

КАТАСТРОФЫ В МЕТРО: ХАРАКТЕРИСТИКА САНИТАРНЫХ И БЕЗВОЗВРАТНЫХ ПОТЕРЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА И УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

С.С.Алексанин¹, И.А.Магдич², В.П.Петров², Д.М.Сухотерин², В.Ю.Рыбников¹, А.О.Пятибрат¹

¹ Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М.Никифорова МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный медицинский педиатрический университет, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Цель исследования – дать характеристику санитарных и безвозвратных потерь в чрезвычайной ситуации (ЧС) в метро в зависимости от вида и условий её возникновения.

Материалы и методы исследования. Проанализированы данные о 50 наиболее значимых ЧС в метрополитенах Российской Федерации и за рубежом в 1939–2018 гг.

Анализ включал: расчет параметров вариации признаков и t-критерия Стьюдента для независимых выборок; расчет дисперсии случайной величины (F) и дисперсионный анализ (ANOVA). Приведены средние арифметические величины и ошибки средних показателей ($M \pm m$); медиана (Me); квартильный размах переменных, равный разности значений 75-й и 25-й процентиля (IQR).

Результаты исследования и их анализ. Наибольшие санитарные потери зафиксированы при террористическом акте в метро, на втором и третьем месте были санитарные потери при пожаре и аварии подвижного состава соответственно. Безвозвратные потери в большей степени фиксировались при пожаре в метро. В результате анализа были определены средние значения числа пострадавших в наиболее типичных ЧС в метро.

Отмечено, что характер санитарных потерь различается в зависимости от вида ЧС (авария подвижного состава, пожар, террористический акт, авария подъемного устройства и инфраструктуры), действия поражающих факторов (взрывная волна, термические поражения, задымление) и локализации ЧС (станция, эскалатор, вагон).

Анализ потерь в 50 наиболее крупных ЧС в метро в 1939–2018 гг. позволил рассчитать прогнозные показатели безвозвратных и санитарных потерь в зависимости от вида ЧС.

Ключевые слова: безвозвратные потери, виды чрезвычайных ситуаций в метро (на железнодорожном транспорте), локализация ЧС, метрополитен, санитарные потери

Конфликт интересов. Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

Для цитирования: Алексанин С.С., Магдич И.А., Петров В.П., Сухотерин Д.М., Рыбников В.Ю., Пятибрат А.О. Катастрофы в метро: характеристика санитарных и безвозвратных потерь в зависимости от вида и условий возникновения чрезвычайной ситуации // Медицина катастроф. 2020. №1. С. 33–37. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-1-33-37>

METRO DISASTERS: CHARACTERISTICS OF SANITARY AND IRRETRIEVABLE LOSSES DEPENDING ON TYPE AND CONDITIONS OF EMERGENCY OCCURENCE

S.S.Aleksanin¹, I.A.Magdich², V.P.Petrov², D.M.Sukhoterin², V.Yu.Rybnikov¹, A.O.Pyatibrat¹

¹ Nikiforov Russian Centre of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

² St. Petersburg State Medical University Pediatrician, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. The purpose of the study is to characterize the sanitary and irretrievable losses in an emergency situation in the metro, depending on its type and conditions of its occurrence.

Materials and methods of research. The data on the 50 most significant emergencies in the Russian Federation and abroad in 1939–2018 were analyzed. The analysis included: calculation of parameters of feature variation and t-test of Student for independent samples; calculation of random variable variance (F) and variance analysis (ANOVA). The arithmetic mean values and errors of the average indicators ($M \pm m$); median (Me); quartile range of variables equal to the difference between the values of the 75th and 25th percentiles (IQR) are given.

Research results and their analysis. The greatest sanitary losses were recorded in the case of a terrorist attack in the metro, while the second and third places were taken by sanitary losses in case of fire and rolling stock accidents, respectively. Irretrievable losses were mostly recorded in case of a fire in the metro. The analysis determined the average number of victims in the most typical emergencies in the metro.

It is noted that the nature of sanitary losses differs depending on the type of emergency (rolling stock accident, fire, terrorist act, accident of lifting device and infrastructure), the action of striking factors (explosion wave, thermal damage, smoke) and the localization of the emergency (station, escalator, car).

