

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный специалист по
медицине катастроф Департамента
здравоохранения города Москвы,
доктор медицинских наук

«  С.А. Гуменюк
2023 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по
науке Департамента
здравоохранения города
Москвы № 7



« 07 июля 2023 г.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ
АВИАМЕДИЦИНСКИХ БРИГАД ПРИ ОКАЗАНИИ ПОМОЩИ
ПОСТРАДАВШИМ В ЧС И ТЯЖЕЛОБОЛЬНЫМ ПАЦИЕНТАМ:
ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ
РАБОТЫ САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ В МЕГАПОЛИСЕ

Методические рекомендации № 28

Москва, 2023 г.

УДК 614.2
ББК 51.1
С-87

Организация-разработчик: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы особого типа "Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф (ЦЭМП) Департамента здравоохранения города Москвы"

Составители: д.м.н. С.А. Гуменюк, к.м.н. А.М. Щикота, д.м.н. В.И. Ярема, к.м.н. А.Б. Федин, к.м.н. М.Б. Базарова

Рецензенты: Зав. кафедрой травматологии, ортопедии и медицины катастроф МГМСУ им. А.И. Евдокимова, член-корр. РАН, проф., д.м.н. Ярыгин Н.В.

Заместитель главного врача по анестезиологии и реаниматологии, с.н.с. ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» д.м.н. К. Шабанов

Структурно-функциональная модель работы АМБ при оказании помощи пострадавшим в ЧС и тяжелообольным пациентам: основные аспекты оптимизации и модернизации работы санитарной авиации в мегаполисе: методические рекомендации / составители: С.А. Гуменюк, А.М. Щикота, Н.В. Ярыгин [и др.]. -М.: ГБУЗ особого типа «МТНПЦ МК(ЦЭМП) ДЗМ», 2023. -37 с.

Предназначение: для медицинских работников территориальных центров медицины катастроф, отделений санитарной авиации, станций скорой помощи, медицинских организаций, оказывающих стационарную помощь, летного состава санитарных вертолетов.

Методические рекомендации основаны на совместном опыте работы ГБУЗ г. Москвы особого типа "МТНПЦМК (ЦЭМП) ДЗМ" и ГКУ «Московского авиационного центра», а также результатах научного исследования, проведенного в ГБУЗ г. Москвы особого типа "МТНПЦМК (ЦЭМП) ДЗМ". В методических рекомендациях изложены основные компоненты и принципы организации структурно-функциональной модели работы авиамедицинских бригад при оказании помощи пострадавшим в ЧС и тяжелообольным пациентам, с описанием мер по усовершенствованию и оптимизации службы.

Методические рекомендации разработаны в рамках выполнения темы НИР «Дальнейшее совершенствование организации оказания медицинской помощи пострадавшим в результате чрезвычайных ситуаций и на мероприятиях с массовым сосредоточением людей на территории мегаполиса»

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения

Авторы несут персональную ответственность за представленные данные в методических рекомендациях.

ISBN

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2023
© ГБУЗ особого типа «МТНПЦ МК(ЦЭМП) ДЗМ», 2023
© Коллектив авторов, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
ОПРЕДЕЛЕНИЯ	5
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	8
ВВЕДЕНИЕ	9
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	13
1. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АВИАМЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ В МЕГАПОЛИСЕ	13
2. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИЛ И СРЕДСТВ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ В РАБОТЕ САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ В ГОРОДЕ	16
2.1 ВЕРТОЛЕТЫ И ИХ ОСНАЩЕНИЕ	16
2.2 ВЕРТОЛЕТНЫЕ ПЛОЩАДКИ	19
2.3 ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ В САНИТАРНОЙ ЭВАКУАЦИИ	20
2.4 АЛГОРИТМЫ САНИТАРНОЙ ЭВАКУАЦИИ	23
3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ЧС И ТЯЖЕЛОБОЛЬНЫМ ЖИТЕЛЯМ МЕГАПОЛИСА ПОСРЕДСТВОМ ВЕРТОЛЕТНОЙ ЭВАКУАЦИИ	27
4. ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ АМБ В МЕГАПОЛИСЕ	32
5. ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫЕЗДНЫХ АВИАМЕДИЦИНСКИХ БРИГАД ДЛЯ РАБОТЫ В МЕГАПОЛИСЕ	35
6. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ РАБОТЫ САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ В Г. МОСКВЕ	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	45
СПИСОК ИПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	36

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
2. Федеральный закон от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 августа 2013 года № 734 «Об утверждении Положения о Всероссийской службе медицины катастроф».
4. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 2 декабря 2009 года № 942 «Об утверждении статистического инструментария станции (отделения), больницы скорой медицинской помощи».
5. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации (Минздрав России) от 20 декабря 2012 года N 1183н г. Москва «Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников».
6. Приказ Минздрава России от 20 июня 2013 года № 388н «Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи» (в редакции от 22 января 2016 года Приказ Минздрава России №33н «О внесении изменений в Порядок оказания скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи, утвержденный приказом Минздрава России от 20 июня 2013 года № 388н»).
7. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 22 января 2016 года № 36н «Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями упаковок и наборов для оказания скорой медицинской помощи».
8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30 июня 2016 года № 440 «Об утверждении примерной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации врачей и медицинских работников со средним профессиональным образованием, работающих в составе выездных авиамедицинских бригад, со сроком освоения 72 академических часа по теме: «Санитарно-авиационная эвакуация».
9. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 1 ноября 2016 года № 894 «О территориальной службе медицины катастроф города Москвы».
10. Устав Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения города Москвы».
11. Устав Государственного казенного учреждения города Москвы «Московский авиационный центр».
12. Инструкция по технике безопасности для работников предприятий, использующих авиацию для перевозки служебных пассажиров, при транспортировке грузов на внешней подвеске и строительно-монтажных работах, утверждена Министерством гражданской авиации СССР 1 марта 1978 года
13. Руководства по летной эксплуатации вертолета ВК 117С-2 (ЕС 145)
14. Приказ Федеральной службы воздушного транспорта России от 1 июля 1999 года № 5 «Об утверждении и введении в действие типовой инструкции по охране труда для членов экипажа вертолета Ми-8»
15. Инструкция по выполнению авиационных работ по оказанию медицинской помощи населению Москвы с использованием вертолетов БК-117С-2 ГКУ МАЦ от 2015 года.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Авиамедицинская бригада – выездная бригада скорой (экстренной) медицинской помощи, штатное подразделение Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения города Москвы», предназначенное для участия в ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций, применяющая в своей работе медицинский вертолет.

Экстренная медицинская помощь – медицинская помощь, оказываемая при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний, представляющих угрозу жизни пациента.

Скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь – медицинская помощь, оказываемая гражданам при заболеваниях, несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства.

Санитарно-авиационная медицинская эвакуация – транспортировка граждан воздушными судами в целях спасения жизни и сохранения здоровья (в том числе лиц, находящихся на лечении в медицинских организациях, в которых отсутствует возможность оказания необходимой медицинской помощи при угрожающих жизни состояниях, лиц, пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий, лиц, пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях).

Чрезвычайная ситуация – обстановка, сложившаяся на определенной территории или акватории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Медицинская организация – юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы и ведомственной принадлежности, осуществляющее в качестве основного (уставного) вида деятельности медицинскую деятельность на основании лицензии, выданной в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о лицензировании отдельных видов деятельности.

Медико-санитарные последствия чрезвычайной ситуации – характеризуются величиной и структурой санитарных потерь в чрезвычайной ситуации, нуждаемости пораженных в различных видах медицинской помощи; условиями проведения лечебно-эвакуационных мероприятий в зоне чрезвычайной ситуации; санитарно-гигиенической и санитарно-эпидемиологической обстановкой, сложившейся в чрезвычайной ситуации, выходом из строя или нарушением деятельности расположенных в зоне чрезвычайных ситуаций медицинских организаций, учреждений и предприятий, а также нарушением жизнеобеспечения населения в зоне чрезвычайной ситуации и прилегающих к ней районах.

Пациент – физическое лицо, которому оказывается медицинская помощь или которое обратилось за оказанием медицинской помощи независимо от наличия у него заболевания и от его состояния.

Пострадавший в ЧС – человек, пораженный либо понесший материальные убытки в результате возникновения чрезвычайной ситуации.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АМБ – авиамедицинская бригада

ВЧД – внутричерепное давление

ГБУЗ – государственное бюджетное учреждение здравоохранения

ГКБ – городская клиническая больница

ДЗМ – Департамент здравоохранения города Москвы

ДТП – дорожно-транспортное происшествие

ИВЛ – искусственная вентиляция легких

МАЦ – Государственное казенное учреждение города Москвы «Московский авиационный центр»

ОИМ – острый инфаркт миокарда

ОКС – острый коронарный синдром

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

СМП – скорая медицинская помощь

ССиНМП – Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Станция скорой и неотложной медицинской помощи имени А.С. Пучкова» Департамента здравоохранения города Москвы

УАК – устройство автоматических компрессий

УЗИ - ультразвуковое исследование

ЦЭМП – Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы особого типа "Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф (ЦЭМП) Департамента здравоохранения города Москвы"

ЧС – чрезвычайная ситуация

ЭКМО – экстракорпоральная мембранная оксигенация

ВВЕДЕНИЕ

Рост городского населения является одной из отличительных особенностей развития современной цивилизации, и его темп на протяжении последних столетий неуклонно нарастает [Heinrichs D., 2019]; по прогнозам ООН, к 2050 году до 1,5 млрд. человек по всему земному шару будут жить в городе. Развитие городской инфраструктуры, кроме положительных аспектов, влечет за собой увеличение риска возникновения ЧС и количества пострадавших в них Федерации [Гончаров С.Ф. 2019, Blackwell D. 2014]. Практически каждое ЧС в городах и крупных населенных пунктах Российской Федерации сопровождается большим числом человеческих жертв [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Одним из вариантов эффективного решения оказания медицинской помощи данному контингенту является использование санитарной авиации. Впервые на регулярной основе санитарные вертолеты стали использоваться для медицинской эвакуации в США и Германии в 1970-х годах [8]. В Европе организация работы вертолетной службы скорой медицинской помощи (HEMS) значительно варьирует в зависимости от страны и ее социо-географических характеристик, с различными особенностями состава и подготовки персонала АМБ, координации и взаимодействию с наземными службами и стационарами, тактики и объема оказания медицинской помощи пострадавшим или больным на месте и в процессе эвакуации [9, 10, 11, 12, 13].

В целом, международный опыт использования санитарной (вертолетной) авиации при эвакуации пострадавших в ЧС и тяжелобольных соматических пациентов положительный, демонстрирующий высокий процент выживаемости, однако в большей степени он отражает применение медицинских вертолетов в сельской местности и малонаселенных и труднодоступных регионах, нежели в городе (Stewart C.L. 2015, Johnsen A.S., 2017). Социально-экономические особенности различных городов и регионов РФ, различная структура ЧС, количество и расположение многопрофильных стационаров диктуют необходимость выработки единой организационной структуры и нормативно-правовой базы применения санитарной (вертолетной) авиации в крупных населенных пунктах.

