

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ «ЗОЛОТОГО ЧАСА» В РАБОТЕ СЛУЖБ ЭКСТРЕННОЙ И СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И ВЕРОЯТНЫЙ ПУТЬ ИХ РЕШЕНИЯ

Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф
(Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1)

Актуальность. Сумма показателей эффективности эвакотранспорта и медперсонала бригады скорой медицинской помощи будет тем выше и лучше, чем меньше времени будет затрачено на их качественную работу. Экстренная медицинская помощь может быть максимально эффективной лишь в тех случаях, когда обеспечивается максимально быстрая доставка сил и средств медицинской службы к месту нахождения пациента, где будет выполнен исчерпывающий объем медицинской помощи по экстренным и неотложным показаниям не только на месте, но и по пути эвакуации, а также осуществится скорейшая эвакуация пациента на стационарный этап медицинской помощи задолго до момента развития тяжелых патогенетических осложнений.

Цель – изучить эффективность медико-эвакуационных мероприятий служб экстренной и скорой медицинской помощи как в условиях мегаполиса, так и в отдаленных населенных пунктах, выявить основные проблемы и недостатки современной лечебно-эвакуационной системы на догоспитальном этапе и обосновать необходимость разработки и внедрения в помощь линейным бригадам экстренной и неотложной медицинской помощи новых видов санитарной авиации для внутригородских и межпунктовых условий эксплуатации.

Методология и методы. Изучены отечественные и зарубежные публикации, посвященные развитию санитарной авиации и медицинской эвакуации.

Результаты и их анализ. На основании анализа научных исследований, вскрыты основные проблемы служб медицины катастроф и скорой медицинской помощи в рамках «золотого часа». Осуществлен анализ и продемонстрирована низкая эффективность действующей системы лечебно-эвакуационных мероприятий по экстренным медицинским показаниям на догоспитальном этапе, особенно в условиях мегаполиса. Определены как преимущества, так и проблемы, и существенные недостатки в широком использовании возможностей современной санитарной авиации.

Заключение. Промежуточным и альтернативным видом традиционного санитарного и медико-эвакуационного транспорта в мире в недалеком будущем станет использование малых летательных аппаратов на новых принципах авиапередвижения. Особый интерес вызывают экспериментальные разработки беспилотных летательных аппаратов для городских пассажирских нужд зарубежных и отечественных автотранспортных средств. На основе этих образцов предлагаются разработки аналогичных летательных аппаратов для нужд медицины катастроф. Внедрение таких разработок позволит принципиально повысить эффективность и улучшить качество медицинского обеспечения жителей населенных пунктов независимо от наземного дорожно-транспортного состояния не только при чрезвычайных ситуациях, но и в повседневной жизнедеятельности как на догоспитальном, так и на межгоспитальном этапах медицинской помощи.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, медицина катастроф, золотой час, экстренная медицинская помощь, скорая медицинская помощь, аэромобиль, санитарный вертолет, беспилотные летательные аппараты, санитарная авиация.

Введение

Из-за сохраняющегося роста природных и техногенных аварий и катастроф увеличивается частота тяжелой острой патологии среди населения. Как правило, в таких случаях наша медицина переключается в режим экстрен-

ной работы с целью незамедлительного оказания помощи раненым, пораженным и пострадавшим в самые кратчайшие сроки.

Несмотря на то, что некоторые сторонники доказательной медицины не признают эффективность «золотого часа», все же этот

✉ Писаренко Леонид Васильевич – д-р мед. наук проф., вед. науч. сотр., Моск. террит. науч.-практ. центр мед. катастроф (Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), e-mail: p8060@bk.ru;

Гуменюк Сергей Андреевич – канд. мед. наук, зам. директора по мед. части, Моск. террит. науч.-практ. центр мед. катастроф (Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), e-mail: prsemp@zdrav.mos.ru;

Федотов Сергей Алексеевич – д-р мед. наук, директор, Моск. террит. науч.-практ. центр мед. катастроф (Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), e-mail: prsemp@zdrav.mos.ru;

Потапов Владимир Игоревич – д-р мед. наук, зав. науч. отд. организации экстрен. мед. помощи, Моск. террит. науч.-практ. центр мед. катастроф (Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), ORCID 0000-0001-8806-0320, e-mail: potapov48@mail.ru

спасительный час прямо или косвенно существует и к оказанию первой помощи пострадавшим в этот период нужно стремиться. Не случайно автор «золотого часа» Адамс Коули утверждал, что этот час находится между жизнью и смертью, и в этот период происходят как обратимые, так и необратимые изменения в организме [24, 26, 28–30].