The analysis of losses in the 50 largest emergencies in the metro in 1939–2018 allowed us to calculate the forecast indicators of irretrievable and sanitary losses depending on the type of emergency.

Key words: irretrievable losses, localization of emergencies, metro, sanitary losses, types of emergency situations in the metro (on railway transport)

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

For citation: Aleksanin S.S., Magdich I.A., Petrov V.P., Sukhoterin D.M., Rybnikov V.Yu., Pyatibrat A.O. Metro Disasters: Characteristics of Sanitary and Irretrievable Losses Depending on Type and Conditions of Emergency Occurrence. *Meditsina Katastrof = Disaster Medicine*. 2020; 1: 33–37 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-1-33-37>

Контактная информация:

Пятибрат Александр Олегович – докт. мед. наук, доцент, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М.Никифорова МЧС России
Адрес: Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, 4/2
Тел.: +7 (812) 702-63-45
E-mail: a5brat@yandex.ru

Contact information:

Aleksandr O. Pyatibrat – Dr. Sci. (Med.), Associate Prof., Nikiforov Russian Centre of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
Address: 4/2 Acad. Lebedev street, St. Petersburg, 194044, Russia
Phone: +7 (812) 702-63-45
E-mail: a5brat@yandex.ru

Введение. Из-за своей уязвимости сектор железнодорожных перевозок стал излюбленной мишенью террористов, причём наиболее часто применяемым способом террористической атаки является взрывное устройство. Среди объектов транспорта наибольшее количество террористических актов совершено в Московском метро [1].

Террористические акты, совершенные в метрополитенах зарубежных стран, в том числе в Лондонском, Токийском и Минском метро, также показывают нацеленность террористов на совершение терактов в столичных метрополитенах [2].

Значительное число жертв и тяжесть поражений при террористических актах в метро обусловлены закрытым пространством, скученностью пассажиров и невозможностью быстрого оказания необходимой медицинской помощи пострадавшим при нахождении состава в туннеле. Особенности взрыва в закрытом пространстве заключаются в поражении взрывной волной внутренних органов человека, в первую очередь таких органов, заполненных воздухом и жидкостью, как среднее ухо, легкие и кишечник [3, 4]. Обычно в качестве индикатора взрыва специалисты указывают на разрыв барабанной перепонки [2]. Взрывная волна в вагоне поезда, который представляет собой замкнутое пространство, не может рассеиваться так же быстро, как на открытом пространстве, при этом она, многократно отражаясь от стен, приводит к увеличению тяжести травм и смерти пораженных [3]. Отражение взрывной волны от стен увеличивает повреждения органов и тканей у пассажиров, находящихся в конечных частях вагона.

Рост террористической угрозы в стране и мире, а также участвовавшие случаи применения террористами взрывных устройств на транспорте, осуществляющем массовые перевозки, свидетельствуют об актуальности совершенствования лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших в чрезвычайных ситуациях (ЧС) в метрополитене.

Цель исследования – установить зависимость санитарных и безвозвратных потерь от вида и условий возникновения ЧС в метро.

Материалы и методы исследования. Проанализированы данные о 50 наиболее значимых ЧС в метрополитенах Российской Федерации и за рубежом в 1939–2018 гг., представленные на сайте wikipedia.org и в новостном портале РИА «Новости» [5, 6] – табл. 1.

В мире в 1939–2018 гг. в ЧС в метро пострадали 10115 чел., погибли 928 чел. В ежегодных Государственных докладах о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и в научных публикациях не проводится разделения ЧС в метро и на остальном железнодорожном транспорте. Так, в статье группы авторов приведены данные о количестве различных типов ЧС, числе погибших и пострадавших в них в Российской Федерации в 2002–2016 гг. При этом среди техногенных аварий автобуса выделена общая группа – «Аварии, крушения грузовых и пассажирских поездов, поездов метрополитена» [1].

