

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ ACTUAL PROBLEMS OF MEDICAL EVACUATION

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-2-52-61>
УДК 614.8.06:614.44

Оригинальная статья
© ВЦМК «Защита»

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ С БОЛЬШИМ ЧИСЛОМ ПОСТРАДАВШИХ

Н.Н.Баранова^{1,2}, С.Б.Барышев¹, С.Ф.Гончаров^{1,2}, И.В.Исаева¹, И.Г.Титов¹, В.Г.Чубайко¹

¹ ФГБУ «Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» ФМБА России, Москва, Россия

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме. Цель исследования – на примере решения ситуационных задач «100 пораженных в чрезвычайных ситуациях (ЧС)» выявить основные проблемные вопросы организации и проведения медицинской эвакуации пострадавших с различной степенью тяжести состояния и различной структурой повреждений для своевременного оказания им медицинской помощи.

Материалы и методы исследования. Материалами и методами исследования были решения директоров территориальных центров медицины катастроф (ТЦМК) регионов – 82 варианта; блок-схема создания информационной модели медицинской эвакуации; статистическая обработка данных, их свод по федеральным округам страны.

Для обучения руководителей ТЦМК и других специалистов сотрудники Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» (ВЦМК «Защита») разработали варианты ситуационных задач: обрушение крыши здания; аварии пассажирских поездов; пожар на туристическом теплоходе; пожары в торговом центре и других общественных местах; несколько дорожно-транспортных происшествий (ДТП) разного характера и др.

Определены варианты структуры локализации повреждений и степени тяжести состояния пострадавших, а также варианты доли взрослых и детей в общем числе пострадавших – всего от 45 до 350 вариантов. Кроме того, были созданы варианты ЧС по районам: в городе; пригородной зоне; в отдаленном районе. При этом для выбранных районов ЧС предусматривались реальные медицинские силы и средства.

Результаты исследования и их анализ. Проанализированы результаты решения ситуационных задач «100 пораженных в ЧС» руководителями ТЦМК регионов. Представлены результаты работы специалистов ВЦМК «Защита» по предложениям ряда руководителей ТЦМК о необходимости создания математической модели решения ситуационных задач «100 пораженных в ЧС». Отмечена необходимость моделирования процесса проведения медицинской эвакуации при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, особенно с большим числом пострадавших, которое требует четкого представления и учета особенностей территории, состояния сети автодорог, удаленности и профиля больниц, в которые могут быть госпитализированы пострадавшие.

Ключевые слова: большое число пострадавших, математическая модель, медицинская эвакуация, оказание медицинской помощи, санитарно-авиационная эвакуация, ситуационные задачи «100 пораженных в ЧС», чрезвычайные ситуации

Конфликт интересов. Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

Для цитирования: Баранова Н.Н., Барышев С.Б., Гончаров С.Ф., Исаева И.В., Титов И.Г., Чубайко В.Г. Проблемы организации и проведения медицинской эвакуации в чрезвычайных ситуациях с большим числом пострадавших // Медицина катастроф. 2020. №2. С.52–61. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-2-52-61>

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-2-52-61>
UDK 614.8.06:614.44

Original article
© ARCDM Zashchita

PROBLEMS OF ORGANIZING AND CONDUCTING MEDICAL EVACUATION IN EMERGENCY SITUATIONS WITH LARGE NUMBERS OF VICTIMS

N.N.Baranova^{1,2}, S.B.Baryshev¹, S.F. Goncharov^{1,2}, I.V.Isaeva¹, I.G.Titov¹, V.G.Chubayko¹

¹ All-Russian Centre for Disaster Medicine "Zashchita" of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Abstract. *The purpose of the study is to identify the main problematic issues of organizing and conducting medical evacuation of victims with different degrees of severity and different structures of injuries for timely medical care by using the example of solving the situational tasks "100 affected in emergency situations".*

Materials and methods of research. The materials and methods of the study were decisions of the Directors of territorial centres for disaster medicine (TCDM) – 82 options; a flowchart for creating an information model of medical evacuation; statistical data processing, their summary for the Federal districts of the country. To train TCDM managers and other specialists, employees of the All-Russian Centre for Disaster Medicine "Zashchita" have developed options for situational tasks: the collapse of the roof of a building; passenger train accidents; a fire on a tourist ship; fires in a shopping centre and other public places; several road accidents of various types, etc.

Variants were determined of the structure of localization of injuries and the severity of the condition of victims, as well as variants of the share of adults and children in the total number of victims – from 45 to 350 variants in total. In addition, emergency options were created for districts: in the city; in suburban area; in a remote area. At the same time, real medical forces and resources were provided for the selected emergency areas.

Research results and their analysis. The results of solving situational problems of "100 affected in an emergency" by the heads of TCDM are analyzed. The paper presents the results of the work of specialists of ARCDM "Zashchita" on the proposals of a number of TCDM managers on the need to create a mathematical model for solving situational problems "100 affected in an emergency". It is noted that it is necessary to model the process of medical evacuation in response to medical and sanitary consequences of emergencies, especially with a large number of victims, which requires a clear representation and consideration of the characteristics of the territory, the state of the road network, distance to and profile of hospitals where victims can be hospitalized.

Key words: *emergencies, large numbers of victims, mathematical model, medical evacuation, medical assistance, sanitary aviation evacuation, situational tasks "100 affected in an emergency"*

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

For citation: Baranova N.N., Baryshev S.B., Goncharov S.F., Isaeva I.V., Titov I.G., Chubayko V.G. Problems of Organizing and Conducting Medical Evacuation in Emergency Situations with Large Numbers of Victims. *Meditsina Katastrof = Disaster Medicine.* 2020; 2: 52–61 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-2-52-61>

Контактная информация:

Баранова Наталья Николаевна – кандидат медицинских наук, главный врач Центра медицинской эвакуации и экстренной медицинской помощи ВЦМК «Защита»

Адрес: Россия, 123182, Москва, ул. Щукинская, 5

Тел.: +7 (499) 190-63-78

E-mail: baranova74@mail.ru

Contact information:

Natalia N. Baranova – Cand. Sci. (Med.), Medical Director of Centre of Medical Evacuation and Emergency Medical Care of All-Russian Centre for Disaster Medicine "Zashchita"

Address: 5, Schukinskaya str., Moscow, 123182, Russia

Phone: +7 (499) 190-63-78

E-mail: baranova74@mail.ru

Известно, что вероятность редких событий невозможно рассчитать. О чрезвычайных ситуациях (ЧС), которые бывают 1 раз в 10–20 лет, мы знаем значительно меньше, чем о ЧС, которые происходят ежедневно. В то же время, когда речь заходит о небольших вероятностях, резко возрастает погрешность модели. Как часто бывают такие события с большим числом пострадавших? Как быть готовым к ним? Возникают сложные вопросы организации и оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой, проведения медицинской эвакуации больных с особо опасной инфекцией (ООИ) и ряд других вопросов, что указывает на актуальность проблемы готовности к реагированию на ЧС с большим числом пострадавших [1].

Очевидна и другая составляющая обозначенной проблемы – как научить медицинских специалистов организации оказания медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации в крупномасштабных ЧС? [2].