Еще одним аспектом применения санитарной эвакуации в условиях крупного города является оказание помощи соматическим пациентам в тяжелом и крайне тяжелом состоянии, прогноз и исход которых напрямую связан и коррелирует со временем, затраченным на их транспортировку в стационар, с возможностью оказания всего объема необходимой специализированной медицинской помощи, в том числе с использованием современных высоких технологий. Отдельной когортой пациентов являются кардиоваскулярные больные с остро возникшей сосудистой катастрофой – инфарктом миокарда или инсультом. В 2015 году смертность от инсульта в мире составила более шести миллионов случаев, в России общая смертность от инсульта в проценте по отношению ко всем другим заболеваниям составила 11,1 % [14, 15, 16]. Прогноз и исход при инфаркте миокарда и остром коронарном синдроме напрямую

связан с общим временем ишемии и возможностью максимально раннего восстановления коронарного кровотока посредством ревазуляризации инфаркт-связанной коронарной артерии (Е. Braunwald 2012, П.А. Бекетов 2015). Прогресс последних нескольких десятилетий в раннем эндоваскулярном лечении инфаркта и инсульта, развитие «инвазивных» сосудистых центров в крупных городах, с возможностью восстановления коронарного или церебрального кровотока при условии максимально быстрой транспортировки пациента в рентгеноперационную, в перспективе дает возможность для полного или почти полного восстановления пациента после тяжелого ишемического события (Mok V. 2015, Anderson C.S. 2019). «Инфарктная сеть» сосудистых центров функционирует в Москве с 2013 года, после чего летальность от инфаркта миокарда снизилась до 6%, что соответствует мировым показателям [17, 18]. «Инсультная сеть» для лечения больных с окклюзией крупной церебральной артерии начала работу в столице с 2017 года и объединяет ведущие московские стационары с наличием круглосуточно работающей рентгеноперационной, что также позволило достичь клинических результатов ведущих европейских стран [17, 19, 20].

Применение санитарного вертолета может обеспечить максимально быструю эвакуацию данных категорий пациентов в сосудистый центр, вне зависимости от дорожной ситуации, без риска ухудшения их состояния в полете. Масштабный ретроспективный анализ авиамедицинских транспортировок более 2 тысяч больных с острым коронарным синдромом, выполненный в 2005-2007 годах в Канаде, продемонстрировал безопасность вертолетной эвакуации даже в случае нестабильных гемодинамических показателей, с низкой частотой развития нежелательных явлений в процессе эвакуации - 5,6% [21, 22]. В публикации датских исследователей (M.D. Olson и соавт., 2012), отмечен приоритет HELMS перед наземными бригадами скорой медицинской помощи в случае транспортировки больных с инсультом, особенно при наличии показаний к эндоваскулярному хирургическому вмешательству [23].

Существующая с 1995 года в Москве служба санитарной авиационной эвакуации базируется на взаимодействии двух Департаментов – Департамента здравоохранения и Департамента по делам гражданской обороны и пожарной безопасности, с координацией их работы Мэрией города. Основопологающим межотраслевым документом, регламентирующим работу санитарной авиации, является договор между двумя Департаментами и исполнителями – МАЦ и ЦЭМП. Оперативное управление санитарно-авиационной эвакуацией при этом осуществляется оперативным отделом ЦЭМП и Центром управления полетами МАЦ.

Вылет санитарного вертолета на случай ЧС или для транспортировки соматического пациента возможен ежедневном круглосуточном режиме, как над административной территорией города, так и за её пределы, в Московскую область и, при необходимости и наличии соответствующих распоряжений Мэра, в любой другой регион страны, с учетом возможности безопасного возвращения на базу.

Сформированная и непрерывно совершенствующаяся система организации санитарной авиационной эвакуации в городе Москве позволила максимально сократить время от получения травмы или возникновения неотложной клинической ситуации до оказания необходимой пациенту квалифицированной медицинской помощи. В основе формирования структурно-функциональной модели санитарно-авиационной эвакуации жителей г. Москвы находится многолетний опыт ЦЭМП в использовании санитарного вертолета в условиях крупного города, учитывающий все особенности работы АМБ в условиях городской инфраструктуры, международный опыт, а также ряд проведенных эпидемиологических и клинических исследований по изучаемой проблеме.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АВИАМЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ В МЕГАПОЛИСЕ

Структурно-функциональная модель санитарно-авиационной эвакуации в мегаполисе представлена на рисунке 1.

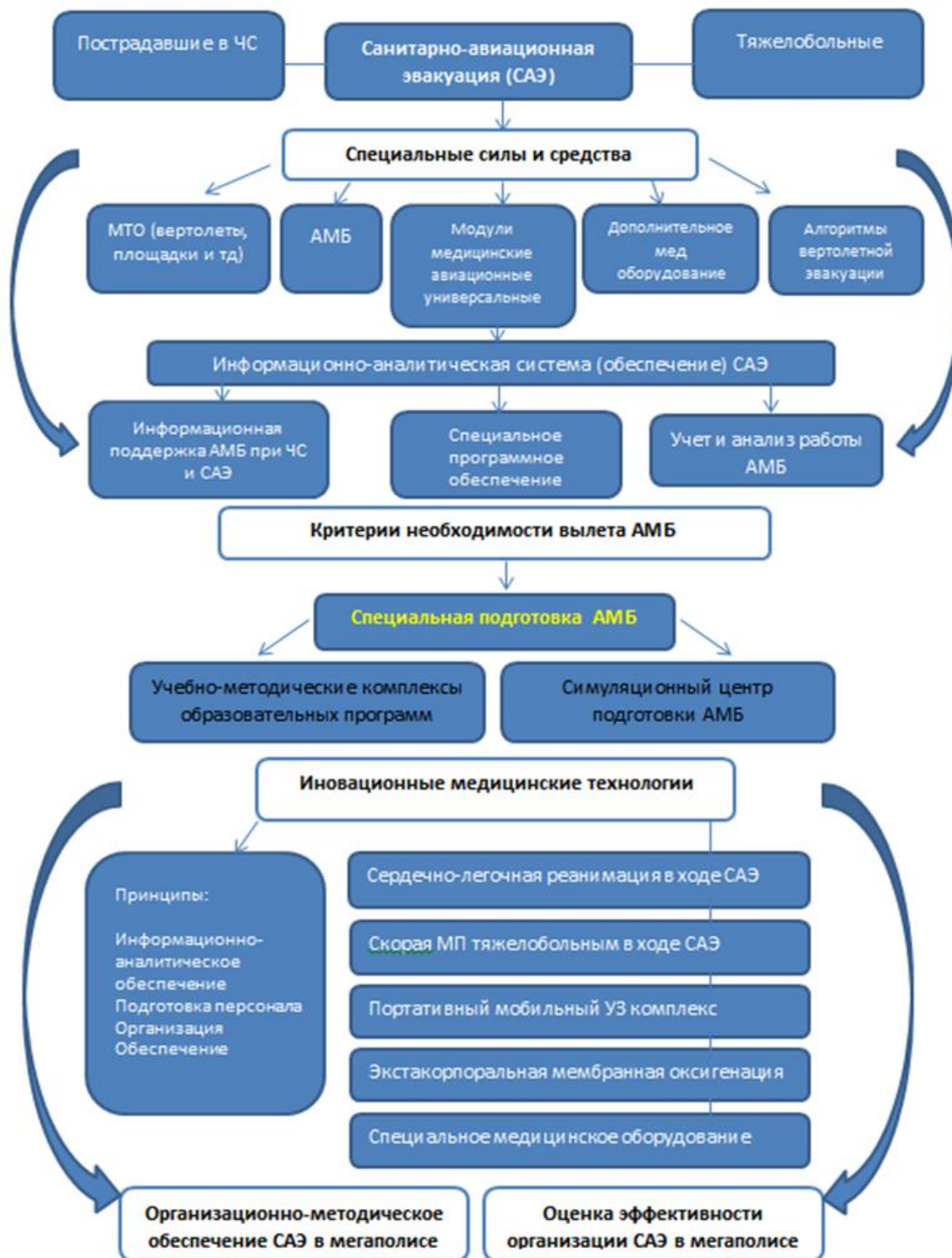


Рисунок 1. Структурно-функциональная модель работы АМБ при оказании помощи пострадавшим в ЧС и тяжелобольным пациентам мегаполиса

Модель санитарно-авиационной эвакуации в мегаполисе базируется на следующих **принципах**:

Информационно-аналитическое обеспечение. Постоянный мониторинг ситуации в городе посредством информационно-аналитического обеспечения работы АМБ, с оценкой степени нагрузки на бригады, ситуации в целом и необходимости в использовании санитарных вертолетов для авиамедицинской эвакуации пострадавших в ЧС и тяжелобольных жителей города.

Подготовка персонала. Для работы АМБ необходимо повышение квалификации медицинского персонала по специальностям – «травматология», «скорая помощь», «анестезиология и реаниматология» и «организация здравоохранения». Наряду с этим, требуется подготовка сотрудников ДПС, водителей и персонала СМП и стационаров, где располагаются вертолетные площадки. Все участники санитарно-авиационной эвакуации должны знать правила, принципы, сущность и последовательность проведения медицинской эвакуации.

Организация работы АМБ. Основана на внутри- и межведомственном взаимодействии, использовании алгоритмов авиамедицинской эвакуации, круглосуточном использовании вертолетов и сменяемых медицинских бригад, работающих в режиме ожидания.

Преимственность. Применение научно обоснованных методов оказания медицинской помощи и единой медицинской документации.

Использование инновационных технологий. Использование различных инновационных технологий и последних достижений медицины в работе АМБ на догоспитальном этапе при оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях и тяжелобольным жителям мегаполиса.

Клиническая и экономическая эффективность. Использование методов организации и оказания медицинской помощи в процессе авиамедицинской эвакуации с доказанной высокой клинической и экономической эффективностью.

Техническое и инфраструктурное обеспечение проведения авиамедицинской эвакуации в мегаполисе. Необходимость наличия вертолетных площадок, как в профильных стационарах, так и на пути следования. Использование вертолетов определенного класса с мобильной современной аппаратурой, адаптированной под условия оказания медицинской помощи в полете.

Оценка эффективности работы АМБ. Сбор и анализ данных результатов лечения эвакуируемых в профильные стационары мегаполиса пациентов, с дальнейшим использованием для коррекции и усовершенствования структурно-функциональной модели работы АМБ.

2. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИЛ И СРЕДСТВ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ В РАБОТЕ САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ В ГОРОДЕ

2.1 ВЕРТОЛЕТЫ И ИХ ОСНАЩЕНИЕ

На основании необходимости соответствия санитарного вертолета всем требованиям работы в условиях крупного города, с 2014 года была проведена модернизация оснащения вертолета и выбрана наиболее предпочтительная для работы АМБ модель – двухмоторные турбовинтовые вертолеты ВК-117С-2 фирмы «Eurocopter», с наличием необходимого оборудования для оказания специализированной медицинской помощи тяжелобольным и пострадавшим в ЧС, в том числе: оборудование для электроимпульсной терапии, бокс для транспортировки инфекционных больных, мобильный УЗ-сканер для проведения ультразвуковой диагностики неотложных состояний и ассистирования врачебных манипуляций, спусковой механизм для беспарашютного десантирования. Медицинское оборудование санитарного вертолета ВК-117С-2 отражено в Таблице 1. Количество лекарственных препаратов и перевязочного материала в вертолете рассчитано на 25 пострадавших.