Действительно, без угроз для жизни тяжелые острые патологические состояния организма могут существовать всего в течение первых 4–6 мин, пока критически расходуется запас биохимических веществ и компенсаторных механизмов в организме пациента. И уже после их быстрого и полного истощения наступает первый срок клинической смерти протяжением 3–5 мин, когда в коре и мозжечке уже возникают фокусы омертвления, а еще через 1 мин отмирает кора головного мозга.

Если же пациент находится в состоянии гипоксии, то его своевременная реанимация может быть весьма эффективной даже после 10–15 мин клинической смерти, и таких пациентов возможно вернуть к жизни, хотя не без отрицательных последствий для организма [16].

Согласно руководящим документам, экстренная медицинская помощь должна оказываться безотлагательно. Что это значит на практике?

На телефонный вызов и его принятие тратится до 4 мин, на доезд до пациента – не более 20 мин, а далее можно и не считать, ибо начало медицинской помощи экстренному пациенту в такой ситуации наступает лишь после 25 мин с момента травмы или поражения.

Если сопоставить градации «золотого часа» с этими нормативными показателями на фоне динамики отягощения состояния пациента, то становится очевидным, почему такие пациенты умирают в худшем случае до приезда скорой, а в лучшем случае – в машине скорой помощи или в приемном покое стационара. В то же время, если бы доезд до пациента был не более 5–7 мин с момента травмы, а не с момента телефонного вызова, а качественная медпомощь в виде ранней реанимации осуществлялась в течение первых 5–10 мин, то эффективность спасения жизни увеличилась бы кратно.

Так в чем же заключаются проблемы «золотого часа» в РФ?

Первая проблема – неравномерность распределения населения по территории страны. Согласно данным Росстата, в 2021 г. в России было 155 тыс. 649 населенных пунктов и толь-

ко 1113 приходится на города, которые занимают менее 1% от всей территории страны и где проживает 75% населения, в то время как на оставшейся части территории живут 25% сельских жителей в 154 тыс. 500 населенных пунктах. При этом 68% жителей России проживают в европейской части России, которая составляет всего 21% от общей территории страны. Более того, если в Москве плотность населения – более 4900 чел./км², то в северных широтах эта плотность составляет от 7 до 40 чел./100 км².

Вторая известная всем проблема – состояние наших автомобильных дорог. Практически подавляющая часть автомобильных дорог России тянется с запада на восток вдоль южных территориальных границ страны. Общая протяженность автодорог, по данным Росстата, в 2020 г. составляла 1 млн 542 тыс. 200 км. Это всего 70% от требуемой протяженности, так как 30% составляет бездорожье. И чем дальше от центра на восток и север, тем дороги становятся все хуже. В настоящее время 56% существующих автодорог не соответствуют нормативным требованиям. Даже по европейским меркам только 40% наших самых лучших автомобильных дорог с многослойным твердым покрытием соответствуют их стандартам. Для завершения качественного ремонта, реконструкции и строительства автомобильных дорог в России потребуется не менее 50 лет и 54 трлн рублей. Более того, на эту тяжелую ситуацию негативно сказываются и серьезные климатические изменения, вследствие чего увеличилась частота природных чрезвычайных ситуаций, и, в первую очередь, это паводки, наводнения и землетрясения, не предсказать и не обуздать разрушительное действие которых невозможно.

