17.

9. Шуленин Н.С., Лемешкин Р.Н., Зверева А.Л. [et al.]. Исследование основных трендов в группе жертв террористических актов с 2000 по 2020 гг. // Актуальные проблемы медицинского обеспечения войск (сил): сб. материалов науч.-практ. конф. СПб. : ВМедА им. С.М. Кирова, 2022. С. 136–144.

Поступила 14.06.2023 г.

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

Участие авторов: Н.С. Шуленин – разработка концепции исследования, анализ основных показателей, написание окончательного варианта статьи; Р.Н. Лемешкин – анализ первичного материала статьи, предложения по дальнейшему исследованию проблемы; А.А. Ефремов – редактирование рабочих материалов, проведение статистической обработки; Д.Э. Пыцкий – сбор первичного материала, написание первого варианта статьи.

Для цитирования. Шуленин Н.С., Лемешкин Р.Н., Ефремов А.А., Пыцкий Д.Э. Моделирование количества потенциально спасаемых лиц в результате террористических актов в мире на период до 2030 года // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023. № 3. С. 98–105. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-3-98-105.

Approaches to modelling the possible number of individuals rescued in the area of terrorist attacks worldwide until 2030

Shulenin N.S., Lemeshkin R.N., Efremov A.A., Pytsky D.E.

Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Nikolai Sergeevich Shulenin – PhD Med. Sci., Educator of the Department of Organization and Tactics of the Fleet Medical Service, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: shulenin.ns@gmail.com;

Roman Nikolaevich Lemeshkin – Dr Med. Sci Associate Prof., Prof. of the Department of Organization and Tactics of the Fleet Medical Service. Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: lemeshkinroman@rambler.ru;

Andrei Aleksandrovich Efremov – PhD Ed. Sci., Educator of the Department of Organization and Tactics of the Fleet Medical Service, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: efandew@gmail.com;

Denis Eduardovich Pytsky – Master of the Faculty of Training of Senior Medical Personnel. Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: dpytsky@yandex.ru

Abstract

Relevance. The study of tools allowing to model the possible number of individuals rescued in the area of terrorist attacks until 2030 is justified by the demand for effective deployment of forces, capacities, and resources in response to terrorist threats. Dedicated research based on statistics for terrorist attacks, military and irretrievable losses allows to develop more accurate and reliable calculations and approaches to enhance planning and organization of preventive measures, as well as life-saving rescue operations.

The objective is to justify the positive value of various prognostic tools that allow to predict the number of individuals to be rescued in the area of terrorist attacks.

Methods. This study is based on a comprehensive expert database of 1970-2020 terrorist attacks and their consequences. The retrospective analysis covers over 220,000 cases of terrorist action and relies on the following main parameters: terrorist attack tactics, object and tools. The MS EXCEL software was utilized for data analysis to design a predictive model and enhance the accuracy of investigated parameters. The obtained results reflect average values of irretrievable losses across all forecasts.

Results and discussion. The study results show that predicted measurements regarding the number of individuals rescued in the area of terrorist attacks are above the trend level, except for the confidence interval lower threshold. The average measures obtained for all forecasts show a moderate growth of 38 % from 2021 to 2030. Moreover, our results justify the need for more profound medical training and more resilient protective equipment for individuals at rescue, especially in case of specific injuries associated with particular tactics of terrorist attacks.

Keywords: emergency, terrorist attack, irretrievable losses, military casualties, rescued individuals, medical aid, safety, modelling, database, forecasting