Таблица 1. Медицинское оснащение санитарного вертолета ВК-117С-2

Наименование	Медицинское оборудование
Медицинская обязательная аппаратура	Аппарат ИВЛ «Draeger Oxylog-2000»- 1 шт. Дефибриллятор LIFEPAС 12 Monitor - 1 шт. Инфузомат В.Вraun. Compact S - 2 шт. Медицинский аспиратор Монитор жизненно важных функций PropaqEncore 206EL- 1 шт. Кислородный баллон на 2 л- 3 шт.
Медицинская мобильная аппаратура	Пульсоксиметр - 1 шт.
Транспортное и иммобилизационное оборудование	Щит медицинский- 1 шт. Воротники транспортные (S, M, L) – 3 шт. Вакуумный матрас- 1 шт. Комплект из трех вакуумных шин разных размеров.
Укладки медицинские (по приказу № 388-Н)	Медицинские ящики и сумки.
Прочее медицинское оборудование	Жилет разгрузочный медицинский- 2 шт. Мобильные устройства для выполнения УЗИ, аппаратура для ЭКМО, УАК.

В санитарном вертолете возможно размещение:

- 2 медработников и 2 пострадавших (тяжелобольных)
- 3 медработников и 1 пострадавшего (тяжелобольного)
- 2 медработников 1 спасателя (с аварийно-спасательным оборудованием) и 1 пострадавшего.

Диэлектрический пол дает возможность проведения электроимпульсной терапии в полете, что полностью безопасно для экипажа.

Для оптимизации работы медицинского персонала АМБ используется медицинский разгрузочный жилет и медицинская сумка-футляр с необходимым набором медицинского инструментария, перевязочного материала и медикаментов для оказания скорой медицинской помощи (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2. Комплектация медицинского жилета

Карман А	Артериальный жгут, жгут венозный
Карман Б	Перчатки одноразовые 4 пары, S-образный воздуховод- 2 шт., салфетки влажные антибактериальные маленькие-1 уп.
Карман В	Внутренний отсек-тонометр, фонендоскоп, внешний отсек-катетеры в/в на игле 5 шт. разного размера, фиксирующие пластыри 5 шт., спиртовые салфетки, Лидокаин-спрей с распылителем.
Карман Г	Шприцы одноразовые 2 мл.-2 шт., 5мл.-2 шт., 10 мл.-2 шт.
Карман Д	Медицинские карты, сопроводительные листы, записная книжка, ручка.
Карман Е	Пакет индивидуальный перевязочный-1 шт., бинт стерильный широкий-2 шт., бинт стерильный узкий- 2 шт., лейкопластырь-1 рул., бактерицидный пластырь-1 уп., салфетки марлевые- 1 уп., хлоргексидин-1 фл., перекись водорода- 1 фл., повидон-йод-1 фл., Октенисепт- 1 фл., пинцет, зажим. Складной нож спасательный. Ножницы медицинские (в чехле над карманом).
Карман Ж (реанимационная укладка)	Ларингоскоп с клинками, проводник для ЭТТ, ЭТТ №7, 8 две, ларингеальная трубка 3 шт., трех номеров, катетер для санации ТБД-2 шт., трубка-переходник- 1 шт., бак-фильтр-1 шт. Катетер на игле для пункции центральной вены-2 шт.
Карман З	Мешок Амбу, маски 3-х номеров-3 шт.
Карман И	Раствор Натрия хлорида 0,9 %-500 мл.-1 фл., система для в/в вливаний-1 шт.
Карман К	Нурег НАЕС -250 мл., или Инфукол-250 мл.-1 фл., система для в/в вливаний-1 шт.
Ампульница	Шприц 20 мл -1 шт., Пропофол – 1 амп., Адреналин -1 амп., Допамин - 1 амп., Налоксон- 2 амп., Этамзилат натрия (Дацинон) –2 амп., Кеторол- 3 амп., Супрастин-2 амп., Тавегил- 2 амп., Преднизолон- 3 амп., Дексаметазон- 3 амп., Р-р Магния сульфата 25%- 10мл.-2 амп., Листенон-2 амп.

Внутренние карманы	Покрывало «Спасатель»- 2 шт., мешок для медицинских отходов- 2 шт., пакет гипотермический «Снежок»- 2 шт., салфетка противоожоговая- «Аполло» 20X20- 1 шт.
Все флаконы пластиковые, возможна их замена пластиковыми пакетами. Стекло – недопустимо!	

* комплектация может изменяться при необходимости, непосредственно медицинским работником

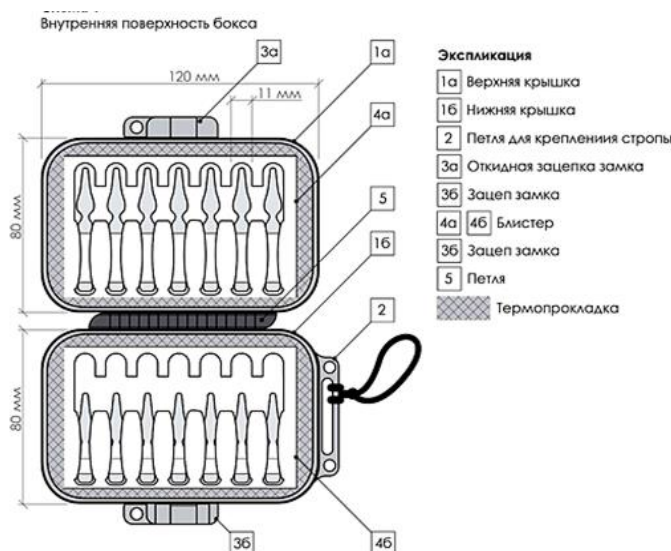


Рисунок 2. Медицинская сумка-футляр для ампул лекарственных препаратов

2.2 ВЕРТОЛЕТНЫЕ ПЛОЩАДКИ

С 1995 года по настоящее время введены в строй и эксплуатируются 10 вертолетных площадок на базах крупных многопрофильных стационаров города Москвы, равномерно распределенные по территории города (рис. 3). Базовой вертолетной площадкой, где находятся санитарные вертолеты, является площадка ГБУЗ «ГКБ №15» имени О.М. Филатова. Помещения для хранения медикаментов, расходного медицинского материала, медицинского оборудования, для отдыха и питания персонала АМБ находятся в одном из корпусов стационара.

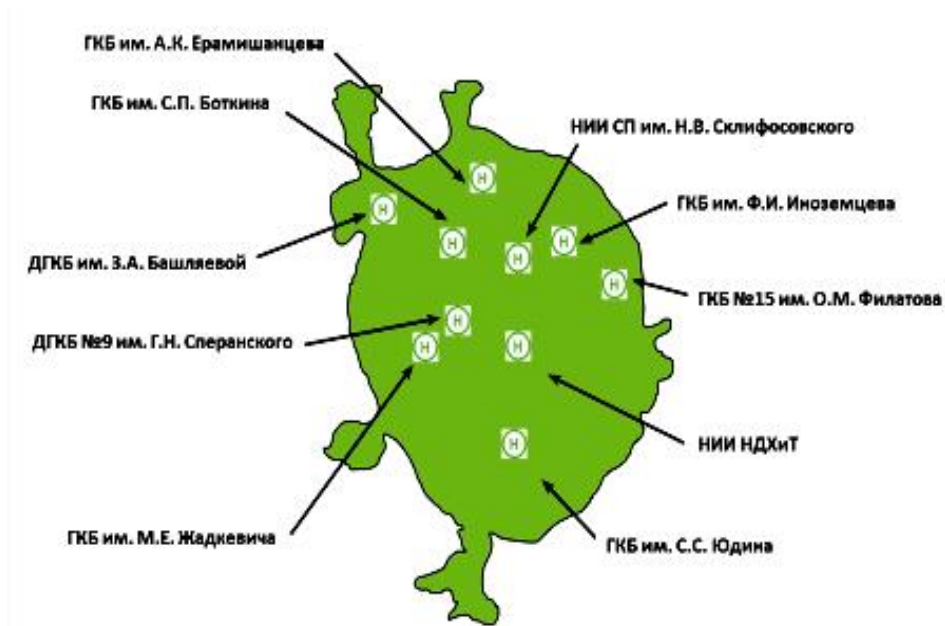


Рисунок 3. Расположение вертолетных площадок на территории города Москвы

В связи с присоединением к Москве новых территорий в населенных пунктах, на трассах и их пересечении были построены 21 вертолетные площадки. Площадки имеют твердое покрытие с нанесенной на него опознавательной разметкой и ограждение с въездными воротами. На данный момент эти

На присоединенных к Москве новых территориях Трицкого и Новомосковского автономных округов построена 21 вертолетная площадка с возможностью посадки вертолетов малого и среднего класса, в некоторых случаях – тяжелого класса. Площадки широко используются для передачи больных и пострадавших при ЧС от бригад СМП персоналу АМБ.

Расположение площадок показано на рис. 4.

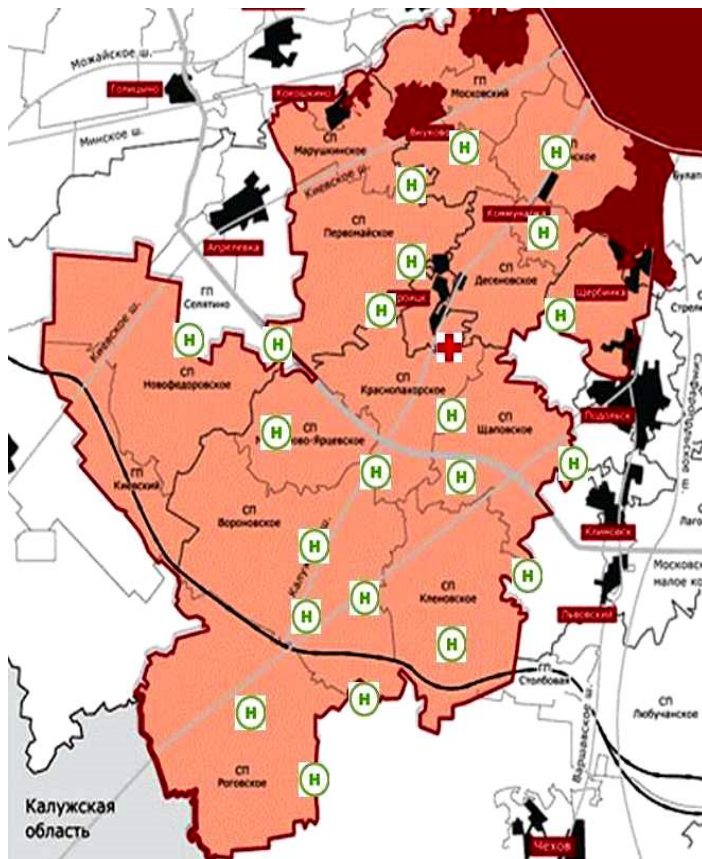


Рисунок 4. Расположение вертолетных площадок на новой территории г. Москвы

При наличии показаний к экстренной госпитализации к ближайшей вертолетной площадке одновременно движутся два транспортных средства (машина СМП и санитарный вертолет), что ускоряет процесс медицинской эвакуации.

2.3 ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ В САНИТАРНОЙ ЭВАКУАЦИИ

С учетом новых аспектов работы санитарной авиации в условиях мегаполиса, основными задачами авиамедицинской бригады являются:

- Быстрая доставка медицинского персонала к месту происшествия (ЧС) для организации работы медицинских служб города.
- Экстренная эвакуация пострадавших с места происшествия (ЧС) или от бригады СМП в профильный стационар.
- Транспортировка больных с острыми соматическими заболеваниями для оказания высокотехнологичной медицинской помощи от бригад СМП в стационары города с удаленных территорий города.
- Авиапоиск и медицинское обеспечение авиационных происшествий в зоне действия Московского авиационного узла.