Цель исследования – на примере решения ситуационных задач «100 пораженных в ЧС» выявить основные проблемные вопросы организации и проведения медицинской эвакуации пострадавших с различной степенью тяжести состояния и разной структурой повреждений для своевременного оказания им медицинской помощи.

Главный внештатный специалист Минздрава России по скорой медицинской помощи (СМП) академик РАН С.Ф.Багненко неоднократно акцентировал внимание на следующих ошибках, характерных как для работы в режиме повседневной деятельности, так и в ЧС:

- медицинская эвакуация больных и пострадавших проводится в ближайшие больницы, которые часто не готовы к приему экстренных пациентов;
- медицинская эвакуация пациентов в лечебные медицинские организации (ЛМО) 2-го и 3-го уровня осуществляется несвоевременно и др. [3].

Уровень летальности в ЛМО среди тяжело пострадавших в ЧС составил в 2017 г. – 15,6%, в 2018 г. – 8,9%, т.е. наблюдается положительная динамика этого показателя [4]. Динамика данных мониторинга пострадавших, находившихся в ЛМО в тяжелом и крайне тяжелом состоянии в 2019 г., представлена в табл. 1. Данные мониторинга маршрутизации при проведении медицинской эвакуации пострадавших из очага ЧС в 2019 г. представлены в табл. 2. Следует подчеркнуть, что указанные данные относятся к ЧС с числом пострадавших – в среднем – 10–15 чел. Как же организовать работу при 100 и более пострадавших? Можно ли дать должную оценку эффективности вариантов маршрутизации,

представленных на рис. 1? Все эти вопросы свидетельствуют об актуальности проблемы.

Материалы и методы исследования. Материалами и методами исследования были: решения ситуационных задач «100 пораженных в ЧС» директорами территориальных центров медицины катастроф (ТЦМК) в федеральных округах Российской Федерации – 82 варианта; блок-схема создания информационной модели медицинской эвакуации; статистическая обработка данных, их свод по федеральным округам страны.

Для обучения руководителей ТЦМК и других специалистов сотрудники Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» (ВЦМК «Защита») разработали варианты ситуационных задач: обрушение крыши здания, аварии пассажирских поездов, пожар на туристическом теплоходе, пожары в торговом центре и других общественных местах, несколько ДТП различного характера и др.

Для пострадавших – определены варианты структуры по локализации повреждений и по степени тяжести состояния, а также варианты доли взрослых и детей в общем числе пострадавших – всего от 45 до 350 вариантов.

Кроме того, были созданы варианты ЧС по районам: в городе; пригородной зоне; в отдаленном районе –

300 км и более. При этом для выбранных районов ЧС предусматривались реальные медицинские силы и средства.

Решение задач предусматривало:

1. Оценку возможности проведения имеющимися медицинскими силами и средствами в течение первых суток медицинской эвакуации из очага поражения, оказания экстренной медицинской помощи (ЭМП) в ЛМО 1-го, 2-го и 3-го уровня.

2. Разработку плана-графика медицинской эвакуации имеющимися силами и средствами в существующие ЛМО 1-го, 2-го и 3-го уровня.

3. Расчет динамики поступления пострадавших в каждую больницу за каждый час с нарастающим итогом.

4. Расчет динамики оказания ЭМП с учетом динамики почасовой загрузки в каждой ЛМО 1-го, 2-го и 3-го уровня и реального числа врачей-специалистов, количества операционных столов, реанимационных мест и т.д.

5. Определения необходимого объема межбольничной эвакуации в этих условиях.

6. Расчет доли эвакуируемых по каждому варианту маршрутизации, которые были применены, т.е. определить варианты оптимальной маршрутизации.

Таблица 1/Table 1

Данные мониторинга пострадавших в ЧС, находившихся в ЛМО в тяжелом и крайне тяжелом состоянии (2019)

Monitoring data for emergency victims who were in serious or extremely serious conditions in the medical treatment organization (2019)

Показатель Indicator	Всего / Total		Уровни ЛМО / The level of the medical treatment organization					
	чел./people	%	1-й/1st		2-й/2nd		3-й/3rd	
			чел./people	%	чел./people	%	чел./people	%
Всего / Total	1925		556	28,9	816	42,4	553	28,7
Переведены /Transferred	446	23,2	195	35,1	232	28,4	19	3,4
Летальность /Mortality	151	7,8	64	11,5	71	8,7	16	2,9
из них: /from them:								
- взрослые /adults	1557		454	29,2	663	42,6	440	28,3
переведены /transferred	325	20,9	144	31,7	172	25,9	9	2,0
летальность /mortality	120	7,7	51	11,2	56	8,4	13	3,0
- дети /children	368		102	27,7	153	41,6	113	30,7
переведены /transferred	121	32,9	51	50,0	60	39,2	10	8,8
летальность /mortality	31	8,4	13	12,7	15	9,8	3	2,7

Таблица 2/Table 2

Данные мониторинга маршрутизации медицинской эвакуации пострадавших в ЧС, находившихся в тяжелом и крайне тяжелом состоянии (2019)

Monitoring data for medical evacuation routing of victims in emergencies, those in serious and extremely serious conditions (2019)

Вариант маршрутизации Routing variant	Эвакуация с места ЧС, реэвакуация в ЛМО разного уровня Evacuation from the emergency site, re-evacuation to the LMO of the level	Всего эвакуировано Total evacuated			
		чел./people	%	в т.ч. детей /of them children	
				чел./people	%
1-й 1st	1-й уровень 1st level	259	13,5	37	10,0
2-й 2nd	2-й уровень 2nd level	518	27,0	68	12,9
3-й 3rd	3-й уровень 3rd level	580	30,0	1	33,4
4-й 4th	1-й – 2-й уровни 1st - 2nd levels	5	0,3	23	46,3
5-й 5th	1-й – 3-й уровни 1st - 3rd levels	255	13,0	1	0,3
6-й 6th	2-й – 3-й уровни 2nd - 3rd levels	306	16,0	61	16,5
7-й 7th	1-й – 2-й – 3-й уровни 1st - 2nd - 3rd levels	2	0,1	78	21,1
Всего / Total		1925	100,0	368	100,0

Результаты исследования и их анализ. Если ЧС происходит в условиях крупных населенных пунктов, то, как правило, все ЛМО находятся на незначительном удалении от очага ЧС (рис. 2).

При этом руководителями ТЦМК применялись следующие варианты маршрутизации:

- 1-й – 10,0% – в основном, пострадавшие легкой степени тяжести;
- 2-й – 30,0% – пострадавшие легкой и средней степени тяжести;
- 3-й – 60,0% – пострадавшие средней и тяжелой степени тяжести.