References

1. Bobiy B.V, Goncharov S.F., Titov I.G. Osnovnye usloviya i faktory, vliyayushchie na organizatsiyu okazaniya meditsinskoj pomoshchi i provedeniya meditsinskoj evakuatsii pri terroristicheskikh aktakh s primeneniem vzryvnykh ustroystv i obychnykh sredstv porazheniya [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. DOI: 10.33266/2070-1004-2020-4-16-27. (In Russ.)
2. Goncharov, S.F. Fisun A.Ya., Sakhno I.I. [et al.]. Zadachi i organizatsiya deyatelnosti Vserossiiskoi sluzhby meditsiny katastrof – funktsional'noi podsystemy Edinoi gosudarstvennoi sistemy preduprezhdeniya i likvidatsii chrezvychaynykh situatsii [Tasks and organization of activities of the All-Russian Disaster Medicine Service - a functional subsystem of the Unified State Emergency Prevention and Response System]. Ed. S.F. Goncharov. Moscow. 2016. 114 p. (In Russ.)
3. Evdokimov V.I., Chernov K.A. Mediko-biologicheskie posledstviya terrorizma v Rossii i mire (2005–2018 gg.). [Medical and biological consequences of terrorism in Russia and worldwide (2005–2018)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2020; (1):85–118. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-1-85-118. (In Russ.)
4. Evdokimov V.I. Chrezvychaynye situatsii v Rossii: kolichestvo, struktura, riski, gibel' (2002–2016 gg.) [Emergency situations in Russia: quantity, structure, risks, deaths (2002–2016)]. *Mnogoprofil'naya klinika XXI veka. Innovatsii v meditsine-2017* [Multidisciplinary clinic of the XXI century. Innovations in medicine-2017]. St. Petersburg. 2017. Pp. 126–128. (In Russ.)
5. Efremov A.A., Borisov D.N. Sovremennyye podkhody k ispol'zovaniyu informatsionnykh tekhnologii v otsenke effektivnosti organizatsii upravleniya deyatelnost'yu chastei i podrazdelenii meditsinskoj sluzhby Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii [Modern approaches to the use of information technologies in assessing the effectiveness of the organization of management of the activities of units and subdivisions of the medical service of the Armed Forces of the Russian Federation]. *Ekonomika, menedzhment i marketing v Voennom i grazhdanskom zdravookhraneni* [Economics, Management and Marketing in Military and Civilian Healthcare]. St. Petersburg. 2014. Pp. 57–58. (In Russ.)
6. Kul'nev S.V., Shelepov A.M., Lemeshkin R.N. Organizatsiya antiterroristicheskikh meropriyatiy po obespecheniyu bezopasnosti personala i bol'nykh v voenno-lechebnoy organizatsii [The organization of anti-terrorist actions for safety of the personnel and patients in the military and medical organization]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2014; (3):49–57. (In Russ.)
7. Litvinchuk S.Yu. Informatsionnye tekhnologii v ekonomike. Analiz i prognozirovaniye vremennykh ryadov s pomoshch'yu Excel [Information technologies in economics. Analysis and forecasting of time series using Excel]. Nizhny Novgorod. 2010. 78 p. (In Russ.)
8. Samokhvalov I.M., Goncharov A.V., Chirskij V.S. [et al.]. «Potentsial'no spasaemye» ranenyye – rezerv snizheniya dogospital'noi letal'nosti pri raneniyakh i travmakh [“Potentially survivable” casualties – reserve to reduce pre-hospital lethality in injuries and traumas]. *Skoraya meditsinskaya pomoshch'* [Emergency medical care]. 2019; (3):10–17. DOI: 10.24884/2072-6716-2019-20-3-10-17. (In Russ.)
9. Shulenin N.S., Lemeshkin R.N., Zvereva A.L. [et al.]. Issledovanie osnovnykh trendov v grupe zhertv terroristicheskikh aktov s 2000 po 2020 gg. [Research of the main trends in the group of victims of terrorist acts from 2000 to 2020]. *Aktual'nye problemy meditsinskogo obespecheniya voisk (sil)* [Actual problems of medical support of troops (forces)]: collection of materials of the All-Army Scientific and Practical Conference. St. Petersburg. 2022; 136–144. (In Russ.)

Received 01.07.2023

For citing: Shulenin N.S., Lemeshkin R.N., Efremov A.A., Pytsky D.E. Modelirovaniye kolichestva potentsial'no spasaemykh lits v rezul'tate terroristicheskikh aktov v mire na period do 2030 goda. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2023; (3):98–105. (In Russ.)

Shulenin N.S., Lemeshkin R.N., Efremov A.A., Pytsky D.E. Approaches to modelling the possible number of individuals rescued in the area of terrorist attacks worldwide until 2030. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2023; (3):98–105. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-3-98-105.