Нами проведен статистический анализ данных о санитарных и безвозвратных потерях в 1939–2018 гг. в ЧС в метрополитене, который включал: расчет параметров вариации признаков и *t*-критерия Стьюдента для независимых выборок; расчет дисперсии случайной величины (*F*) и дисперсионный анализ (ANOVA). Приведены средние арифметические величины и ошибки средних показателей ($M \pm m$); медиана (*Me*); квартильный размах переменных, равный разности значений 75-й и 25-й процентиля (IQR).

Результаты исследования и их анализ. Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют, что наибольшие

санитарные потери зафиксированы при террористическом акте в метро, на втором и третьем месте были санитарные потери при пожаре и аварии подвижного состава соответственно. При этом безвозвратные потери в большей степени фиксировались при пожаре в метро.

В результате анализа были определены средние значения числа пострадавших в наиболее типичных ЧС в метро. Наибольшее число санитарных потерь отмечено при террористических актах – при крупных терактах оно составляет в среднем 300 чел. (табл. 3).

Отмечено, что санитарные потери в метро различаются по характеру в зависимости от вида ЧС (авария подвижного состава, пожар, террористический акт, авария подъемного устройства и инфраструктуры), действия поражающих факторов (взрывная волна, термические поражения, задымление) и локализации ЧС (станция, эскалатор, вагон).

Анализ санитарных потерь в 50 наиболее крупных ЧС в метро в 1939–2018 гг. позволил рассчитать прогнозные показатели безвозвратных и санитарных потерь в зависимости от характера ЧС (см. табл. 3).

Выявлено, что наибольшие санитарные потери возникают при террористическом акте. При этом численность санитарных потерь существенно меняется в зависимости от места его совершения (табл. 4).

Так, при теракте в вагоне число безвозвратных потерь значительно меньше, чем при теракте на станции. В то же время число санитарных потерь больше на станции. Данные отличия определяются локализацией взрыва. В закрытом пространстве вагона поражения существеннее за счет отражения взрывной волны от стен, однако взрыв локализован границами вагона [2]. Взрыв на станции, на которой находится, как правило, большее число людей и отсутствуют препятствия на пути распространения взрывной волны, приводит к поражению большего числа людей, но в то же время к повреждениям меньшей степени тяжести.

Минно-взрывная травма имеет свои особенности – пострадавшие, как правило, получают комбинированные ранения, схожие по своей структуре с боевой травмой [7]. При взрыве в замкнутом пространстве вагона метро люди подвергаются действию нескольких поражающих факторов. Первый фактор – пламя – ожоги получают до 90% пострадавших. Второй фактор – баротравма за счет повышения давления взрывной волны – наблюдается у 100% пострадавших. Третий фактор – ранящие снаряды, к которым относятся как элементы самого взрывного устройства, так и части элементов вагона, оторвавшиеся за счет действия взрывной волны [8–11].

Выводы

1. Анализ 50 наиболее крупных чрезвычайных ситуаций, произошедших в метро за 80 лет, позволил определить виды катастроф, сопровождающихся наибольшим числом безвозвратных и санитарных потерь – как в России, так и за рубежом.

2. Отмечено, что наибольшие потери возникают: санитарные – при террористических актах; безвозвратные – при пожарах.

3. В ЧС в метро у пострадавших преобладают механические травмы и ожоги, а сочетание механической травмы с ожогом наблюдается у 90% пострадавших.

4. С учетом массового травматизма, возникающего при совершении террористических актов в метро, крайне важными задачами оказания скорой медицинской помощи пострадавшим являются организация медицинской сортировки и проведения медицинской эвакуации, а также оказания экстренной психологической помощи.

Характеристика безвозвратных и санитарных потерь в наиболее крупных ЧС в метро России и за рубежом

Characteristics of irrevocable and sanitary losses in the largest subway emergencies in Russia and abroad