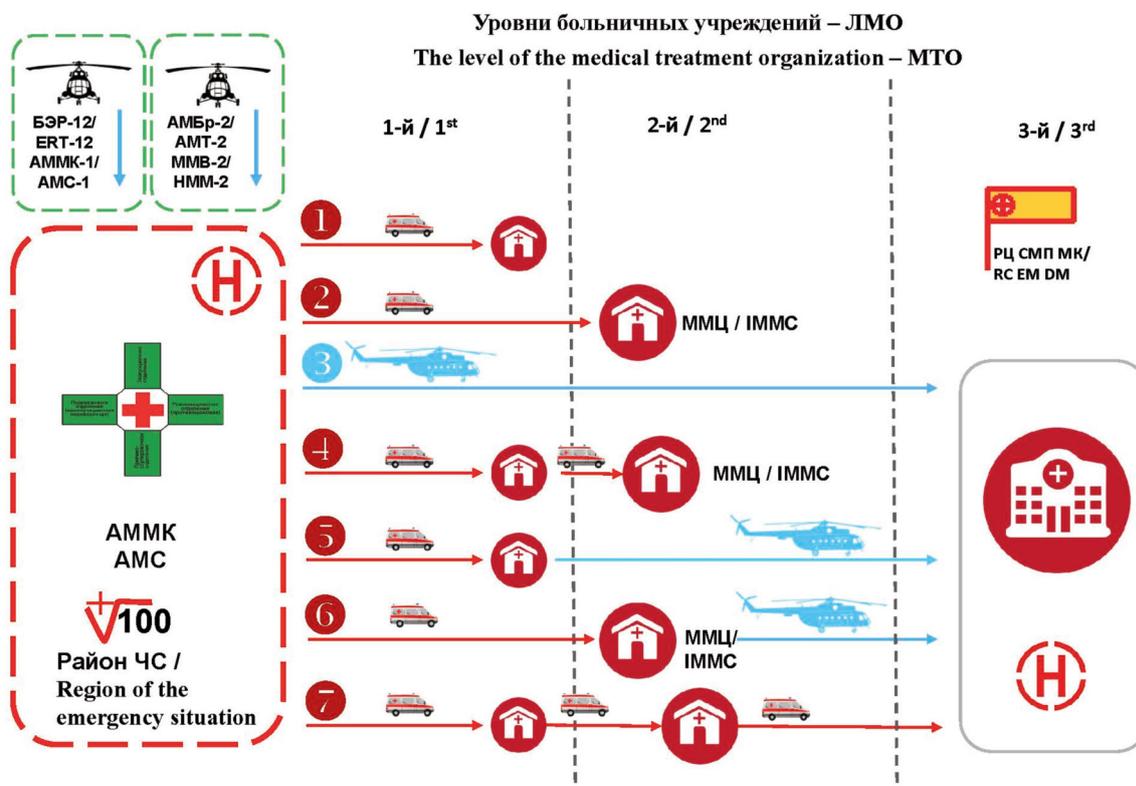


Рис. 1. Варианты маршрутизации медицинской эвакуации пострадавших из очага ЧС

Fig. 1. Routing options for medical evacuation of victims from the emergency centre; ERT – Emergency response team, AMT – Air medical team, AMC – Airborne medical complex, HMM – Helicopter medical module, RC EM DM – Regional Centre for Emergency Medicine and Disaster Medicine, IMMC – Inter-municipal Medical Centre

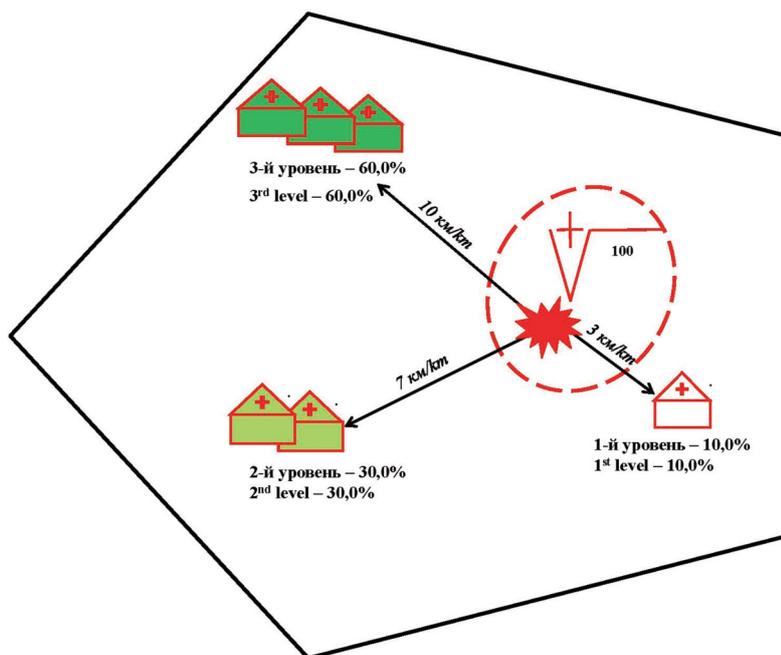


Рис. 2. ЧС в условиях крупного населенного пункта

Fig. 2. Emergency situation in the conditions of a large settlement

В таких условиях в очаге ЧС нет необходимости разв­рты­вать этап для оказания медицинской помощи, глав­ное – это умелое руководство медицинской эвакуацией, которую проводят бригады СМП с учетом динамики за­грузки каждой больницы.

Если ЧС произошла в пригородной зоне, то очевидно, что увеличивается доля эвакуируемых в ближайшие ЛМО 1-го уровня – до 20,0%, и это не только пострадавшие легкой степени тяжести (рис. 3). Вместе с тем, увеличивается доля эвакуируемых в ЛМО 2-го уровня – до 40,0%, это в основном пострадавшие средней и тяжелой степени тяжести. Снижается доля эвакуации пострадавших тяжелой степени в ЛМО 3-го уровня – до 40,0%. Медицинская эвакуация проводится в основном автомобильным транспортом на расстояние до 100 км и более.

В некоторых субъектах Российской Федерации (далее – субъекты) в зоне ЧС были развернуты эвакуационные приемники за счет различных мобильных медицинских комплексов (ММК). В феврале этого года по данной теме в г. Екатеринбурге было проведено тактико-специальное учение для приобретения реального опыта работы эвакуоприемника в очаге ЧС. Что дает развертывание эвакуоприемника непосредственно в очаге ЧС? В первую очередь – это обучение руководителей и медицинских специалистов эвакуотранспортной медицинской сортировке – на конкретной местности и в конкретных условиях; приобретение навыков выработки решения – кого и куда эвакуировать. Вопросы маршрутизации пострадавших решались через единую диспетчерскую ТЦМК в г.Екатеринбурге и диспетчера эвакуационного приемника в очаге ЧС. Данный опыт необходимо изучать для практического использования эвакуационных приемников во всех субъектах страны.

Наиболее сложный вариант ситуационной задачи – при возникновении ЧС в районах, удаленных от ЛМО 2-го и 3-го уровня (рис. 4). В этих условиях значительно увеличивается доля эвакуируемых в ЛМО 1-го уровня –

50,0% и более – в том числе пациентов не только легкой, но и средней, и тяжелой степени тяжести для их подготовки к дальнейшей эвакуации в ЛМО 2-го и 3-го уровня. Кроме того, снижается доля пациентов, эвакуируемых в больницы 2-го уровня – до 25,0–30,0% и в больницы 3-го уровня – 20,0–25,5%.

В этих условиях трудно, а в некоторых регионах – невозможно решить задачу без проведения санитарно-авиационной эвакуации – как при проведении медицинской эвакуации из очага ЧС, так и в последующем для межбольничной эвакуации, особенно из больниц 1-го уровня. В указанных целях необходимо привлечь воздушные суда всех министерств и ведомств региона. И, конечно, нужно создавать авиационный мобильный медицинский комплекс (АММК) для своевременного развертывания эвакуационного приемника в зоне ЧС (рис. 5).