- Консультации специалистов, эвакуация пострадавших из МО присоединенных территорий, а также москвичей (в первую очередь детей) из подмосковных МО.
- При ЧС – медицинская разведка, организация медицинского обеспечения, руководство медицинскими силами до прибытия бригады ЦЭМП.

Штатный состав медицинского вертолета: экипаж (КВС и пилот) и АМБ (врач ЦЭМП, фельдшер ЦЭМП, врач-реаниматолог МАЦ). Врач МАЦ находится в оперативном подчинении врача НПЦ ЭМП. При работе в условиях крупного города экипаж воздушного судна комплектуется двумя пилотами.

Летный состав и члены АМБ выполняют следующие функции (табл. 3).

Таблица 3. Функции летного состава и членов АМБ

Члены летного состава и авиамедицинской бригады	Функции
Командир воздушного судна (КВС)	<ul style="list-style-type: none"> - принимает решение на взлет - обеспечивает безопасность полета - выполняет полет - принимает решение на посадку - ведет осмотрительность и радиоосмотрительность в полете - заполняет задание на полет - осуществляет связь с медицинскими работниками АМБ - запрашивает у оперативного дежурного ГКУ «МАЦ» разрешение на полет и докладывает ему о выполнении полета
Пилот (2-ой пилот)	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечивает безопасную посадку и высадку членов АМБ и погрузку выгрузку пострадавших (больных) при работающих двигателях - открывает и закрывает задние створки грузовой кабины вертолета - выполняет прокладку маршрута в навигационной системе - ведет осмотрительность и радиоосмотрительность в полете - ведет радиообмен с диспетчером в полете
Врач АМБ ЦЭМП - ответственный врач на борту	<ul style="list-style-type: none"> - принимает решение о целесообразности вылета - транспортировке пострадавшего - ведет медицинскую документацию - поддерживает радио и телефонную связь с диспетчерской службой оперативного отдела ЦЭМП - при ЧС на месте до прибытия бригады ЦЭМП организует взаимодействие с другими службами города, работу по сортировке и оказанию помощи пострадавшим, руководит медицинскими силами - следит за выполнением требований техники безопасности другими медицинскими работниками и перевозимыми лицами - следит за санитарным состоянием медицинского салона

Фельдшер АМБ ЦЭМП	<ul style="list-style-type: none"> - подчиняется в своей работе врачу ЦЭМП - отвечает за оказание медицинской помощи пострадавшим, больным, - отвечает за наличие на борту медицинской документации, - отвечает за комплектность медицинского оборудования, медицинских упаковок на борту воздушного судна, - отвечает за фиксацию на борту медицинского оборудования и упаковок, - обеспечивает санитарное состояние медицинского салона
Врач-анестезиолог-реаниматолог МАЦ на спасателя)	<ul style="list-style-type: none"> - принимает решение совместно с врачом АМБ ЦЭМП о необходимости оказания специализированной медицинской помощи по профилю пострадавшим (больным) - при полете осуществляет связь с аварийно-спасательным подразделением в месте ЧС (ДТП), при ее наличии, для уточнения санитарной обстановки - входит в зону ЧС и докладывает о санитарной обстановке врачу АМБ ЦЭМП - при большом количестве пострадавших по согласованию с врачом АМБ ЦЭМП самостоятельно оказывает помощь

Сопроводительная документация бригад ЦЭМП адаптирована под задачи вертолетной службы (табл. 4). Карта вызова и внутренняя карта оказания медицинской помощи заполняется врачом АМБ. В случае массовых обращений врачом или фельдшером АМБ заполняется карта массовых обращений.

При межстационарном переводе детей без родителей используется талон-расписка согласия на перевод.

Таблица 4. Сопроводительная документация авиамедицинской бригады

Название документа	Кто заполняет	Кому передается	Где архивируется
Медицинская карта бригады	Врач АМБ ЦЭМП	Старший врач ЦЭМП	ЦЭМП
Лист массовых обращений	Врач/фельдшер АМБ ЦЭМП	Старший врач ЦЭМП в приложении к карте вызова	ЦЭМП
Сопроводительный лист	Врач АМБ ЦЭМП	При медэвакуации – в стационар	В историю болезни стационарного больного в больнице
	Врач АМБ ЦЭМП	При передаче бригаде СМП – бригаде СМП	Без архивации
	Родственник или отв. за ребенка лицо	1-ый экземпляр в карту бригады	ЦЭМП

Расписка на ребенка в 2-х экземплярах		2-й экземпляр в историю болезни	В историю болезни стационарного больного в больнице
---------------------------------------	--	---------------------------------	---

2.4 АЛГОРИТМЫ САНИТАРНОЙ ЭВАКУАЦИИ

С учетом новых целей и задач санитарной эвакуации в условиях мегаполиса, применяются следующие алгоритмы. На рис.5,6 представлена работа АМБ на ЧС.

При прибытии санитарного вертолета на место ЧС до выездной бригады медицины катастроф врач АМБ выполняет функции врача-организатора (врача медицины катастроф), фельдшер санитарного вертолета занимается непосредственным оказанием помощи больным и пострадавшим в ЧС.

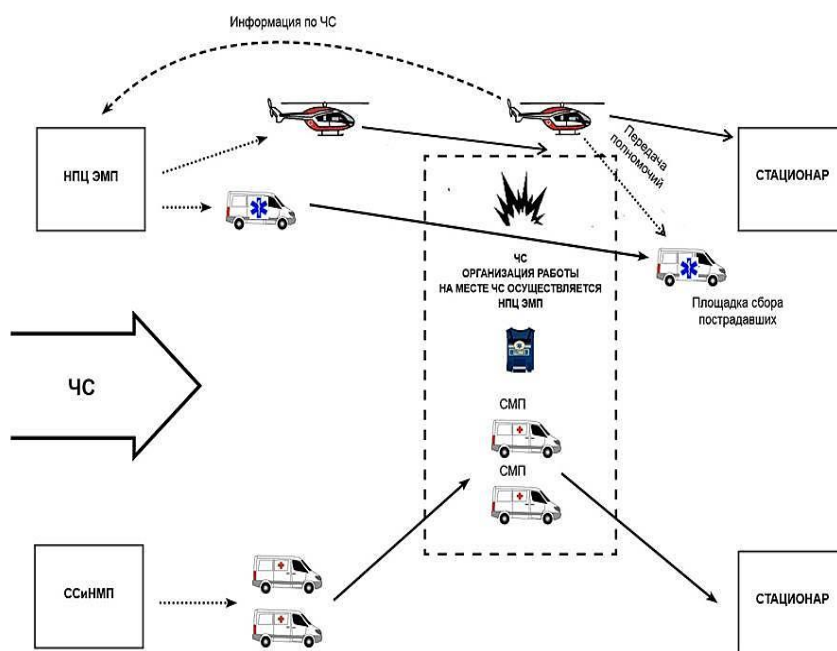


Рисунок 5. Работа АМБ при ЧС

При необходимости задействовать два вертолета и более, медицинский персонал АМБ второго и последующих судов подчиняется врачу первого, участвует в сортировке пострадавших и госпитализации тяжело пострадавших в челночном режиме. При прибытии на место выездной бригады ЦЭМП все АМБ переходят в ее подчинение.

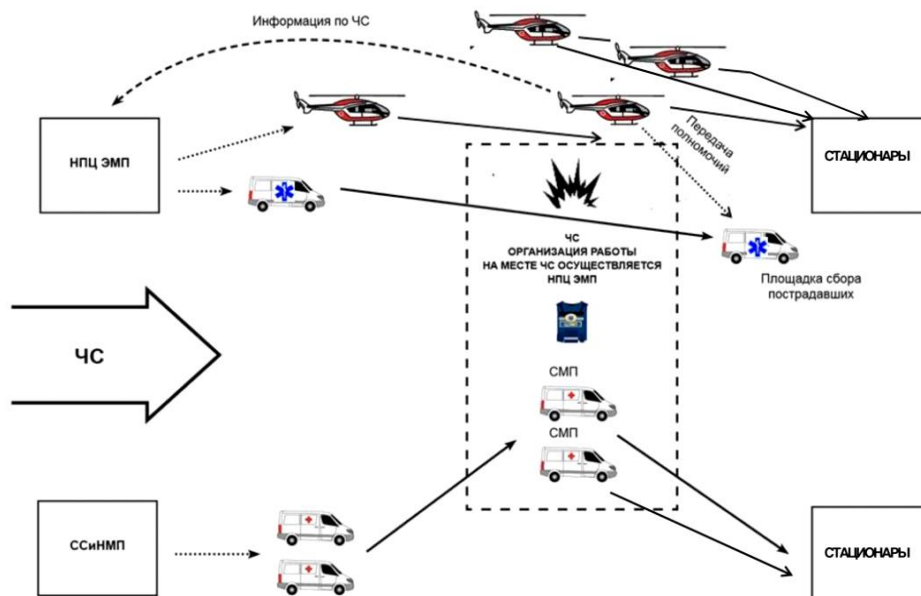


Рисунок 6. Организация работы нескольких вертолетов при ЧС

При прибытии санитарного вертолета на место раньше бригады СМП врач АМБ после осмотра пациента (пострадавшего) и оценки ситуации может принять решение о его госпитализации посредством санитарного вертолета, и возвращает бригаду СМП на базу (рис. 7).

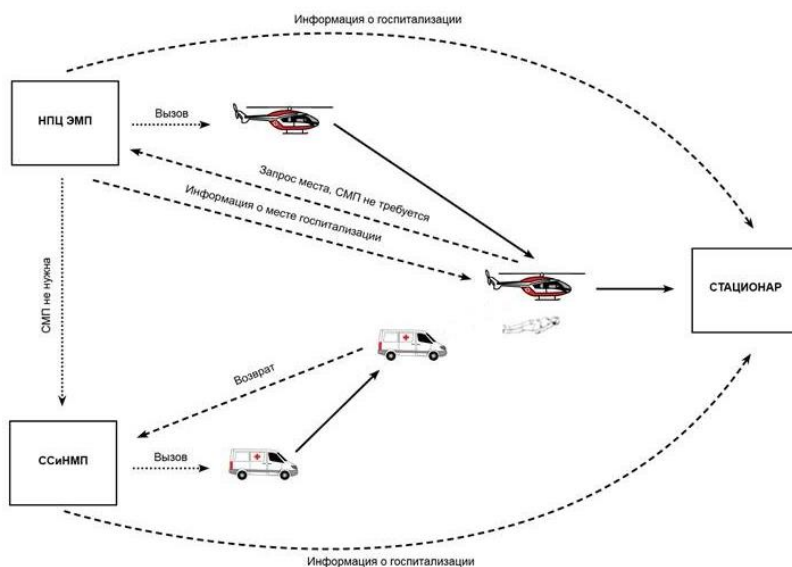


Рисунок 7. Прибытие вертолета на место до бригады СМП

Медицинский работник СМП, прибыв на место, с учетом анамнестических данных, клинического состояния пациента и доступных диагностических

методов, может принять решение о необходимости быстрой транспортировки в стационар посредством санитарного вертолета (рис. 8).