Год Year	Место ЧС The emergency site (ES)	Вид ЧС* Type of ES*	Обстоятельства ЧС The circumstances of the emergency	Потери, чел./ Losses, people	
				безвозвратные Irretrievable	санитарные Sanitary
1939	Лондон – Англия London, Britain	1-й	Двойной теракт в комнатах забытых вещей на станциях «Тоттенхэм-Корт-роуд» и «Лестер-Сквер» Double terrorist attack in rooms of forgotten items at Tottenham Court road and Leicester Square stations»	0	2
1973	Лондон London	1-й	Теракт на станции «Слоун-сквер» Terrorist attack on the station "Sloane square»	1	2
1974	Москва – Россия Moscow, Russia	1-й	Теракт – пожар на станции «Площадь Революции» Terrorist attack-fire at the station Revolution Square	0	76
1975	Лондон London	1-й	Теракт на станции «Грин-парк» Terrorist attack at green Park station	1	20
1976	Лондон London	1-й	Теракт на станции «Кэннон-стрит» Terrorist attack on the station, Cannon street	0	8
1976	Лондон London	1-й	Теракт на станции «Уэст-Хэм» Terrorist attack on the station "West-ham»	1	11
1976	Лондон London	1-й	Теракт в туннеле у станции «Вуд-Грин» Terrorist attack in the tunnel at Wood Green station»	1	0
1977	Москва Moscow	1-й	Теракт – взрыв между станциями «Измайловская» и «Первомайская» Terrorist attack – the explosion between the stations Izmailovskaya and Pervomaiskaya	7	37
1981	Москва Moscow	3-й	Возникновение пожара в деревянном ящике с аккумуляторными батареями под вагоном на перегоне Третьяковская – Октябрьская Occurrence of a fire in a wooden box with batteries under the car on the Tretyakovskaya – Oktyabrskaya stage	7	10
1982	Москва Moscow	4-й	Катастрофа на станции «Авиамоторная» в результате поломки эскалатора The disaster at the Aviamotornaya station due to the failure of the escalator	8	30
1987	Лондон London	3-й	Пожар в метро Fire in the subway	31	0
1991	Лондон London	1-й	Двойной теракт: в поезде на станции «Харроу-он-зе-Хилл» и в метродепо «Нисден» Double attack: in the train at Harrow-on-the-Hill" station and in Nitten depot	0	0
1992	Лондон London	1-й	Теракт на станции «London Bridge» Terrorist attack at London Bridge station	0	29
1993	Санкт-Петербург – Россия St. Petersburg - Russia	4-й	Давка в результате внезапной остановки эскалатора Stampede as a result of a sudden stop of the escalator	1	10
1994	Москва Moscow	2-й	В течение 14,5 ч на разных перегонах Серпуховско-Тимирязевской линии произошли 3 аварии During 14.5 hours, 3 accidents occurred on different sections of the Serpukhovsko-Timiryazevskaya line	0	9
1994	Баку – Азербайджан Baku, Azerbaijan	1-й	Теракт на станции «20 января» Terrorist attack on the station 20th January	14	49
1994	Баку Baku	1-й	Теракт между станциями «28 мая» и «Гянджлик» Terrorist attack between 28 May and Ganjlik stations	13	42
1994	Нью-Йорк – США – New York, USA	1-й	Теракт на станции «Фултон-стрит» The attack on the Fulton street station	0	48
1995	Париж – Франция Paris, France	1-й	Серия терактов в метро: 1 – в июле; 2 – в октябре A series of terrorist attacks in the metro: 1 - in July and 2 - in October	8	160
1995	Баку Baku	3-й	Пожар в метро Fire in the subway	289	270
1995	Токио – Япония Tokyo, Japan	1-й	Теракт с применением химического оружия (зарин) A terrorist attack using chemical weapon (sarin)	27	6300
1996	Москва Moscow	1-й	Теракт – между станциями «Тульская» и «Нагатинская» взорвалось самодельное взрывное устройство Terrorist attack-an improvised explosive device exploded between the Tulsкая and Nagatinskaya stationst	4	14
1996	Париж Paris	1-й	Теракт в вагоне Terrorist attack in the car	4	170
1996	Санкт-Петербург St. Petersburg	1-й	Теракт между станциями «Площадь Ленина» и «Выборгская» Terrorist attack between the stations Ploshchad Lenina and Vyborgskaya	0	1
1997	Тбилиси – Грузия Tbilisi, Georgia	1-й	Теракт на станции «Дидубе» Terrorist attack on the station Didube	1	0