Данный комплекс – совместная разработка специалистов ВЦМК «Защита» и сотрудников Военно-медицинской академии – имеет двойное назначение – как для периода военных конфликтов, так и для мирного времени [5]. Создано техническое задание АММК, планируются его испытания. Очень важна готовность АММК и своевременность его развертывания в районе ЧС с целью оказания ЭМП и проведения эвакуотранспортной медицинской сортировки для санитарно-авиационной эвакуации с применением вертолетных модулей в сопровождении авиамедицинских бригад (АМедБр).

Принципиальная схема развертывания АММК как эвакуоприемника в районе ЧС представлена на рис. 6. Задачи АММК:

- эвакуация легкопострадавших в ЛМО 1-го и 2-го уровня;
- подготовка и эвакуация пострадавших средней и, особенно, тяжелой степени тяжести в ЛМО 2-го и 3-го уровня, что позволяет не эвакуировать тяжело­пострадавших в ЛМО 1-го уровня, а сразу доставлять их из зоны ЧС в медицинские центры 3-го уровня.

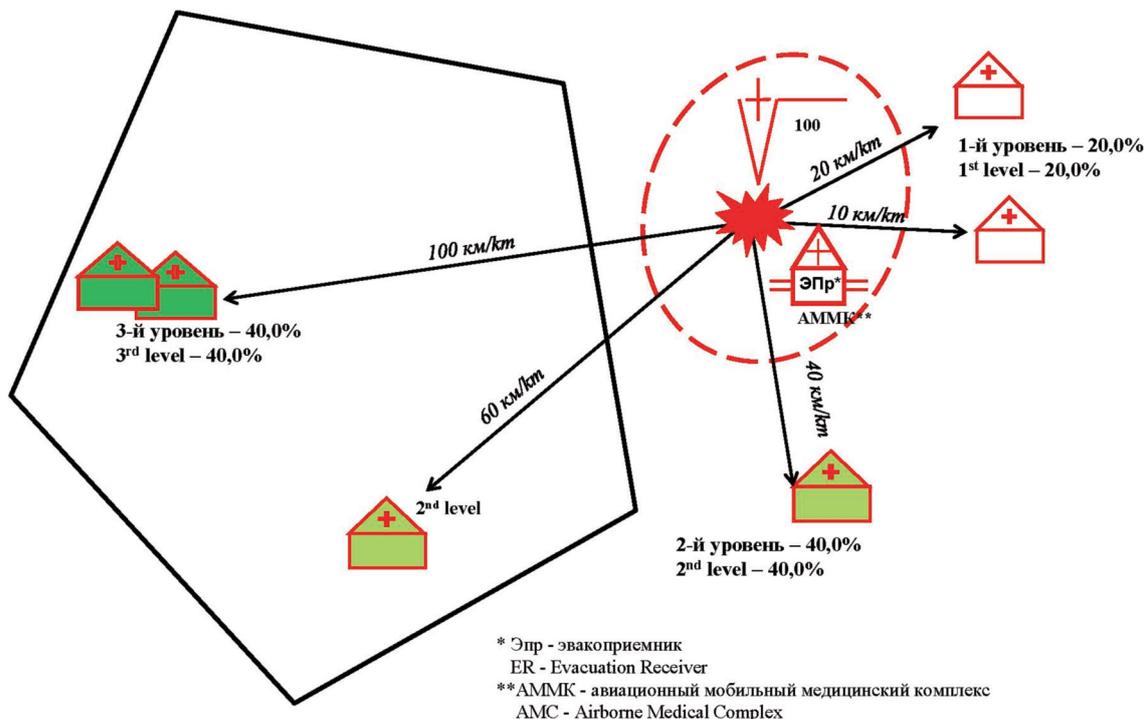


Рис. 3. ЧС в условиях пригородной зоны – среднее расстояние до ЛМО – 50 км

Fig. 3. Emergency in conditions of suburban areas – the average distance to medical treatment organization (MTO) – 50 km

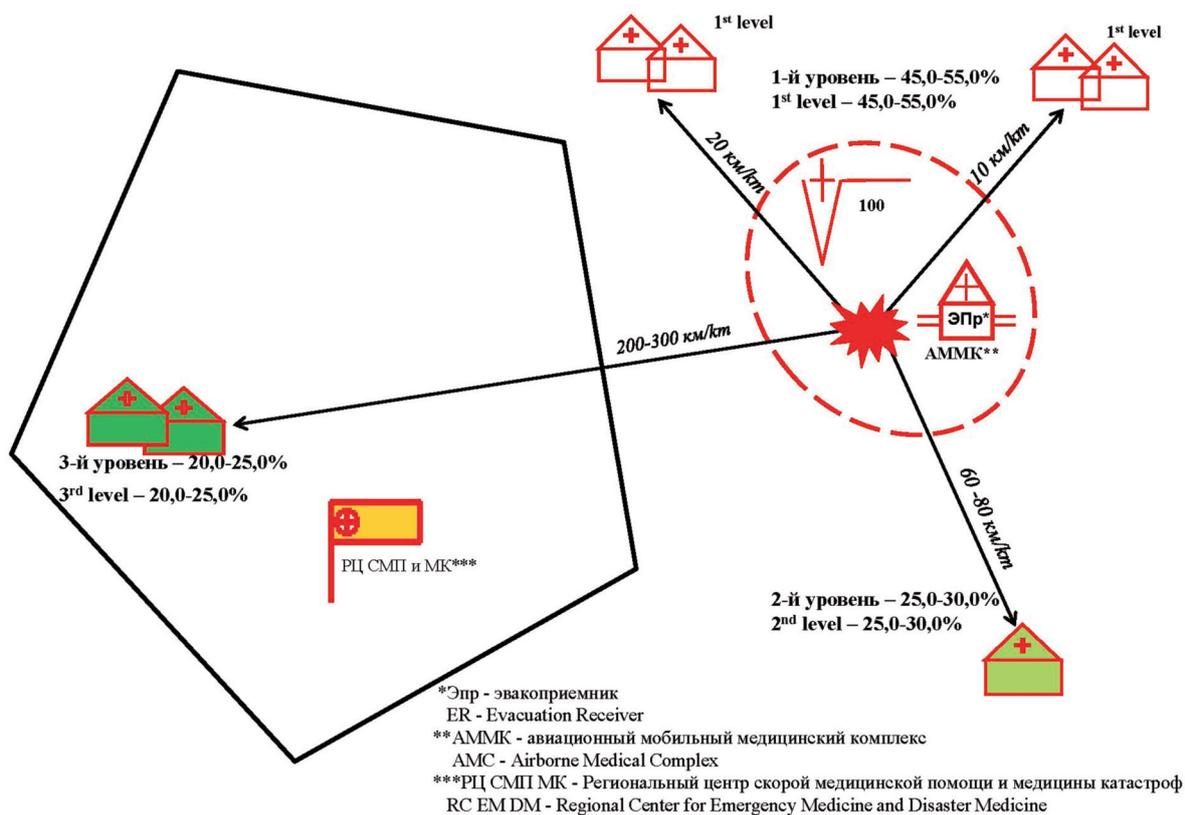


Рис. 4. ЧС в районах, удаленных от населенных пунктов – расстояние до ЛМО – 200–300 км и более
Fig. 4. Emergency in remote areas, far from settlements – the distance to the MTO – 200-300 km or more