Третья проблема – это перенасыщение городских автодорог личным и служебным автотранспортом, особенно в городах с миллионным населением (мегаполисах). Достаточно сказать, что только в Москве в собственности находятся 4,7 млн автомобилей. В дополнение к ним ежедневно прибывают в Москву еще 800 тыс. автомобилей из пригородных районов. Представьте, что эти 5,5 млн автомобилей одновременно пытаются двигаться по дорогам города. Становится ясно, что в «час пик» Москва напоминает одну большую подвижную автостоянку с множеством различных мелких дорожно-транспортных происшествий, которые резко тормозят дальнейшее движение автотранспорта, средняя скорость движения которого обычно не пре-

вышает 3–7 км/ч. Закономерно возникает вопрос: сможет ли машина скорой медицинской помощи (СМП) в этих условиях доехать к экстренному или тяжелому пациенту за 5–7 мин или за это же время довести его в ближайший стационар? Ответ очевиден. И как сказал директор «Московского центра по борьбе с пробками», количество умерших из-за опоздания машин скорой медицинской помощи, простоявшей в пробке, может измеряться не тысячами, а десятками тысяч.

Четвертая проблема – радиус обслуживания станциями скорой медицинской помощи. Радиус – это плечо расстояния от пункта (станции) СМП до самого дальнего объекта, где могут находиться люди, в том числе с учетом плотности населения [2, 3, 6]. Так, в Москве этот радиус составляет не более 2 км, т. е. зона обслуживания одним подразделением СМП составляет 4 км². Согласно приказу Минздрава России от 20.06.2013 г. № 388н, средний радиус обслуживания населения в России составляет не более 15 км. Однако расстояние в других регионах России вынужденно увеличивается от 20 до 90 км, а на севере страны – в Якутии или на Чукотке это расстояние достигает 150–180 км до районной станции СМП. Бездорожье не позволяет использовать там колесный санитарный автотранспорт, поэтому в северных районах применяют в основном вертолетную санитарную авиацию.

Цель – изучить эффективность медико-эвакуационных мероприятий служб СМП, в том числе в экстренной форме как в условиях мегаполиса, так и в отдаленных населенных пунктах, выявить основные проблемы и недостатки современной лечебно-эвакуационной системы на догоспитальном этапе и обосновать необходимость разработки и внедрения в помощь линейным бригадам экстренной и неотложной медицинской помощи новых видов санитарной авиации для внутригородских и межпунктовых условий эксплуатации.

Материал и методы

Первое упоминание об успешном применении воздушного пути для медицинской транспортировки пациентов исторически относят к 1870 г., когда во время прусско-французской войны из осажденного Парижа Полю Берту удалось успешно организовать эвакуацию глубоко в тыл на воздушных шарах 160 раненых [2, 21], поэтому его еще называют «отцом авиационной медицины».

В современных условиях под понятием «санитарная авиация» понимают разновидность

авиации, предназначенной для оказания медицинской помощи в экстренной форме в условиях плохой транспортной доступности или большой удаленности от медицинских учреждений, в поиске и спасении воздушных судов и пассажиров, терпящих бедствие, а также для быстрой транспортировки больных и пострадавших, когда этого требует тяжесть их состояния. И это большое подспорье в решении проблем «золотого часа» [25, 27, 31].

Понятие «золотого часа» в военной медицине является ключевым при оказании помощи раненым. Полноценная медицинская помощь до 60 мин спасала жизнь 90% раненых. Задержка в оказании помощи на 2 ч сохраняла жизнь только 10% раненых [21, 23]. И это доказано многими войнами и вооруженными конфликтами. Так, «золотой час» в израильской военно-медицинской службе еще в 1973 г. сокращен до 43 мин. Если во время войны Судного дня в 1973 г. умерли до 35% раненых израильских солдат, то во время операции «Неприступная скала» в июле–августе 1973 г. безвозвратные потери среди раненых не превысили 6%.

В Израиле считают, что проблема «золотого часа» может быть решена только в результате радикального изменения всей многоуровневой структуры оказания помощи раненым. Тут важно все: индивидуальные аптечки, перевязочные средства, медицинское снаряжение, время и способы эвакуации раненых.

Если проанализировать соотношение санитарных потерь общеизвестных войн в XX–XXI веке, то становится очевидным значение «золотого часа» для спасения жизни раненых [15]. Данные свидетельствуют: если раненый с поля боя в течение 1 ч доставлен на вертолете в госпиталь, то летальность от ранения сокращается в 15–17 раз, в то время как без использования воздушного транспорта эти показатели снижаются не более чем в 4–4,5 раза.