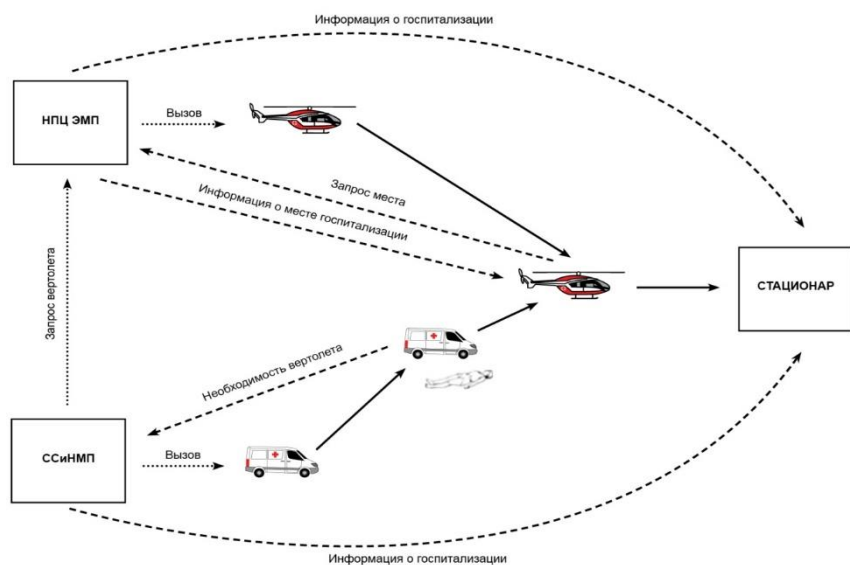


Рисунок 8. Прибытие вертолета на место после бригады СМП

Медицинская эвакуация из лечебных учреждений

Для решения данной задачи администрацией стационара подается заявка в ЦЭМП, с указанием точного адреса МО, GPS координат (по возможности) и координат вертолетной площадки, телефона для связи с ответственным лицом и данных о пациенте (рис. 9).

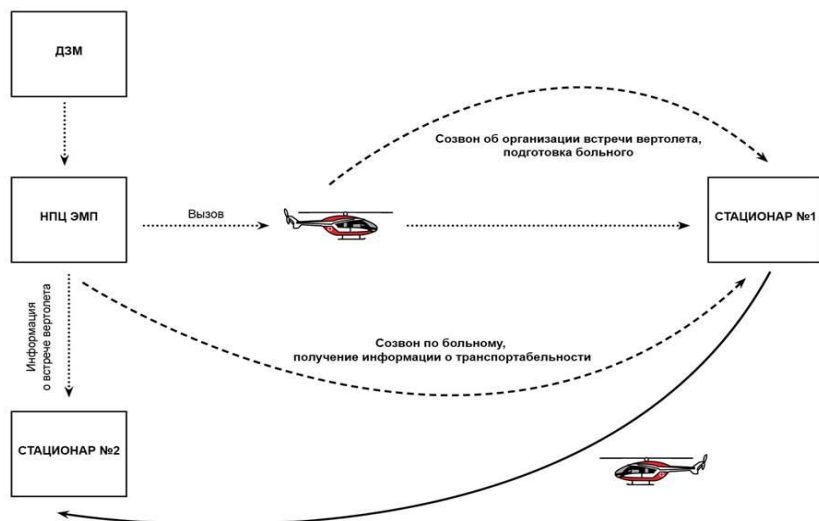


Рисунок 9. Медицинская эвакуация из стационара в стационар

Передача пострадавшего от АМБ бригаде СМП при невозможности вылет

Если полет по каким-либо причинам невозможен, врач АМБ вызывает на себя специализированную анестезиолого-реанимационную, врачебную или

фельдшерскую бригаду СМП, которой передает пациента (пострадавшего) (рис. 10).

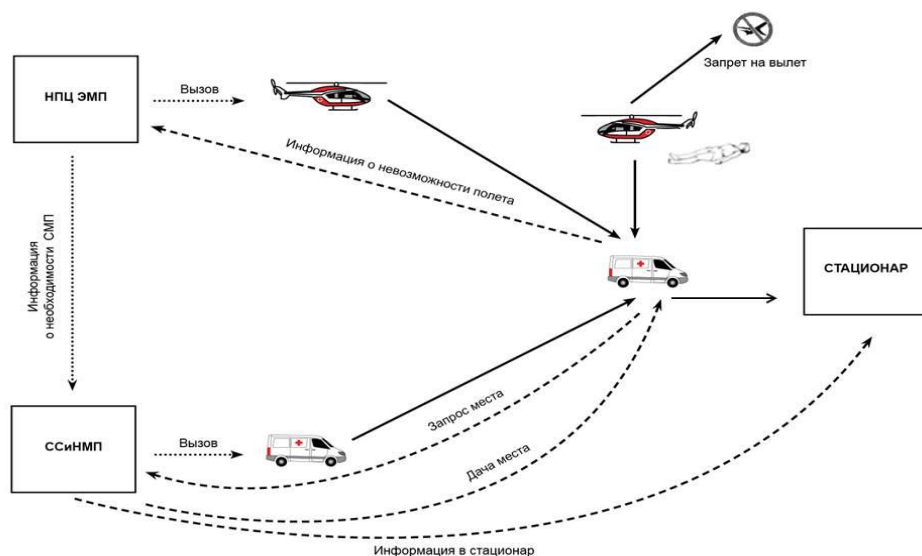


Рисунок 10. Схема передачи пациента от АМБ бригаде СМП при невозможности вылета

3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ЧС И ТЯЖЕЛОБОЛЬНЫМ ЖИТЕЛЯМ МЕГАПОЛИСА ПОСРЕДСТВОМ ВЕРТОЛЕТНОЙ ЭВАКУАЦИИ

Применения новых достижений современной медицины и инновационных высокотехнологических решений для поддержания жизненно важных функций у пострадавших в ЧС и тяжелых соматических пациентов значительно расширило возможности медицинской эвакуации пациентов посредством санитарной авиации, практически исключив понятие «нетранспортабельности». В непредвиденных условиях ЧС и при затрудненном дорожном движении использование медицинского вертолета, укомплектованного высококвалифицированными специалистами АМБ и оснащенного современным медицинским оборудованием, дает возможность эффективно выполнять успешные экстренные эвакуации пострадавших.

Устройство автоматических компрессий

С 2017 года авиамедицинские бригады оснащены устройством автоматических компрессий (УАК), которое позволяет обеспечить стабильное кровообращение у транспортируемого столько времени, сколько это необходимо. В условиях вертолетной преимуществами УАК является отсутствие необходимости постоянного участия медицинского работника в сердечно-легочной реанимации и отсутствие снижения эффективности компрессий с течением времени, характерной для ручного непрямого массажа сердца. Это дает возможности медицинской эвакуации пациентов, даже находящихся в состоянии клинической смерти. При использовании УАК возможно выполнение

электрической дефибрилляции сердца с использованием самоклеящихся электродов дефибрилятора без прекращения компрессий грудной клетки.

При наступлении у пациента клинической смерти вне территории стационара сердечно-легочная реанимация посредством УАК должна быть продолжена до передачи пациента в стационар.

Экстракорпоральная мембранная оксигенация

Экстракорпоральная мембранная оксигенация – это инвазивный экстракорпоральный метод насыщения крови кислородом, основанный на замещении обратимо-утраченных функций дыхания и/или кровообращения и применяемый при неэффективности консервативных мероприятий СЛР и интенсивной терапии (ИВЛ, внутриаортальной баллонной контрпульсация, кардиотоническая терапия и т.д.).

При принятии решения о целесообразности использования ЭКМО при оказании медицинской помощи больным с острой дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточностью, используется следующий **алгоритм действий**:

- К пациенту, которому ЭКМО может потребоваться в течение ближайших суток, но в настоящее время он нуждается лишь в неинвазивной респираторной поддержке и не требует инотропной и/или прессорной поддержки, направляется АМБ, а при невозможности вылета – наземная бригада СМП ЦЭМП.
- К пациенту, который нуждается в инвазивной респираторной и/или инотропной/прессорной поддержке направляется АМБ с ответственным врачом анестезиологом-реаниматологом; при невозможности вылета – бригада СМП.
- К пациенту, который, вероятно, нуждается в ЭКМО на момент поступления информации в специализированный центр или ЦЭМП, направляется АМБ с ответственным врачом анестезиологом-реаниматологом; одновременно выдвигается бригада экстренного реагирования ЦЭМП для проведения ЭКМО. Врач АМБ решает вопрос о возможности транспортировки пациента без проведения ЭКМО; при наличии этой возможности соответствующие данные передаются старшему врачу смены ЦЭМП, который отменяет вызов бригаде экстренного реагирования «ЦЭМП + ЭКМО». Медицинская эвакуация пациента производится посредством АМБ.
- При невозможности транспортировки пациента без применения ЭКМО старший дежурный врач ЦЭМП организует встречу АМБ с реанимационной бригадой ЦЭМП для дальнейшей транспортировки пациента в центр ЭКМО. При нетранспортабельности пациента врач АМБ предпринимает попытки стабилизировать его состояние до прибытия бригады ЭКМО, совместно с врачами из вызвавшего бригаду стационара. Дальнейшая тактика определяется коллегиально, консилиумом в составе врачей-специалистов бригады ЭКМО (кардиохирург и/или анестезиолог-реаниматолог), анестезиолога-реаниматолога АМБ и профильных специалистов

стационара. Ответственным за процедуру подключения больного к аппарату ЭКМО и транспортировку автотранспортом является врач-специалист ЭКМО, за транспортировку на санитарном вертолете – врач АМБ.

Таким образом, решение о целесообразности направления АМБ для медицинской эвакуации больных с острой дыхательной и сердечной-легочной недостаточностью требует дифференцированного подхода в зависимости от множества значимых факторов; при этом, ЭКМО нередко является единственной возможностью спасти жизнь пациента.

Мобильное УЗИ в процессе санитарной эвакуации

Использование в работе экстренных медицинских служб мобильной аппаратуры для ультразвуковой диагностики позволяет сократить время на принятие решений по определению лечебной тактики, и таким образом, уменьшить время до попадания пациента в операционную, без дополнительных диагностических и лечебных мероприятий в стационаре.

С 2016 года медицинский состав АМБ ЦЭМП проходит обучения навыкам ультразвуковой диагностики по основным ургентным нозологиям. Основа обучения - FAST-протокол (фокусная ультразвуковая оценка пациента с травмой), имеющий доказанную эффективность и не требующий длительного обучения. Пострадавший обследуется по 5 стандартным точкам (рис. 11).

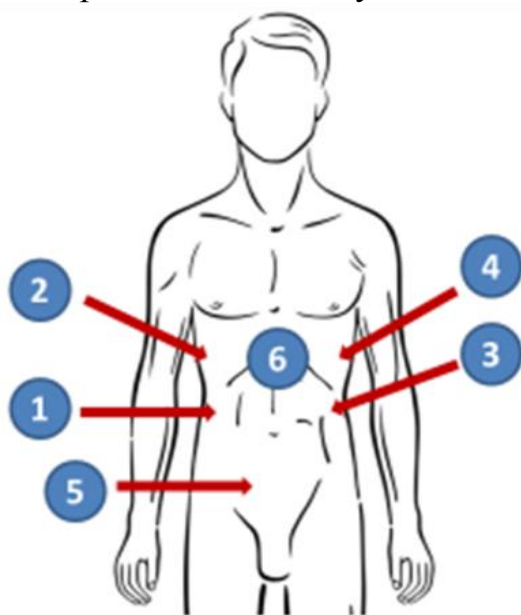


Рисунок 11. Схема ультразвукового обследования ургентного больного

Основная цель данного обследования – определить наличие и приблизительный объем свободной жидкости (крови) в брюшной полости и плевральных полостях, что позволит оценить скорость кровопотери и необходимость вызова вертолета санитарной авиации.