Год Year	Место ЧС The emergency site (ES)	Вид ЧС* Type of ES*	Обстоятельства ЧС The circumstances of the emergency	Потери, чел./ Losses, people	
				безвозвратные Irretrievable	санитарные Sanitary
1998	Москва Moscow	1-й	Теракт – взрыв в вестибюле станции «Третьяковская» Terrorist attack – an explosion in the lobby of the station Tretyakovskaya	0	4
1999	Санкт-Петербург St. Petersburg	4-й	Обрушение крыши станции «Сенная площадь» Collapse of the roof of the station Sennaya Ploshchad	5	8
2000	Москва Moscow	1-й	Теракт – взрыв в подземном переходе на Пушкинской площади The terrorist act – the explosion in the underpass at Pushkinskaya square	13	118
2000	Токио Tokyo	2-й	Столкновение двух поездов близ станции «Нака-Мэгуро» Collision of two trains near Naka-Meguro station	5	63
2001	Москва Moscow	1-й	Теракт на станции «Белорусская» The attack on the station Belorusskaya	0	20
2001	Монреаль – Канада Montreal, Canada	1-й	Теракт – на станции «Берри» распрыснут слезоточивый газ Terrorist attack-tear gas sprayed at Berry station	0	45
2003	Тэгу – Южная Корея Daegu, South Korea	3-й	Поджог, осуществленный душевнобольным Arson carried out by a mentally ill person	198	147
2004	Москва Moscow	1-й	Теракт – взрыв на перегоне между станциями «Автозаводская» и «Павелецкая» Terrorist attack – an explosion on the stretch between the stations Avtozavodskaya and Paveletskaya	41	250
2004	Москва Moscow	1-й	Смертница совершила теракт у вестибюля станции «Рижская» Suicide bomber committed a terrorist attack at the lobby of the station Rizhskaya	9	50
2005	Лондон London	1-й	Четыре скоординированных взрыва, осуществленных террористами-смертниками Four coordinated suicide bombings	54	700
2006	Валенсия – Испания Valencia, Spain	2-й	Состав перевернулся во время движения The train rolled over while driving	43	0
2009	Вашингтон – США Washington, USA	2-й	В стоящий поезд врезался состав, двигавшийся следом A train crashed into a stationary train	9	76
2010	Москва Moscow	1-й	Два взрыва: на станциях «Лубянка» и «Парк культуры» Two explosions: at the stations Lubyanka and Park Kultury	41	88
2011	Минск – Белоруссия Minsk, Belarus	1-й	Теракт – взрыв на платформе станции «Октябрьская» Terrorist attack-explosion on the platform of the Oktyabrskaya station	15	387
2012	Москва Moscow	4-й	Авария эскалатора на станции «Комсомольская» The accident of the escalator on the station Komsomolskaya	0	10
2013	Москва Moscow	3-й	Пожар между станциями «Выхино» и «Рязанский проспект» The fire between stations Vykhino and Ryazansky prospect	0	3
2013	Москва Moscow	3-й	Пожар в туннеле между станциями «Охотный Ряд» и «Библиотека имени Ленина» Fire in the tunnel between Okhotny Ryad and Biblioteka imeni Lenina stations	0	80
2014	Москва Moscow	2-й	Сход с рельсов состава, следовавшего от станции «Парк Победы» до станции «Славянский бульвар» The derailment of a train, en route from the station Park Pobedy to the station Slavyansky Bulvar	20	Более 200
2014	Сеул – Южная Корея Seoul, South Korea	2-й	Поезд врезался в другой состав, стоявший на станции The train crashed into another train at the station	0	200
2014	Сантьяго – Чили Santiago, Chile	1-й	Теракт около станции «Эскуэла милитар» – взрывное устройство с часовым механизмом было заложено в урну для мусора Terrorist attack near the station "Escuela militar" - an explosive device with a time mechanism was placed in a trash can	0	14
2015	Стамбул – Турция Istanbul, Turkey	1-й	Теракт у станции «Баырампаса–Малтепе» Terrorist attack at "Bayrampasa-Maltepe" station	1	0
2016	Брюссель – Бельгия Brussels, Belgium	1-й	Теракт между станциями «Малбек» и «Шуман» The attack between the stations "Malbec" and "Schumann"	20	106
2017	Лондон London	1-й	Теракт на станции «Парсонс-Грин» The attack on the station, "Parsons Green"	0	29
2017	Санкт-Петербург St. Petersburg	1-й	Теракт – взрыв на станции «Технологический институт» – совместно со спасателями в метро работали медицинские бригады ВЦЭРМ МЧС России Terrorist attack-explosion at the station "Technological Institute" – medical teams of VCERM of EMERCOM of Russia worked together with rescuers in the metro	16	83
2018	Рим – Италия Rome, Italy	4-й	Обрушение эскалатора метро Collapse of the subway escalator	0	30
Всего/Total				928	10115