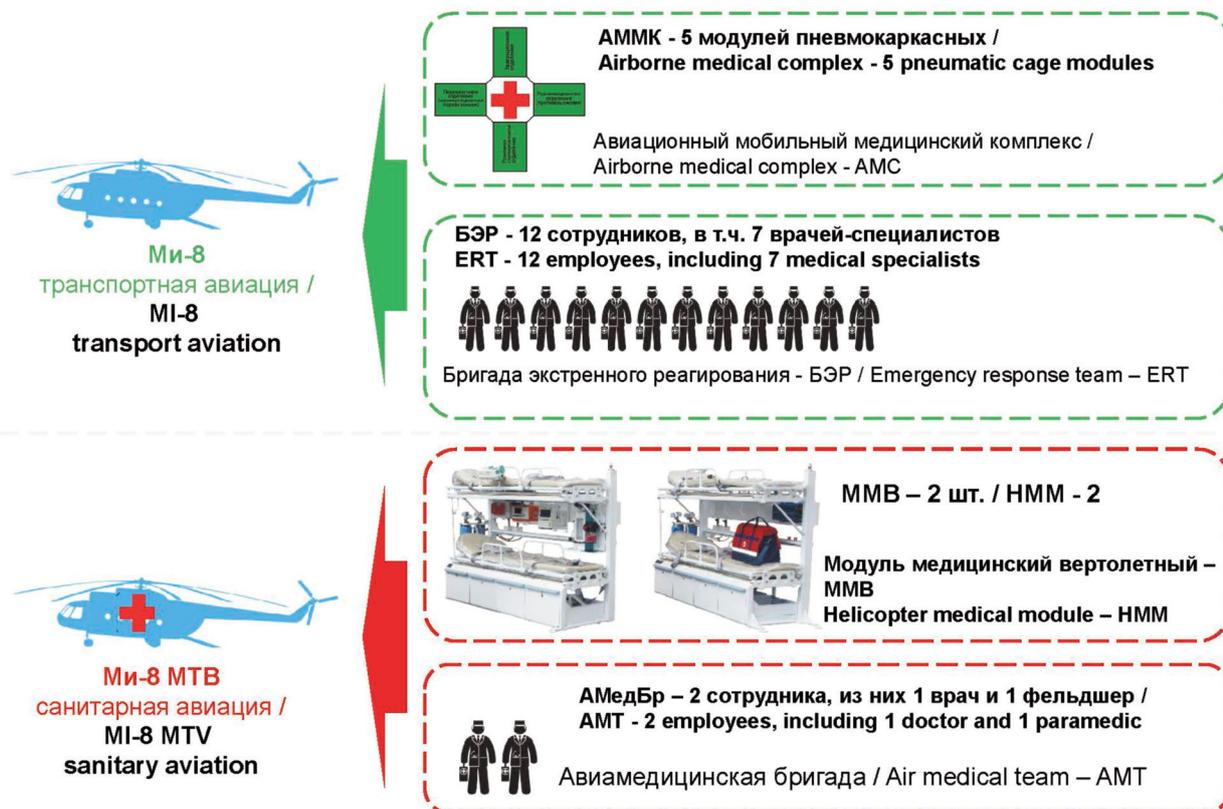


Рис. 5. Авиационный мобильный медицинский комплекс – АММК
Fig. 5. Airborne medical complex – АМС

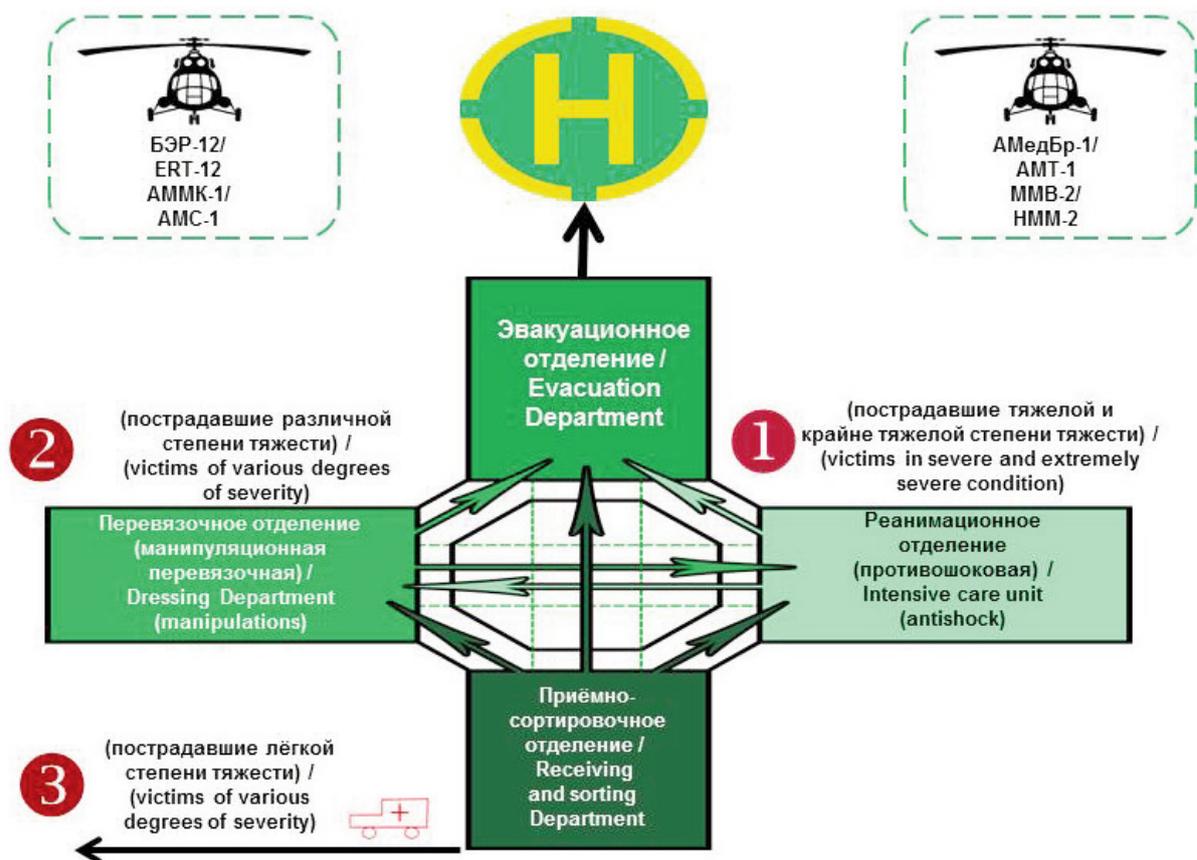


Рис. 6. Схема развёртывания АММК в районе ЧС

Fig. 6. Scheme of AMC deployment in the area of emergency situation; ERT – Emergency response team, AMT – Air medical team, AMC – Airborne medical complex, HMM – Helicopter medical module

Применение АММК особенно необходимо в таких случаях, когда пострадавшие в ЧС находятся в завалах, так как динамика их извлечения может продолжаться от двух до 20 ч и более, что позволяет своевременно развернуть АММК в очаге поражения.