1-я точка - оценка наличия выпота в брюшной полости между печенью и правой почкой.

2-я и 4-я точки – оценка наличия выпота в правой и левой плевральных

полостях соответственно.

3-я точка - оценка наличия выпота в левой половине брюшной полости, вокруг селезенки.

5-я точка – оценка наличия свободной жидкости в полости малого таза.

6-я точка - оценка наличия и количества жидкости (крови) в полости перикарда и состояния нижней полой вены.

Кроме того, мобильное УЗИ может применяться в процессе санитарной (вертолетной) эвакуации для исследования легких на предмет пневмоторакса, сердца, глаза на предмет травмы, отслойки сетчатки и отека диска зрительного нерва при повышенном ВЧД, УЗ-навигации инвазивных манипуляций (подтверждения правильного положения эндотрахеальной трубки, желудочного зонда, контроля торакоцентеза, перикардиоцентеза, установки центрального венозного катетера и т.п.).

Суммарное время фокусного ультразвукового обследования по всем указанным точкам, по данным собственного исследования, не превышает $4,9 \pm 0,73$ минуты, т.е. не замедляет процесс медицинской эвакуации, давая ценную клиническую информацию о пострадавшем.

Автономное защитное лечебно-диагностическое устройство для лечения ишемической болезни сердца, осложнений и внезапной смерти

У пациентов с ОНМК, ЧМТ и другими травмами для профилактики возможных приступов ИБС может быть использовано автономное защитное лечебно-диагностическое устройство.

Запатентованное лечебно-диагностическое устройство работает по принципу обратной связи: при наличии ишемии миокарда включается блок сигнализации, активирующий прогревание (до 42°C) мягких тканей в проекции селезенки, печени, желчного пузыря и поджелудочной железы (при отсутствии травм области живота). Это приводит к перераспределению крови пострадавшего в ЧС или тяжелообольного, снижению нагрузки на сердце, профилактизируя прогрессирование ишемии миокарда во время санитарно-авиационной эвакуации. Устройство использует автономный источник питания элементов нагрева и беспроводную связь блока прибора с датчиками.

4. ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ АМБ В МЕГАПОЛИСЕ

Информационно-аналитическая система обеспечения работы ЦЭМП создана в начале 2000 года, непрерывно совершенствовалась и позволила оптимизировать работу АМБ, улучшив взаимодействие между службами и ведомствами города, задействованными в ликвидации последствий ЧС, и ускорив процесс получения и обмена информации. Кроме того, программное обеспечение позволяет собирать и анализировать всю информацию относительно вызовов, выполненных специалистами АМБ, что используется для оптимизации дальнейшей работы медицинской вертолетной службы города.

Компьютерная информационно-аналитическая программа фиксирует все действия, выполняемые медицинскими и иными службами города в рамках ЧС, в том числе информацию о совершенных вылетах санитарного вертолета, объем оказанной помощи пострадавшим в ЧС, клиническом статусе пациентов в процессе санитарной эвакуации. Общее меню электронной базы данных АИАС “Медицина катастроф” содержит основные разделы, характеризующие работу санитарного вертолета и специалистов АМБ:

- характеристика события (ЧС),
- причины вызова,
- причины отмены вызова,
- характеристика работы вертолетных бригад,
- характеристика типа вызова (травма/соматическая патология),
- количество вызовов, завершившихся эвакуацией пациента,
- характеристика вылетов на ДТП,
- количество пациентов, получивших ВМП, пациенты, переданные на госпитализацию бригаде СМП,
- общая характеристика всех вылетов.

В качестве характеристик вызовов и пострадавших в электронной базе данных отражены *следующие параметры*:

- индивидуальный идентификационный номер пострадавшего,
- дата события,
- адрес пострадавшего,
- округ, в который осуществляется вылет,
- пол пострадавшего,
- возраст пострадавшего,
- профессия пострадавшего,
- клиническое состояние пострадавшего на момент прибытия бригады ЦЭМП,
- клинический диагноз,
- тип повреждения,
- наличие/отсутствие запаха алкоголя от пострадавшего,
- повод для вызова,
- тип происшествия,
- тип вылета,
- время получения вызова
- время прибытия бригады ЦЭМП,
- время с момента происшествия,
- время доставки пострадавшего (завершение медицинской эвакуации),
- время от момента поступления вызова до вылета бригады (формула),
- время от получения вызова до передачи пострадавшего медицинскому персоналу стационара (формула),

- в случае отмены вызова – причина отмены,
- результат эвакуации пострадавшего,
- место доставки пострадавшего,
- отделение, в которое был госпитализирован пострадавший,
- летальность,
- количество госпитализаций,
- количество вызовов, не потребовавших госпитализаций,
- количество отказов от госпитализации,
- количество отказов от осмотра медицинскими работниками бригады ЦЭМП,
- взаимодействие с бригадой СМП,
- количество пострадавших медицинских работников в ходе выполнения вызова.

События и ЧС, повлекшие появление пострадавших/острых соматических пациентов, в таблицах базы данных характеризуются по следующим параметрам:

- дата события,
- время прилета санитарного вертолета,
- время завершения вызова,
- повод для вылета,
- тип вызова (экстренный вызов либо медицинская эвакуация)
- адрес, по которому осуществляется вызов.

Итоговые характеристики работы АМБ формируются в результате анализа всей информации о вылетах, дают представление об общей структуре работы санитарной авиации в городе и включают:

- количество вылетов в сутки,
- среднесуточное количество вылетов,
- среднемесячное количество вызовов,
- время от момента поступления вызова до вылета бригады (с распределением вызовов на категории: не более 1,5 минут / от 1,5 до 2 мин / свыше 2 мин),
- время прибытия АМБ на место вызова (с распределением вызовов на категории: до 15 минут / до 30 минут / до 45 мин / свыше 45 минут).

5. ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫЕЗДНЫХ АВИАМЕДИЦИНСКИХ БРИГАД ДЛЯ РАБОТЫ В МЕГАПОЛИСЕ

Подготовка высококвалифицированного персонала является одним из основных аспектов успешного функционирования санитарной авиации в мегаполисе. Для оптимального выполнения санитарной эвакуации пострадавших в ЧС и тяжелых соматических пациентов проводится обучение не только медицинских специалистов АМБ, но и летного персонала,

представителей спасательных организаций и правоохранительных органов, задействованных в медицинской вертолетной эвакуации, посредством индивидуальных обучающих программ.

Разработанная программа дополнительного профессионального образования специалистов АМБ «Санитарно-авиационная эвакуация в мегаполисе» продолжительностью 72 академических часа утверждена внутренним приказом ЦЭМП.

Система обучения специалистов авиамедицинских бригад

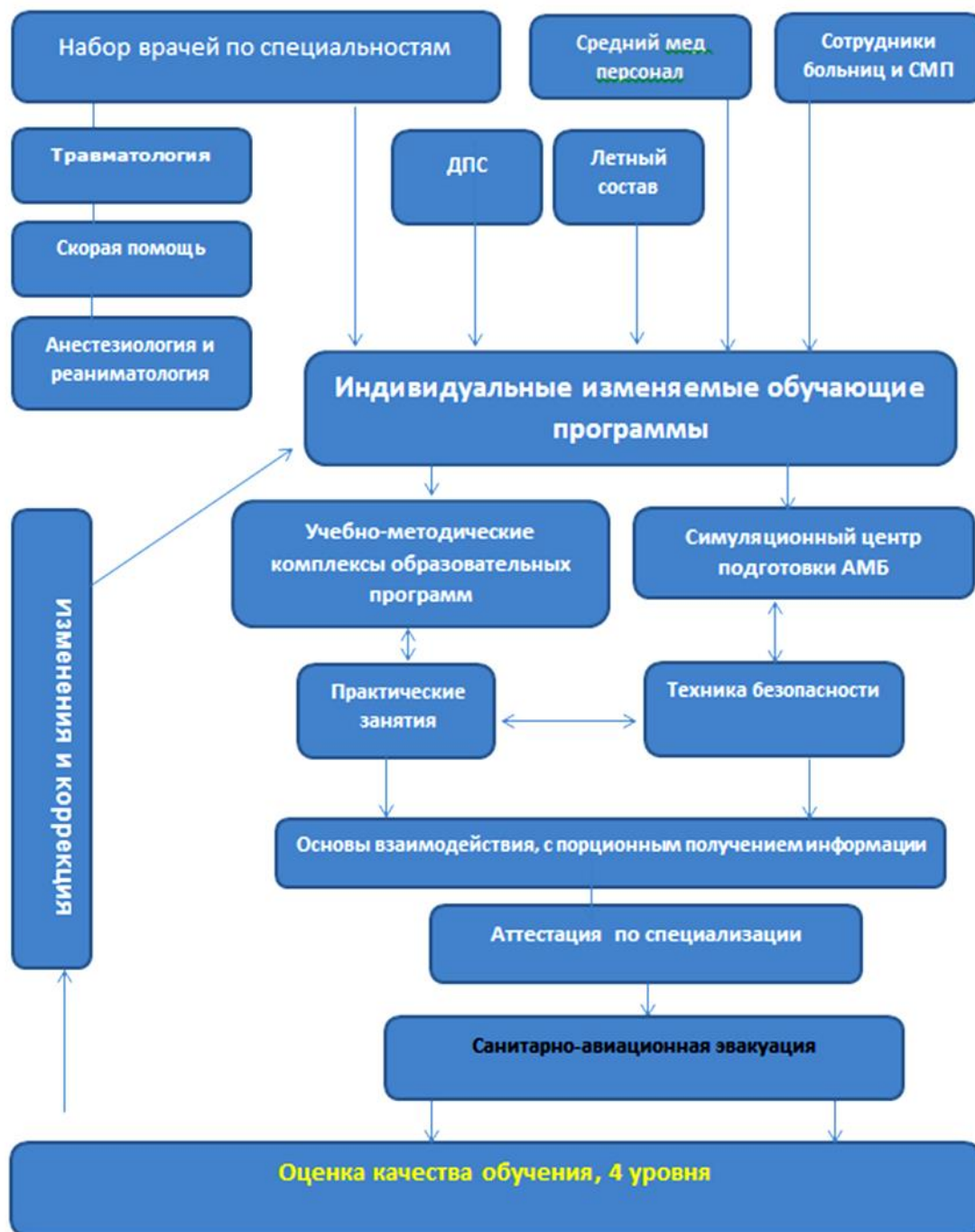


Рисунок 12. Подходы к обучению специалистов для работы АМБ в мегаполисе

Основные подходы к обучению специалистов выездных АМБ для работы в мегаполисе представлены на схеме (рис. 12) и базируются на следующих принципах.

Рациональности: определяются цели и способы их достижения, что в итоге приносит максимальный результат.

Реалистичности: что программа обучения обеспечивает соответствие между предполагаемым и возможным результатом.

Целостности: в обучающей программе объединены все структурные части, необходимые педагогам для достижения конечной цели.

Контролируемости: наличие контроля за объемом и качеством полученных знаний на промежуточных этапах обучения, с использованием критериев эффективности и оценочных средств.

Нормативно-правовой адекватности: полное соответствие цели и содержания учебной программы нормативным и законодательным актам всех уровней.

Индивидуальности: программа обучения адаптирована к особенностям функционирования санитарной авиации в крупном городе.

Процесс обучения строится с учетом необходимости понимания механизмов возникновения патологических процессов, возникающих у пострадавших в ЧС и тяжелобольных во время полета, формирования навыков по их предупреждению и коррекции, правильной оценки транспортабельности пострадавших, соблюдения правил техники безопасности работы с вертолетами и взаимодействия с сотрудниками всех служб, задействованных в санитарно-авиационной эвакуации. Проводится стажировка на действующих вертолетах под контролем опытного летного и медицинского персонала.