*Примечание. Виды ЧС в метро (на железнодорожном транспорте): 1-й – теракт, 2-й – авария подвижного состава, 3-й – пожар, 4-й – поломка подъемника (эскалатора), авария инфраструктуры

*Note. Types of emergencies in the metro (on railway transport): 1st-terrorist attack, 2nd - accident of rolling stock, 3rd-fire, 4th - failure of the lift (escalator), infrastructure accident

Безвозвратные и санитарные потери в зависимости от характера ЧС в метро

Irretrievable and sanitary losses depending on the nature of the emergency in the metro

Характеристика ЧС Characteristic of emergency	Потери в ЧС, чел./ Losses in emergencies, people					
	безвозвратные/Irretrievable			санитарные/Sanitary		
	M±m	Me	IQR	M±m	Me	IQR
Авария подвижного состава/Rolling stock accident	12,8±6,1	12,8±6,1	20,0	91,3±36,4	69,5	191,0
Пожар/Fire	87,0±50,9	87,0±50,9	198,0	85,0±43,8	45,0	144,0
Авария подъемного устройства и инфраструктуры/ Lifting device and infrastructure failure	2,8±1,5	2,8±1,5	5,0	17,6±5,1	10,0	20,0
Террористический акт/Terrorist act	9,2±3,6	9,2±3,6	14,0	263,8±10,7	39,5	98,0

Таблица 3/Table 3

Прогноз безвозвратных и санитарных потерь в зависимости от характера ЧС в метро

Forecast of irretrievable and sanitary losses depending on the nature of the emergency in the metro

Характеристика ЧС Characteristic of emergency	Потери в ЧС, чел./ Losses in emergencies, people			
	санитарные/Sanitary		безвозвратные/Irretrievable	
	диапазон/range	средние/average	диапазон/range	средние/average
Авария подвижного состава/Rolling stock accident	50–150	100	10–25	15
Пожар/Fire	50–150	85	50–150	90
Авария подъемного устройства и инфраструктуры/ Lifting device and infrastructure failure	10–25	18	0–3	2
Террористический акт/Terrorist act	250–300	270	5–15	10

Таблица 4/Table 4

Безвозвратные и санитарные потери при террористическом акте в метро в зависимости от локализации ЧС

Irretrievable and sanitary losses in a terrorist attack in the metro, depending on the location of the emergency