По этим ситуационным задачам хорошо отработали свои решения в ТЦМК Ленинградской обл., г. Санкт-Петербурга, г. Екатеринбург, Мурманской области. Не плохо – в республиках Мордовия, Бурятия, Марий Эл; в Нижегородской, Самарской и Кировской областях, в Ямало-Ненецком автономном округе и Забайкальском крае.

В табл. 3 представлены варианты маршрутизации и их применение в каждом из 8 федеральных округов, а также доля эвакуируемых по каждому варианту маршрутизации. Что при этом сразу вызывает вопросы? Как удалось в Уральском федеральном округе и Дальневосточном федеральном округе справиться с медицинской эвакуацией из очага ЧС сразу в ЛМО 1-го, 2-го и 3-го уровня, т.е. применить 1-й, 2-й и 3-й варианты маршрутизации? Как видно, у всех имеется желание эвакуировать пострадавших из очага сразу в ЛМО 3-го уровня – третий вариант маршрутизации – от 42,4% в Центральном федеральном округе – это понятно – имеются хорошие дороги и небольшие расстояния, но – до 56,0% в Приволжском федеральном округе и 53,2% – в Северокавказском федеральном округе? Расстояния здесь другие и есть ли реальные возможности?

Понятно, что в Дальневосточном федеральном округе 41,7% пострадавших эвакуированы в ЛМО 1-го уровня и 40,0% – 2-го уровня. А дальше что? Почему нет 4-го и 5-го вариантов, которые применяли при решении

задач в аналогичных ситуациях в удаленных условиях в субъектах Северо-Западного, Приволжского и Сибирского федеральных округов?

По итогам анализа решений ситуационных задач в ЧС с большим числом пострадавших, выполненного специалистами-экспертами Штаба Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК), действующая санитарная авиация привлекалась в 50 субъектах. При этом воздушные суда МЧС России привлекались в 13 регионах – в основном там, где в настоящее время нет санитарной авиации. К месту ЧС вертолеты вылетали в 32 субъектах, из них только в одном случае в городских условиях (г. Москва), в четырех – в пригородной зоне, в остальных случаях – в условиях мест, удаленных от населенных пунктов. В 31 субъекте санитарно-авиационная эвакуация проводилась непосредственно в стационары 3-го уровня, что составило 96,8% от всех пострадавших, эвакуированных авиацией [6].

Время санитарно-авиационной эвакуации из района ЧС до ЛМО 3-го уровня составило от 15 мин до 1 ч, при этом минимальная удаленность ЛМО 2-го и 3-го уровня от мест ЧС составила: в большинстве регионов – 50 км, максимальная – более 200 км.

Удаленность медицинских центров 3-го уровня, в которые планировалась эвакуация пострадавших, составила более 300 км в 4 федеральных округах – Северо-Западном, Уральском, Южном и Дальневосточном.

Для межбольничной эвакуации пострадавших в тяжелом состоянии авиация привлекалась в 42 субъектах, при этом были задействованы 78 воздушных судов, в том числе 15 самолетов. Межрегиональная санитарно-авиационная эвакуация проводилась в 8 субъектах,

вертолеты и самолеты использовались в равных долях. Санитарно-авиационная эвакуация в медицинских центрах федерального уровня использовалась в 7 субъектах, доля применения самолетов составила – 71,1%. Всего с помощью авиации были эвакуированы 13,1% от общего числа пострадавших, из которых 88,7% находились в тяжелом состоянии.

В решениях ситуационных задач имелись типичные ошибки, характерные для большинства регионов:

- отсутствие «веерного» распределения пострадавших в ЛМО и медицинская эвакуация тяжелопострадавших в короткий период времени (до 2 ч) в одну ближайшую больницу 1-го уровня, что полностью парализует ее работу – пострадавшим невозможно обеспечить своевременно оказание ЭМП по причинам отсутствия специалистов, операционных столов и др.;

- нереально короткий промежуток времени прибытия к месту ЧС бригад ТЦМК, АМедБр, бригад СМП и времени эвакуации тяжелопострадавших из зоны ЧС;

- отсутствие усиления лечебных учреждений 1-го уровня, а при необходимости и 2-го уровня профильными специалистами лечебных учреждений 3-го уровня и ТЦМК;

- в ряде случаев – позднее прибытие медицинского вертолета с узкопрофильными специалистами к месту ЧС, а не в лечебные учреждения, куда уже были направлены основные потоки тяжелопострадавших;

- отсутствие межведомственного взаимодействия и привлечения сил и средств других министерств и ведомств, в том числе авиационного транспорта – как внутри региона, так и из соседних регионов и др.

Регионы, использующие медицинские вертолеты в повседневном режиме деятельности, не расширяли возможности применения авиатранспорта в режиме ЧС, а регионы, не применяющие медицинские вертолеты в повседневном режиме деятельности, вообще не рассматривали такую возможность в ЧС. В результате обеспечить своевременную медицинскую эвакуацию тяжелопострадавших в лечебные учреждения 3-го уровня, в межрегиональные и федеральные медицинские центры – не представлялось возможным.

Специалисты-эксперты Штаба ВСМК проанализировали решения руководителей ТЦМК в каждом субъекте

с учетом расстояний до ЛМО 1-го, 2-го и 3-го уровня и продолжительность медицинской эвакуации. Практически во всех регионах каждое решение было переработано по 2–3 раза. И это выполнение задачи в спокойной обстановке, а как будет в условиях реальной ЧС? Надо готовиться!

Интересное исследование провели английские и австралийские ученые по поиску дополнительных факторов, влияющих на продолжительность оказания медицинской помощи на месте происшествия. Были разработаны 506 ситуационных заданий. Среднее время на месте события составило 34 мин при стандартном отклонении – 21 мин. Значительно увеличивали время пребывания 4 переменные величины: возраст пациента, применение медицинского вертолета, проведение интубации и установка артериального катетера. У пожилых – много проблем со здоровьем, а при использовании медицинского вертолета – больше времени на подготовку пораженного к эвакуации. На основе полученных результатов Австралийская служба действий в догоспитальном периоде изменила алгоритм клинической практики и специалистам скорой медицинской помощи рекомендовано оценивать необходимость и эффективность проведения медицинских манипуляций для оптимизации времени действий на месте события [7].

Надеемся, что и специалисты ВСМК в регионах еще раз проанализируют свои решения и примут дополнительные меры по совершенствованию готовности к ЧС.

В табл. 4 приведены данные о ЧС в России с числом пострадавших более 100 чел. Можно ли задним числом оценить эффективность нашей работы в этих ЧС, говорить о должном уровне качества оказания ЭМП и качестве медицинской эвакуации? Ждем материалы и статьи руководителей ТЦМК, их мнения и предложения по поставленным вопросам.