Поэтому к наиболее важным преимуществам санитарной авиации, особенно вертолетной, следует отнести такие как:

- 1) возможность вылета в максимально сжатые сроки;
- 2) высокая скорость прибытия специалистов-медиков на место происшествия;
- 3) прямая эвакуация пациента с места поражения в стационар;
- 4) возможность перевозки пациентов в тяжелом состоянии;
- 5) независимость от графиков рейсов авиакомпаний.

6) транспортировка осуществляется в любую точку населенного пункта или страны;

7) индивидуальный подход к решению каждой задачи и др.

Одновременно с этим следует упомянуть и об издержках, затратах и расходах на современную вертолетную медицину [5, 8]:

- средний возраст вертолетчиков в России – 53 года, 48% пилотов – в возрасте 50–59 лет, 27% – от 60 лет. Ежегодно из профессии уходят порядка 200 пилотов;

- летная окупаемость вертолета – 8000 летных часов;

- налет на вертолет (требуемый) ~ 900 ч/год (90 ч/мес);

- общий суточный налет с посадками на площадки – не более 8 ч, но и не более 12 посадок;

- стоимость перевозки одного пациента (с учетом расходов на амортизацию, техобслуживание, расходы на экипаж) – не менее 180 тыс. рублей (или 2400 тыс. долларов США), так как низкий налет санитарных вертолетов увеличивает расходы на содержание. Стоимость строительства наземной вертолетной площадки и ее техническое обслуживание – около 257 тыс. евро (23 млн 130 тыс. рублей) [14].

Кроме того, медицинское сопровождение пациентов сейчас обходится от 500 до 120 тыс. рублей, аренда вертолета – более 130 тыс. руб./ч, а вертолетное разнообразие в нашей санитарной авиации вносит и свои экономические коррективы [10, 20].

В настоящее время в России в области санитарной авиации работают 9 типов тяжелых и средней весовой категории вертолетов как отечественного, так и зарубежного производства [5]. Основная масса комплектующих поставляется 5 разными зарубежными фирмами, что существенно сказывается как на рыночной стоимости вертолетов, достигающей десятка миллионов долларов за единицу, так и на трудностях их технического содержания и обслуживания. Мало того, что эти машины очень дорогостоящие, так расход авиатоплива на 100 км пути зашкаливает, составляя от 100 до 300 л на 100 км полета [20].

В итоге необходимо акцентировать внимание и на недостатках современной санитарной авиации [2, 22]. К ним относятся:

- высокая стоимость закупки, эксплуатации и обслуживания летательных аппаратов;

- практически отсутствие легких вертолетных аппаратов;

- трудности с организацией полетов над крупными городами;

- полное отсутствие инфраструктуры для использования вертолетов – нет площадок для базирования, заправки, технического обслуживания и посадки вертолетов;

- трудности с организацией полетов в плохих метеоусловиях;

- высокие показатели резких перепадов высоты, а также шумности и вибрации летательных аппаратов;

- высокий уровень аварийности и авиакатастроф;

- плохая организация оперативной радиосвязи в России;

- значительные трудности взаимодействия между организациями;

- в России нет службы, объединяющей спасателей и медиков;

- большая проблема подготовки летного состава – в России не осталось вертолетных училищ гражданской авиации;

- проблема переподготовки и лицензирования пилотов для работы на зарубежных объектах санитарных вертолетов;

- крайне малые показатели наработки летных часов;

- низкая заработная плата вертолетного состава и др.

К этим недостаткам следует отнести относительные и прямые медицинские противопоказания к авиаперелету:

- острые инфекционные заболевания;

- кома и терминальные состояния;

- неконтролируемые психические расстройства;

- острая форма кессонной болезни;

- симптомы воздушной эмболии;

- острая кровопотеря с показателями гематокрита менее 30%;

- инфаркт миокарда в острой стадии;

- острая сердечная недостаточность;

- отек легких;

- анемия;

- бронхиальная астма в остром периоде;

- тяжело протекающая беременность;

- внутричерепная гипертензия средней тяжести;

- невправленная грыжа;

- иммобилизованные повреждения опорно-двигательного аппарата;

- реабилитационный период после операций на органах зрения;

- острая кишечная непроходимость.