Характеристика ЧС Characteristic of emergency	Потери в ЧС, чел./ Losses in emergencies, people							
	безвозвратные/Irretrievable				санитарные/Sanitary			
	всего/total	M±m	Me	IQR	всего/total	M±m	Me	IQR
Теракт на станции, n=25 Terrorist attack on the station, n=25	202	8,1±2,7	1,0	13,0	8243	329,7±256,1	69,5	75,0
Теракт в вагоне, n=8 Terrorist attack in the car, n=8	90	11,3±4,8	5,5	14,0	620	77,5±32,2	45,0	130,5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Евдокимов В.И., Гудзь Ю.В., Башинский О.А. Методологические аспекты создания мобильных медицинских бригад МЧС России по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Экология человека. 2017. №11. С. 3–9.
2. Avidan V., Hersch M., Armon Y., Spira R., Aharoni D., Reissman P., Schechter W. Blast lung injury: clinical manifestations, treatment, and outcome // American Journal of Surgery. 2005. No. 190. P. 945–950.
3. DePalma R.G., Burris D., Champion H.R., Hodgson M. Blast injuries // New England Journal of Medicine. 2005. No. 352. P. 335–342.
4. Wolf S.J., Bebart V.S., Bonnett C.J., Pons P., Cantill S. Blast injuries // Lancet. 2009. No. 374. P. 405–410.
5. [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/>
6. [Электронный ресурс]: <https://ria.ru/>
7. Shvetsov A., Shvetsova S., Kozyrev V.A., Spharov V.A., Sheremet N.M. The «car-bomb» as a terrorist tool at metro stations, railway terminals and airports // Journal of Transportation Security. 2017. Vol. 10 (1–2). P. 31–43.
8. Larcher M., Casadei F., Solomos G. Influence of venting areas on the air blast pressure inside tubular structures like railway carriages // Journal of Hazardous Materials. 2010. No. 183 (1/3). P. 839–846.
9. Федеральный закон «О транспортной безопасности» от 9 февраля 2007 г. №16-ФЗ // Официальный сайт Федерального агентства железнодорожного транспорта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.roszeldor.ru/media/documents/fz_16.rtf (Дата обращения: 10.05.2019).
10. Швецов А.В. Аспекты транспортной безопасности на Московском метрополитене // Транспортное дело России. 2015. №4. С. 147–149.
11. Фисун А.Я., Самохвалов И.М., Бойков А.А., Парфенов В.Е., Бадалов В.И., Кипор Г.В. Ликвидация медико-санитарных последствий террористического акта: хронология события и клиника поражений // Медицина катастроф. 2018. №2. С. 22–24.

REFERENCES

1. Aleksanin S.S., Rybnikov V.Yu., Evdokimov V.I., Guzd Yu.V., Bashinskii O.A. Methodological Aspects of Creating Mobile Medical Teams at Russian Emercom for Mitigating Consequences of Emergency Situations. *Ekologiya cheloveka* = Human Ecology, 2017; 11: 3-9 (In Russ).
2. Avidan V., Hersch M., Armon Y., Spira R., Aharoni D., Reissman P., Schechter W. Blast Lung Injury: Clinical Manifestations, Treatment, and Outcome. *American J. of Surgery*. 2005; 190: 945-950.
3. DePalma R.G., Burris D., Champion H. R., Hodgson M. Blast Injuries. *New England J. of Medicine*. 2005; 352: 335-342.
4. Wolf S.J., Bebart V.S., Bonnett C.J., Pons P., Cantill S. Blast Injuries. *Lancet*. 2009; 374: 405-410.
5. URL: <https://ru.wikipedia.org/> (In Russ).
6. URL: <https://ria.ru/> (In Russ).
7. Shvetsov A., Shvetsova S., Kozyrev V.A., Spharov V.A., Sheremet N.M. The «Car-bomb» as a Terrorist Tool at Metro Stations, Railway Terminals and Airports. *J. of Transportation Security*. 2017; 10: 1-2: 31-43
8. Larcher M., Casadei F., Solomos G. Influence of Venting Areas on the Air Blast Pressure Inside Tubular Structures Like Railway Carriages. *J. of Hazardous Materials*. 2010; 183; 1/3: 839-846.
9. On Transport Security. Federal law of 09.02.2007 No. 16-FZ. URL: Official website of the Federal Agency for railway transport. Mode of access: http://www.roszeldor.ru/media/documents/fz_16.rtf (date accessed: 10.05.2019) (In Russ).
10. Shvetsov A.V. Aspects of Transport Security on the Moscow Metro. *Transportnoe delo Rossii* = Transport Business of Russia. 2015; 4: 147-149 (In Russ.).
11. Fisun A.Ya., Samokhvalov I.M., Boykov A.A., Parfyonov V.E., Badalov V.I., Kipor G.V. Liquidation of Medical and Sanitary Consequences of Terrorist Act: Event's Chronology and Clinic of Injuries. *Meditina Katastrof* = Disaster Medicine. 2018; 2: 22-24 (In Russ).

Материал поступил в редакцию 20.12.19; статья поступила после рецензирования 18.02.20; принята к публикации 11.03.20
The material was received 20.12.19; the article after peer review procedure 18.02.20; the Editorial Board accepts the article for publication 11.03.20