В заключение приведем результаты работы специалистов ВЦМК «Защита» согласно предложений ряда руководителей ТЦМК, которые высказались о целесообразности создания математической модели решения ситуационных задач «100 пораженных в ЧС». Необходимость моделирования процесса медицинской эвакуации при ликвидации медико-санитарных последствий

Таблица 3/Table 3

Данные о маршрутизации медицинской эвакуации в федеральных округах России, по итогам решения ситуационных задач «100 пораженных в ЧС», сентябрь-декабрь 2019 г.

Data on medical evacuation routes in Federal Districts of Russia, based on the results of solving the situational problem "100 affected in emergency situations", September-December 2019

Варианты маршрутизации, 85 регионов Routing variants, 85 regions	СЗФО – 11 регионов NWFD 11 regions	ЦФО – 18 регионов CFD 18 regions	ЮФО – 8 регионов SFD 8 regions	СКФО – 7 регионов NCFD 7 regions	ПриВоФО – 14 регионов VFD 14 regions	УрФО – 6 регионов UrFD 6 regions	СибФО – 10 регионов SibFD 10 regions	ДФО – 11 регионов FEFD 11 regions
	A/B	A/B	A/B	A/B	A/B	A/B	A/B	A/B
1-й/1st	7/12,5	17/22,3	3/6,4	3/6,0	7/5,0	6/26,8	4/7,5	11/41,7
2-й/2nd	7/23,7	17/35,4	6/38,1	7/37,6	12/28,3	5/30,6	6/19,8	7/40,0
3-й/3rd	10/53,2	17/42,4	7/43,7	7/53,4	13/56,0	6/42,6	6/44,1	9/18,3
4-й/4th	-/-	-/-	-/-	-/-	1/2,5	-/-	1/0,2	-/-
5-й/5th	5/8,6	-/-	-/-	1/0,14	2/1,9	-/-	3/8,3	-/-
6-й/6th	3/2,0	-/-	3/11,8	1/2,0	7/6,3	-/-	5/20,1	-/-
7-й/7th	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Всего вариантов маршрутизации Total of variants used	5/100,0	3/100,0	4/100,0	5/100,0	6/100,0	3/100,0	6/100,0	3/100,0

Примечание: А – количество эвакуаций по каждому варианту; В – доля эвакуируемых по каждому варианту, %
Note: A – the number of evacuations for each variant; B – percentage of evacuees for each variant, %

чрезвычайных ситуаций, особенно с большим числом пострадавших, требует четкого представления и учета особенностей территории, состояния сети автодорог, удаленности и профиля больниц, в которые могут быть госпитализированы пострадавшие [8].

Представляя и имея в цифровом формате полную информацию о ЧС и территории, где она произошла, можно создать информационную модель (Модель), в которой практически в реальном масштабе времени рассчитывается время медицинской эвакуации, включая время на медицинскую сортировку, на транспортировку и госпитализацию пострадавших. Учитывая статистические данные и экспертные оценки, основанные на опыте квалифицированных специалистов, можно с достаточной степенью вероятности просчитать Модель и оценить временные затраты в догоспитальном периоде для различных схем маршрутизации, и, имея возможность сравнить эти варианты, с учетом условий, профиля и количества коек в лечебных учреждениях, выработать рекомендации по выбору того или иного варианта маршрутизации медицинской эвакуации.

Развивая и усложняя Модель с учетом ввода дополнительных параметров и реальных данных о местах дислокации сил и средств, например, данные, получаемые в режиме on-line из региональных систем мониторинга транспорта СМП; обучая Модель на основе мониторинговой и статистической информации о работе СМП – можно выработать подход к системе поддержки принятия решений для его использования в оперативном управлении при ликвидации последствий ЧС,

хотя в большей степени Модель может использоваться в образовательном процессе.

Модель содержит несколько подмоделей (уровней), каждая из которых является информационной основой для последующей.

Базовой информационной подмоделью является электронная карта всей территории Российской Федерации в векторной форме, содержащая полную информацию о территории интересов в единой координатной системе. Все слои данных для дальнейших подмоделей будут привязаны к используемой системе географических координат и гармонизированы с базовой электронной картой.

Вторым уровнем является подмодель медицинской инфраструктуры. Она представлена в форме электронной карты, содержащей различные слои географических данных с административно-территориальными границами, структурой и навигационными данными автодорог, географически привязанными к медико-демографическим и другим данным, создающим геоинформационную подмодель медицинской инфраструктуры. Подмодель позволяет добавлять и сопоставлять разнородные данные на основе территориальной (географической) привязки медицинских сил и средств.

«Общим знаменателем», параметром, гармонизирующим информацию, является местоположение (географические координаты и границы) объектов. Подмодель медицинской инфраструктуры – достаточно статична, информация собирается и геокодируется заранее – к каждой точке и каждому объекту привязываются географические координаты.

Таблица 4/ Table 4

Чрезвычайные ситуации с большим числом пострадавших на территории Российской Федерации
Emergency situations with a large number of victims on the territory of the Russian Federation

Год Year	Место возникновения The place of emergencies	Число пострадавших /Number of victims, people		Чрезвычайная ситуация Emergency
		санитарные потери sanitary losses	безвозвратные потери irretrievable losses	
1993	г. Москва City of Moscow	943	?	События у Дома Правительства РФ/Events near the Government House of the Russian Federation
1995	о. Сахалин, пос. Невтегорск Sakhalin island, settlement Neftegorsk	510	> 1800	Землетрясение Earthquake
1999	г. Москва City of Moscow	127	11	Взрыв (теракт) в жилом доме на ул. Гурьянова Explosion (terrorist attack) in a residential building in Guryanov Street
2004	Республика Тыва The Republic of Tuva	215	26	Пожар в общежитии Fire in the hostel
2004	г. Москва City of Moscow	250	42	Взрыв (теракт) в метро на перегоне между станциями «Автозаводская» и «Павелецкая»/Explosion (terrorist attack) in the metro on the stretch between the stations "Avtozavodskaya" and "Paveletskaya"
2004	г. Москва City of Moscow	200	28	Обрушение «Трансвааль-парка» The collapse of the "Transvaal Park"
2004	г. Беслан Beslan	783	333	Захват заложников – теракт Hostage-taking – a terrorist attack
2009	г. Пермь Perm	134	101	Пожар в ночном клубе «Хромая лошадь» Fire at the "Lame Horse" nightclub
2010	г. Владикавказ Vladikavkaz	202	19	Взрыв (теракт) заминированного автомобиля Explosion (terrorist attack) of a car bomb
2011	г. Москва City of Moscow	170	37	Взрыв, совершенный террористом-смертником в аэропорту Домодедово/The explosion committed by a suicide bomber at Domodedovo airport
2017	г. Санкт-Петербург St. Petersburg	103	16	Взрыв (теракт) в метро на перегоне между станциями «Сенная площадь» и «Технологический институт» Explosion in the metro (terrorist attack) on the stretch between the stations "Sennaya Ploschad" and "Technological Institute"
2018	г. Кемерово Kemerovo	143	60	Пожар в торговом центре «Зимняя вишня» Fire in the shopping centre "Winter Cherry"

Третий уровень – подмодель медицинской эвакуации, которая содержит информацию о ее организации, маршрутах передвижения транспортных средств (в динамике) от момента ЧС до госпитализации последнего пострадавшего.