На наш взгляд, промежуточным и альтернативным видом традиционного санитарного и медико-эвакуационного транспорта в мире в недалеком будущем станет использование

малых летательных аппаратов на новых принципах авиационного передвижения [11, 17]. Тем более, что в последние годы они находят достаточно широкое применение в экономике многих стран: разведке очагов пожаров в труднодоступных местностях [18], поиске людей и оказании им первой помощи при чрезвычайных ситуациях [6, 12, 19], доставке медикаментов и медицинского оборудования [1, 13], контроле за экологической обстановкой, военном деле и пр.

Например, 23-летний Алек Момонт – студент Технологического университета в голландском г. Делфте создал беспилотный летательный аппарат (БПЛА) со встроенным дефибриллятором и минимальным набором для реанимации и помощи при инфаркте миокарда (ориентировочная цена – 19 тыс. долларов США). БПЛА оснащен также камерой, чтобы медицинские работники могли дистанционно управлять процессом реанимации. Среднее время прибытия машины скорой помощи в Нидерландах составляет от 10 до 12 мин. Легкий беспилотник передвигается со скоростью 100 км/ч, его радиус действия составляет 12 км, и на месте происшествия он может быть уже через 1 мин, что позволяет увеличить шансы выживания пострадавших [7].

Представляем, на наш взгляд, наиболее важные преимущества использования БПЛА для санитарной эвакуации пострадавших и больных:

1) БПЛА являются экологически чистым и безопасным видом санитарного транспорта;

2) использование БПЛА возможно в условиях населенных пунктов, независимо от плотности населения, а также от состояния и загруженности автодорог, технических и других препятствий;

3) санитарные БПЛА будут наиболее значимы при оказании медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, природных, техногенных авариях и катастрофах;

4) при массовых санитарных потерях санитарные БПЛА могут использоваться под единым диспетчерским управлением как раздельно, так и в составе подразделения (например эскадрильи БПЛА);

5) использование БПЛА для эвакуации пациентов потребует меньше медицинских работников и обслуживающего персонала, чем в традиционных условиях;

6) время прибытия медицинских бригад на санитарном БПЛА к пациенту не будет превышать 5 мин, а его эвакуация – не более 10 мин,

что кратно сократит эффективность и качество использования «золотого часа» и увеличит число обслуженных пациентов за смену;

7) полеты БПЛА могут осуществляться в любое время суток как на предельно малых высотах и коротких расстояниях, так и при их увеличении;

8) каждая человеко-миля эвакуации пострадавшего будет обходиться в 4 раза дешевле, чем наземными транспортными средствами;

9) закупочная стоимость БПЛА более чем в 15 раз дешевле санитарного вертолета;

10) исчезнет необходимость в дорогостоящей подготовке пилотов для БПЛА;

11) оснащение БПЛА современными высокотехнологичными аккумуляторными батареями с малыми весовыми и габаритными размерами облегчит общую массу аппаратов и обеспечит быстреею их зарядку от бытовой сети переменного тока. Вспомогательным бортовым двигателем-генератором тока может рассматриваться экологичный водородный двигатель;

11) разработка, серийное производство и оснащение отечественной медицины, особенно на догоспитальном этапе, БПЛА неизбежно становится жизненной необходимостью в современных условиях развития человеческой цивилизации.

Предлагаем некоторые зарубежные и отечественные экспериментальные разработки, которые в самом ближайшем будущем выйдут на воздушные просторы городов и сел, а также могут быть привлекательными и рассматриваться в качестве городского малого санитарного авиационного транспорта. Мировой уровень средств, затрачиваемых на разработку, как следствие этого объемов производства БПЛА в России, составляет около 1%. На рынке лидируют компании из США (64%), Франции (9%), Израиля (5%), Японии, Канады и Швеции – по 3% [1]. Так, на вооружении армии США состоит беспилотный летающий эвакуационный аппарат (БПЛА) ДП-14 [4]:

– проект его разработан еще в 2010 г. и рассчитан на эвакуацию 1 раненого с поля боя;

– оснащен собственной навигационной системой и самостоятельно облетает препятствия, корректирует маршрут полета и даже выбирает место для посадки;

– не требуется взлетная полоса;

– длина – 2 м, ширина – 60 см, внутренний грузовой отсек – 0,6 м³;

– крейсерская скорость – до 132 км/ч;

- выдерживает порывы ветра до 20,7 м/с;
- полезная нагрузка – 200 кг на 2,4 ч полета.