Важной частью курса обучения для медицинского персонала АМБ, сотрудников СМП и медицинских организаций, задействованных в процессе санитарной эвакуации, является практическая часть, включающая обучение технике безопасности, работе с медицинским оборудованием, входящим в комплектацию санитарного вертолета, отработку основных навыков взаимодействия между участниками процесса. При обучении летного состава также предусмотрена стажировка в течение 10 дней на санитарном вертолете под наблюдением опытного наставника.

На обучение по категории «Санитарно-авиационная эвакуация в мегаполисе» предпочтение отдается врачам по специальностям «Травматология», «Скорая помощь», «Анестезиология и реаниматология». С 2016 года ежегодно проводится обучение 5 специалистов АМБ.

Программы обучения специалистов АМБ, летного состава, медицинских работников СМП и лечебных учреждений, водителей СМП, сотрудников спасательных формирований и правоохранительных органов представлены в табл. 5.

Таблица 5. Содержание программ обучения специалистов, задействованных в санитарной (вертолетной) эвакуации

Теоретическая часть	Часы, акад. час	Практическая часть	Часы, акад. час	Проверка знаний/ стажировка
Обучение медицинских специалистов АМБ				
1. История санитарной авиации России, иностранный и российский опыт. 2. Юридические аспекты и организация работы санитарной авиации в мегаполисе. 3. Особенности ведения больных с различной патологией при медицинской эвакуации по воздуху. 4. Типы воздушных судов, правила ТБ, работа с радиоаппаратурой. 5. Особенности применения вертолетов в системе экстренной медицинской помощи в условиях мегаполиса. 6. Медицинская эвакуация на вертолетах малого и среднего класса. 7. Медицинская эвакуация на медицинских самолетах. 8. Медицинская эвакуация на пассажирских самолетах. 9. Медицина катастроф.	12	1. Работа с медицинским оборудованием. 2. Работа с рацией, работа по внутренней связи ВС. 3. Подготовка больного к транспортировке. 4. Правильная транспортировка больного на борт ВС, в машину СМП, в стационар. 5. Отработка ТБ при подходе, посадке в ВС, на борту, при высадке. Обеспечение зоны безопасности вокруг ВС. Подъезд к ВС на санитарном автомобиле. 6. Отработка внештатных ситуаций на борту ВС. 7. Отработка работы медперсонала в условиях ЧС.	56	Проверка знаний (4 а.ч.) 1.Тестовый экзамен. 2.Практические навыки.
Обучение летного состава				
1. Ознакомление с организацией работы местной службы санитарной авиации. 2. Особенности работы АМБ в условиях мегаполиса. 3. Работа с радиостанцией.	6	1. Отработка взаимодействия с АМБ на тренажере или на земле в ВС. 2. Отработка взаимодействия с АМБ в полете. 3. Ознакомление и отработка взлетов и посадок на вертолетных площадках медицинских учреждений. 4. Работа с радиостанцией. 5. Зачет.	12	Стажировка в течение 5 дней на ВС с опытным наставником (30 а.ч.).
Обучение медицинских работников СМП				
1. Ознакомление с организацией работы местной службой санитарной авиации. 2. Ознакомление с ВС. 3. Особенности подготовки больных к медэвакуации по воздуху. 4. Оформление документации на передачу больного. 5. Основы техники безопасности при встрече ВС. 6. Обеспечение ТБ при транспортировке больного на борт или с борта ВС при	24	1. Ознакомление с воздушным судном. 2. Особенности приближения к санитарному вертолету. 3. Транспортировка пострадавшего или пациента на борт и с вертолета с выключенными и включенными двигателями. 4. Обеспечение зоны безопасности при взлете и посадке вертолета. 5. Работ с радиостанцией. 6. Зачет.	48	-

выключенном и включенном двигателе. 7. Обеспечение безопасности при взлете ВС. 8. Работа с рацией.				
Обучение водителей СМП				
1. Ознакомление с организацией работы местной службой санитарной авиации. 2. Ознакомление с ВС. 3. Организация временной вертолетной площадки при встрече ВС. 4. Обеспечение безопасности при посадке ВС. 5. Обеспечение ТБ при транспортировке больного на борт или с борта ВС с выключенными и включенными двигателями. 6. Обеспечение зоны безопасности вокруг воздушного судна. 7. Обеспечение зоны безопасности при взлете ВС.	6	1. Ознакомление с ВС. 2. Подъезд и отъезд от ВС. 3. Транспортировка больного на борт и с борта ВС с выключенными и включенными двигателями. 4. Обеспечение зоны безопасности при посадке и взлете ВС. 5. Зачет.	12 .	-
Обучение медработников лечебных учреждений				
1. Ознакомление с организацией работы местной службой санитарной авиации. 2. Ознакомление с ВС. 3. Оформление документации по приему/передаче больного. 4. Основы техники безопасности при встрече ВС. 5. Обеспечение ТБ при транспортировке больного на борт или с борта ВС с выключенными и включенными двигателями. 6. Обеспечение зоны безопасности вокруг воздушного судна. 7. Обеспечение безопасности при взлете ВС.	36	1. Ознакомление с санитарным вертолетом. 2. Типы и функционирование вертолетных площадок. 3. Приближение к санитарному вертолету. 4. Транспортировка больного на борт и с борта воздушного судна. 5. Обеспечение зоны безопасности при взлете и посадке санитарного вертолета. 6. Зачет.	36	-
Обучение сотрудников спасательных формирований				
1. Вводное занятие по организации работы местной службой санитарной авиации. 2. Ознакомление с санитарным вертолетом. 3. Организация временной вертолетной площадки при встрече ВС. 4. Обеспечение безопасности при посадке ВС. 5. Обеспечение ТБ при транспортировке больного на борт или с борта ВС с выключенными и включенными двигателями. 6. Обеспечение зоны	6	1. Ознакомление с санитарным вертолетом. 2. Ознакомление с вертолетной площадкой. 3. Подъезд и отъезд от воздушного судна. 4. Транспортировка больного на борт и с борта санитарного вертолета. 5. Обеспечение зоны безопасности при взлете и посадке ВС. 6. Зачет.	12	-

безопасности вокруг вертолета. 7. Обеспечение зоны безопасности при взлете воздушного судна. 8. Основы связи, работа на радиостанции.				
Обучение сотрудников правоохранительных органов				
1. Ознакомление с организацией работы службы санитарной авиации в мегаполисе. 2. Ознакомление с санитарным вертолетом. 3. Обеспечение безопасности при посадке ВС. 4. Обеспечение транспортной безопасности при транспортировке больного на борт или с борта санитарного вертолета с выключенными и включенными двигателями. 5. Обеспечение зоны безопасности вокруг санитарного вертолета. 6. Обеспечение зоны безопасности при взлете вертолета.	6	1. Ознакомление с санитарным вертолетом. 2. Ознакомление с вертолетной площадкой. 3. Приближение к вертолету. 4. Транспортировка больного на борт и с борта санитарного вертолета. 5. Обеспечение зоны безопасности при взлете и посадке вертолета. 6. Зачет.	12	-

6. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ РАБОТЫ САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ В Г. МОСКВЕ

С учетом комплекса мер, предпринятых для оптимизации и модернизации работы санитарной авиации в городе Москве в рамках новой структурно-функциональной модели работы АМБ при оказании помощи пострадавшим в ЧС и тяжелобольным пациентам, была проведена всесторонняя количественная и качественная оценка их эффективности.

Ежегодное количество вылетов за 2017-2019 гг. в Москве в среднем составило $752,3 \pm 4,4$ случая, при показателе $194,0 \pm 2,89$ за аналогичный временной интервал в 2005-2007 гг.

Динамика времени от момента поступления вызова на диспетчерский пункт до вылета вертолета и его прибытия на место отражена в табл.6.

Таблица 6. Среднее время от момента вызова до готовности АМБ к вылету за 2017-2019 гг.

Время от вызова до вылета	Годы			Итого, среднее, %
	2017, n-795	2018, n-752	2019, n-710	
До 5 мин	88 (11,2%)	54 (7,2%)	34 (4,8%)	7,73
5-10 мин	295 (37,1%)	274 (36,4%)	199 (28,0%)	33,83
10-15 мин	255 (32,1%)	275 (36,6%)	301 (42,4%)	37,03
15- 20 мин	116 (14,6%)	102 (13,6%)	131 (18,5%)	15,57
20-25 мин	24 (3,0%)	24 (3,2%)	22 (3,1%)	3,1
Свыше 25 мин	17 (2,1%)	21 (2,8%)	23 (3,2%)	2,7

Таким образом, в 78,6% случаев АМБ вылетала к пациентам в течение 15 минут от момента вызова. Среднее время, затраченное на подготовку к вылету санитарного вертолета, составило в 2017-2019 гг. – 10,97±1,34 мин (в 2005-2007 гг. – 26,48±1,91 мин.). Общее время от поступления вызова до прибытия АМБ к пациенту в 2017-2019 в 91,8 % укладывалось в 40 минут, в 2005-2007 в эти временные рамки укладывались только 88,3 % вылетов.

Время прилета и обратной транспортировки пациента с места его локализации в профильное медицинское учреждение в 2017-2019 гг. составляло не более 10 минут (в 2019 г. – 6,83±0,49 мин.) и фактически не отличалось от показателя 2007 года.

Общее среднее время с момента получения вызова и до попадания пациента в стационар при эвакуации АМБ составило 48,8 минут, что почти в 1,5 раза быстрее, чем при использовании наземного медицинского транспорта.

До 2009 года доля «неэффективных» вылетов по различным причинам составляла в среднем 233,2 случая в год (31,0 % от всех вылетов). К концу 2017 года процента «безрезультатных» вылетов снизился до 20,5%, что отражает улучшение взаимодействия между врачами СМП и АМБ в рамках новой модели. Целом на примере г. Москвы.

Статистика случаев оказания медицинской помощи и транспортировки АМБ по нозологическим формам в г. Москве за 2017-2019 гг. представлена на рисунке 13.

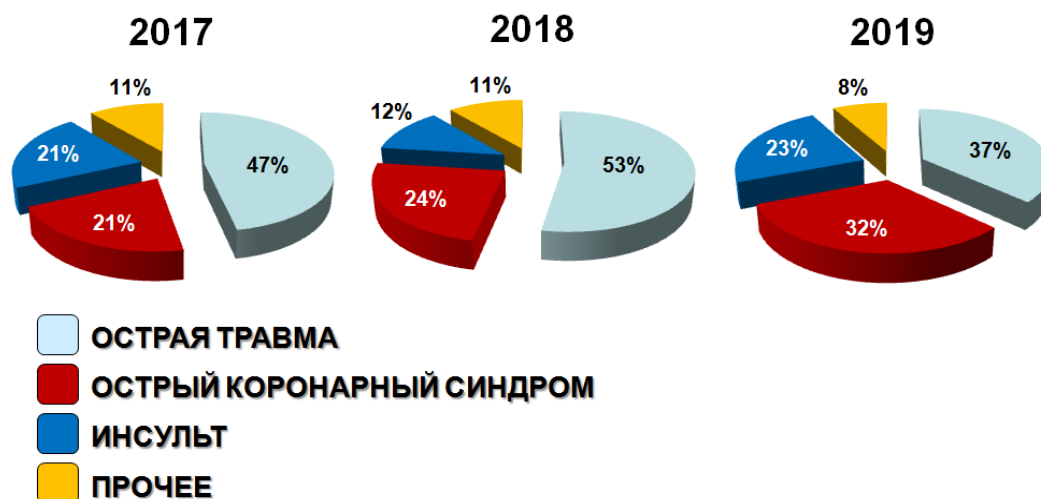


Рисунок 13. Процент транспортировки пациентов посредством АМБ по нозологиям в г. Москве, 2017-2019 гг.