Далее моделируется процесс поступления больных и пострадавших в лечебные учреждения и динамика оказания им медицинской помощи. В основе подмодели загрузки лежит подмодель медицинской эвакуации, дополненная информацией о наличных ресурсах (койки, их профили, врачи, оборудование и др.), о маршрутизации медицинской эвакуации и расчетах по использованию ресурсов.

На основе оценок, полученных на всех уровнях, будет возможным построить Модель оценки эффективности различных схем медицинской эвакуации, в основе которых лежат подмодель медицинской эвакуации и оценки состояния пострадавших на момент госпитализации. Расчеты в Модели производятся по всем возможным вариантам маршрутизации медицинской эвакуации при заданных условиях (параметрах) ЧС. Модель имеет расчетный характер и служит для выбора наиболее эффективного варианта маршрутизации медицинской эвакуации с целью своевременного и качественного оказания исчерпывающей медицинской помощи, особенно при обучении специалистов ВСМК.

Выводы

1. Организация медицинской эвакуации пострадавших в крупномасштабных ЧС является сложной проблемой и требует от руководителей – организаторов и специалистов клинического профиля – всесторонних знаний и практических навыков.

2. Анализ опыта решения ситуационных задач показал, что во многих субъектах специалисты и руководители ВСМК не в полной мере владеют компетенциями по использованию эвакуационных медицинских сил и средств при ЧС с большим числом пораженных.

3. Использование санитарной авиации позволяет в первые сутки обеспечить перевод пострадавших в ЛМО 3-го уровня с минимальными рисками для ухудшения их здоровья; санитарная авиация является крайне востребованной при проведении межбольничной медицинской эвакуации пострадавших в межрегиональные и федеральные медицинские центры.

4. Разработка и применение информационной модели медицинской эвакуации пострадавших в крупномасштабных ЧС позволит более эффективно применять варианты маршрутизации для госпитализации больных и пострадавших в ЛМО разного уровня с целью своевременного оказания ими экстренной и специализированной медицинской помощи.

5. Создание программного обеспечения Единой диспетчерской в системе работы ТЦМК необходимо для повышения уровня качества управления медицинским обеспечением населения, пострадавшего в ЧС.

6. Необходима организация регулярного обучения руководителей ТЦМК, главных врачей ЛМО регионов, участвующих в ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, на занятиях по специальной подготовке, в том числе с решением ситуационных задач с большим числом пострадавших в различных условиях ЧС с использованием информационной модели медицинской эвакуации, а также при проведении тактико-специальных и командно-штабных учений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перечень поручений по итогам совещания по вопросам модернизации первичного звена здравоохранения: Утвержден Президентом Российской Федерации В.В.Путиним 2 сентября 2019 г. №Пр-1755.
2. Об утверждении принципов модернизации первичного звена здравоохранения Российской Федерации и Правил проведения экспертизы проектов региональных программ модернизации первичного звена здравоохранения, осуществления мониторинга и контроля за реализацией региональных программ модернизации первичного звена здравоохранения: Постановление Правительства Российской Федерации от 9 октября 2019 г. №1304.
3. Багненко С.Ф., Мирошниченко А.Г., Шляфер С.И., Алимов Р.Р., Теплов В.М., Разумный Н.В., Туров И.А. Результаты работы скорой медицинской помощи вне медицинских организаций и в стационарных условиях в Российской Федерации // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. №1. С. 5–11.
4. Баранова Н.Н., Исаева И.В., Качанова Н.А. Методические подходы к определению объема годовой потребности в санитарно-авиационных эвакуациях в субъекте Российской Федерации // Медицина катастроф. 2020. №1. С. 43–53.
5. Гончаров С.В., Фисун А.Я., Бобий Б.В. О развитии Всероссийской службы медицины катастроф на современном этапе // Военно-медицинский журнал. 2013. №10. С. 4–20.
6. Исаева И.В. Санитарная авиация регионального уровня в Российской Федерации // Медицина катастроф. 2019. №2. С. 52–56.
7. Fok P.T., Teubner D., Perdell-Lewis J., Pearce A. Predictors of Prehospital On-Scene Time in an Australian Emergency Retrieval Service (Предикторы времени оказания добольничной помощи на месте происшествия. Опыт работы австралийской поисковой службы) // Prehos. Dis. Med. 2019. V 34, № 3. Pp. 317–321. Англ.
8. Баранова Н.Н., Бобий Б.В., Гончаров С.Ф. и др. Информатизация медицинской эвакуации: мониторинг, маршрутизация, критерии качества // Информационный сборник «Медицина катастроф. Служба медицины катастроф». 2019. №4. С. 1–10.

REFERENCES

1. List of assignments following the meeting on the modernization of primary health care. Approved by the President of the Russian Federation dated September 2, 2019, No. Pr-1755 (In Russ.).
2. On the approval of the principles of modernization of the primary health care level of the Russian Federation and the Rules for the examination of projects of regional primary health modernization programs, monitoring and monitoring of regional programs for the modernization of primary health care. Decree of the Government of the Russian Federation dated October 9, 2019, No. 1304 (In Russ.).
3. Bagnenko S.F., Miroshnichenko A.G., Shlyafar S.I., Alimov R.R., Teplov V.M., Razumnyy N.V., Turov I.A. Results of Emergency Medical Care Work Outside Medical Organizations and in Inpatient Conditions in the Russian Federation. *Mediko-Biologicheskie i Social'no-Psikhologicheskiye Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Situatsiyakh* = Medico-Biological and Socially-Psychological Problems of Safety in Emergencies. 2020; 1: 5–11 (In Russ.).
4. Baranova N.N., Isaeva I.V., Kachanova N.A. Methodological Approaches to Determining Scope of Annual Demand for Sanitary Aviation Evacuation in Subjects of Russian Federation. *Meditsina katastrof* = Disaster Medicine. 2020; 1: 43–53 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-1-43-53>
5. Goncharov S.V., Fisun A.Y., Bobiy B.V. On the development of the All-Russian Disaster Medicine Service at the Present Stage. *Voenno-Meditsinskiy Zhurnal* = Military Medical Journal. 2013. №10. С. 4–20 (In Russ.).
6. Isaeva I.V. Sanitary Aviation at Regional Level in Russian Federation. *Meditsina katastrof* = Disaster Medicine. 2019; 2: 52–55 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2019-2-52-55>
7. Fok P.T., Teubner D., Perdell-Lewis J., Pearce A. Predictors of Prehospital On-Scene Time in an Australian Emergency Retrieval Service. *Prehos. Dis. Med.* 2019; 34; 3: 317–321.
8. Baranova N.N., Bobiy B.V., Goncharov S.F. et al. Medical Evacuation Information: Monitoring, Routing, Quality Criteria. *Informatsionnyy sbornik Meditsina Katastrof, Sluzhba meditsiny katastrof* = Information Collection Disaster Medicine. Service for Disaster Medicine. 2019; 4: 1–10 (In Russ.).

Материал поступил в редакцию 12.05.20; статья поступила после рецензирования 22.05.20; принята к публикации 27.05.20

The material was received 12.05.20; the article after peer review procedure 22.05.20; the Editorial Board accepts the article for publication 27.05.20