После открытия в Москве сети инвазивных сосудистых «инфарктных» и «инсультных» центров увеличилась доля транспортируемых посредством АМБ пациентов с острыми сосудистыми катастрофами.

При сравнении показателей госпитализированных АМБ и наземными бригадами СМП отмечен приоритет последних при необходимости

госпитализации пострадавших в ЧС и соматических пациентов, локализующихся в менее 5 км от профильного стационара. При нахождении пациента на расстоянии свыше 30 км от стационара оправдана его эвакуация посредством АМБ, с учетом всех медицинских и немедицинских показаний и противопоказаний для использования санитарного вертолета. При сравнении групп пациентов, доставленных в стационар АМБ и наземными бригадами СМП, все пациенты обеих групп были доставлены в профильный стационар живыми; суточная летальность при госпитализации по каналу СМП составила 5,5%, при госпитализации в санитарном вертолете - 2,8%, общая летальность 16,1 % и 19,5% соответственно, средний койко-день в АРО – $2,93 \pm 0,38$ и $3,27 \pm 0,41$ соответственно. Анализ данных продемонстрировал, что приоритет в госпитализации бригадами АМБ в мегаполисе целесообразно отдавать пациентам в тяжелом и крайне-тяжелом состоянии (9 и более баллов по модернизированной шкале SOFA). Целевыми группами также являются пациенты с ОКС, ОНМК, ЧМТ и массивными кровотечениями, с большей зависимостью исхода заболевания от времени попадания в профильный стационар.

На основании созданной концепции структурно-функциональной модели работы АМБ и положительного опыта реорганизации санитарной эвакуации пострадавших в ЧС и тяжелобольных жителей в г. Москве была разработана формула быстрой оценки в необходимости и количестве санитарных вертолетов в условиях крупного города:

$$ЧВ = \frac{Н+П+Т+С}{X}, \text{ где}$$

ЧВ – оптимальное число санитарных вертолетов, Н – численность населения, П – площадь мегаполиса, Т – среднегодовая загруженность дорог, С – число профильных стационаров с посадочными площадками. X – изначально неизвестный знаменатель.

Каждый суммируемый показатель (Н, П, Т, С) исчислялся в баллах.

Таким образом:

Население мегаполиса: до 5 млн. – 1 балл, от 5 до 10 млн. – 2 балла, от 10 до 15 млн. – 3 балла и т.д.

Среднегодовая загруженность автомобильных дорог: от 0 до 2,5 – 1 балл, от 2,5 до 5,0 – 2 балла, от 5 до 7,5 – 3 балла и т.д.

Площадь мегаполиса: до 850 кв. км – 1 балл, от 850 до 1700 кв. км – 2 балла, свыше 1700 кв. км – 3 балла.

Наличие многопрофильных стационаров с посадочными площадками: свыше 5 – 1 балл, от 3 до 5 – 2 балла, до 3 – 3 балла.

То есть, имея все данные кроме X, мы легко вычислили данный неизвестный знаменатель: $3 ЧВ = \frac{3 \text{ балла } Н + 3 \text{ балла } П + 2 \text{ балла } Т + 1 \text{ балл } С}{X}$,

На основании эмпирического опыта г. Москвы знаменатель $X=3$ и является постоянной величиной на определенный период времени, при необходимости оценки необходимости в АМБ в других городах РФ и их количества, необходимое количество воздушных судов легко вычисляется.

В мегаполисах с населением до 5 млн. при аналогичном дорожном трафике целесообразно наличие 2 штатных единиц авиационной техники (вертолет малого класса), при наличии 3 стационаров с оказанием высокотехнологичной помощи и дорожным среднегодовым трафиком в 2 балла. При меньшем количестве стационаров происходит коррекция в сторону увеличения единиц медицинской авиационной техники.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Структурно-функциональная модель работы АМБ при оказании помощи пострадавшим в ЧС и тяжелобольным пациентам, созданная и успешно функционирующая в городе Москве, базируется на последних достижениях современной медицины и собственном опыте ЦЭПМ в организации работы санитарной авиации. Наряду с организационными аспектами и использованием инновационных технологий жизнеобеспечения, адаптированных для оказания специализированной медицинской помощи в процессе полета воздушного судна, основными компонентами модели являются новые подходы в обучении специалистов, задействованных в процессе санитарной эвакуации, тщательный анализ особенностей работы АМБ в условиях крупного города и использование всех их преимуществ, непрерывный контроль и оценка эффективности мер по оптимизации и модернизации процесса. Непрерывное совершенствование функционирования санитарной авиации в рамках предложенной модели позволяет оптимально использовать возможности АМБ в условиях крупного города и благодаря этому успешно решать ряд важнейших задач по оказанию экстренной медицинской помощи населению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексанин, С.С. Концепция и технологии организации оказания медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях с травмами силами и средствами МЧС России: монография /С.С.Алексанин, Ю.В.Гудзь, В.Ю.Рыбников // Санкт-Петербург, Издательство ФГБУ Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России. -2019. -303с.
2. Махнев В.Г. Использование санитарных вертолетов легкого класса при ликвидации медико-санитарных последствий дорожно-транспортных происшествий и чрезвычайных ситуаций на территории г. Москвы в 1995-2007 гг. // Средства спасения. Противопожарная защита: Каталог. 306 Вып. 8. - М.: ВДПО, Б. г. – С. 160-164.
3. Баранова, Н.Н. Медицинская эвакуация пострадавших в чрезвычайных ситуациях: дис. докт. мед. наук: 05.26.02, 14.02.03 /Баранова Наталья Николаевна. С-П., 2022. -342 с.
4. Богоявленский, И.Ф. Трудности и типичные ошибки медицинской помощи при стихийных бедствиях, антропогенных катастрофах, крупных терактах /И.Ф. Богоявленский, А.А.Божьев // Вестник интенсивной терапии. - 2005. - № 5. -С. 53–57.
5. Костомарова, Л.Г. Территориальная служба медицины катастроф Москвы/ Л.Г. Костомарова, Л.Л. Стажадзе // М.: Изд-во «Аякс». -2001.- 223 с.
6. Порфирьев, Б.Н. Экономическая оценка ущерба от природных бедствий и катастроф / Б.Н.Порфирьев, Е.А. Макарова // Вестник Российской академии наук. -2014. -Т. 84.- № 12. - С. 1059.
7. Ярыгин, Н.В. Санитарно-противоэпидемические мероприятия в чрезвычайных ситуациях. Гигиеническая характеристика факторов чрезвычайных ситуаций / Н.В.Ярыгин, Е.А.Шомина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.- 2017.- Т. 16.- № 4.- С. 962-966.
8. Smith C. Emergency air ambulance serves Saskatchewan.// Hospitals.-1946.-V.6.-№20.-P.75.
9. Dodds N. Analysis of aeromedical retrieval coverage using elliptical isochrones: An evaluation of helicopter fleet size configurations in Scotland. Dodds N, Emerson P, Phillips S, Green DR, Jansen JO. // J. Trauma Acute Care Surg. -2017.- V.3.- №82.-P.550-556.
10. Fleming J, Hutton CF, Heiser DM, Youngquist S, Hutton KC, Barton ED. Spinal Cord Injuries and Helicopter Emergency Medical Services, 6,929 Patients: A Multicenter Analysis. //Air Med J.- 2016. – V. 1.- №35. – P. 33-42.
11. Galvagno SM Jr, Haut ER, Zafar SN, et al. Association between helicopter vs ground emergency medical services and survival for adults with major trauma// JAMA. -2012.- V.15.- №307.- P.1602-1610.
12. Hesselfeldt R, Steinmetz J, Jans H, Jacobsson ML, Andersen DL, Buggeskov K, Kowalski M, Praest M, Øllgaard L, Høiby P, Rasmussen LS. Impact of a physician-staffed helicopter on a regional trauma system: a prospective, controlled, observational study.// Acta Anaesthesiol Scand. – 2013.-№57.-P.660-8.
13. Røislien J, van den Berg PL, Lindner T, Zakariassen E, Uleberg O, Aardal K, van Essen JT. Comparing population and incident data for optimal air ambulance base locations in Norway. //Scand. J. Trauma Resusc Emerg Med. -2018.- V.1.-№26.-P.42.
14. Кадыков, А.С. Особенности нарушений мозгового кровообращения (инсультов) в молодом возрасте/ А.С. Кадыков// Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. - 2010. - № 4.- С. 23-28
15. Ключихина, О.А. Анализ среднемноголетней заболеваемости и смертности от инсульта в регионах российской федерации, вошедших в федеральную программу реорганизации помощи пациентам с инсультом /О.А.Ключихина, В.В. Шпрах, Л.В.Стаховская, Е.А.Полунина// Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. -2020.- Т. 120. -№ 12-2.- С. 37-41.

16. Amarenco P., Lavallée C., Monteiro Tavares L. Five-Year Risk of Stroke after TIA or Minor Ischemic Stroke // *New Eng Journal of medicine*. - 2018. -V. 23. - № 378. -P. 2182-2190.
17. Скрыпник, Д.В. Результаты эндоваскулярного лечения пациентов с окклюзиями крупных церебральных артерий в мегаполисе. Данные Московского инсультного регистра за 2019 г. /Д.В. Скрыпник, К.В.Анисимов, А.Ю.Боцина, Т.В. Киселева, С.П.Грачев, Н.А.Шамалов, Е.Ю. Васильева, А.В. Шпектор // журнал «Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика». -2020.- №12(5). - С.9-17.
18. Черняев, М.В. Эндоваскулярное лечение больных с острым коронарным синдромом с использованием стентов с лимусвыделяющим покрытием. /М.В.Черняев, А.Г.Файбушевич, Ю.С.Музганова // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. - 2019. - № 8(1). - С. 45–52.
19. Вознюк, И.А. Ишемический инсульт: клинические рекомендации по первичной и вторичной профилактике. Протокол мероприятий по снижению риска геморрагических осложнений при использовании оральных антикоагулянтов. Методическое пособие для врачей /И.А.Вознюк, П.В. Чечулов, Я.Б. Скиба, Т.В. Харитоновна, Е.М. Морозова, А.С. Белясник, //Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. - 2018. - 48 с.
20. Sharma V. K., Tan B. Y., Ying Sim M. Y. Rationale and design of a randomized trial of early intensive blood pressure lowering on cerebral perfusion parameters in thrombolysed acute ischemic stroke patients // *Medicine*. -2018.-№ 97.-P.40
21. Kernan W. N., Ovbiagele B., Black H. R. et al. Guidelines for the Primary Prevention of Stroke: A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association // *Stroke*. -2014.-№45.-P.2160-2236.
22. Singh JM, MacDonald RD, Bronskill SE, Schull MJ. Incidence and predictors of critical events during urgent air–medical transport. // *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*.- 2009.-V.9.-№181.-P.579-584.
23. Olson M.D., A.A. Rabinstein Does helicopter emergency medical service transfer offer benefit to patients with stroke? // *Comparative Study*. -2012.-V.3.-№43.-P.878-80.