Беспилотник «Корморант» или «воздушный мул» разработан в 2011 г. и сейчас состоит на вооружении в армии Израиля, а также на снабжении в сельском хозяйстве этой страны (рис. 1):

- вертикальный взлет и посадка, предназначен для эвакуации населения из зоны бедствий и раненых с поля боя;
- масса – 1,5 т;
- грузоподъемность – до 500 кг;
- крейсерская скорость – 185 км/ч;
- пребывание в полете – до 5 ч;
- оборудован 5 внутренними винтами, связанными жидкотопливным двигателем, что позволяет пролетать под линиями электропередач, а также двумя хвостовыми тяговыми электромоторами;
- имеет собственную автоматическую навигационную систему и работает в режимах JPS и ГЛОНАС;
- в автоматическом режиме может проводить обеззараживание территорий. В сельском хозяйстве используется для опрыскивания полей удобрениями и ядохимикатами.

Беспилотный самолет «Лилиум Джет» («Lilium Jet», Европейское космическое агентство) с вертикальным взлетом и посадкой:

- вместимость – до 5 человек;
- собственная масса – 440 кг;
- взлетная масса – 640 кг;
- общая мощность 32 электродвигателей – 320 кВт;
- крейсерская скорость – 300 км/ч;
- убирающиеся шасси;
- интеллектуальное компьютерное управление для автоматического взлета и посадки;
- аккумуляторные батареи с зарядкой от сети 220 V – 15 мин;



Рис. 1. БПЛА «Корморант» или «воздушный мул» (Израиль)

[<https://scioinfotech.com/cormorant-israel-vtol/>].

- практически не требует инфраструктуры;
- экологичен и гораздо тише традиционных самолетов и вертолетов.

Автоаэромобиль «Поп Ап Концепт» (Pop Up) (Франция) (рис. 2) – ключевым элементом беспилотной системы является пассажирская капсула, которая присоединяется как к автомобильной базе (колесам), так и к 4-винтовому квадрокоптеру (см. рис. 2, сверху):

- модель рассчитана пока на 2 пассажиров;
- длина – 2,5 м, ширина – 1,5 м;
- система самостоятельно выбирает более удобный способ передвижения по заданным параметрам;
- если нужно, то модуль прилетает к пассажирам с капсулой и квадрокоптером, если выгоднее ехать по земле, поездка будет осуществляться в наземной капсуле на шасси;
- модуль, который не используется, доберется до зарядной станции в автоматическом режиме и будет ожидать вызова;
- наземная капсула с 2 электродвигателями, выдающими около 58,8 кВт;
- скорость – до 100 км/ч, запас хода – 130 км;

производительность летательной капсулы – около 132,4 кВт;

- дальность полета – 100 км;
- зарядка аккумуляторов – 15 мин.

Гибридный 5-местный самолет «Три-Фан-600» (США):

- состоит из композитных материалов с неподвижными крыльями;
- рассчитан на 5 пассажиров, и при необходимости управлять гибридным самолетом может 1 пилот;
- скорость передвижения – около 640 км/ч, расстояние – до 1900 км;
- вертикальный взлет и посадку обеспечивают 3 пропеллера, которые поднимают са-



Рис. 2. Французский БПЛА «Поп Ап Концепт»

[<https://www.Carstyling.ru/resources/entries/4922/Italdesign-Airbus-Pop-Up-Flying-Car-Concept-2017-02.jpg>].

молет в небо на высоту около 9000 м за 90 с, а затем 2 из них поворачиваются перпендикулярно земле и двигают самолет в горизонтальной плоскости. 3-й пропеллер закрывается, чтобы не вредить аэродинамике аппарата;

– цена – 10–12 млн долларов США.

Наша отечественная разработка – пилотно-беспилотный аэромобиль «Формула» (рис. 3). У него нет пропеллеров, поэтому нет нужды ни в аэродроме, ни в вертолетной площадке. Это устройство совмещает в себе БПЛА и самолет, и они дублируют друг друга.



Рис. 3. Российский пилотно-беспилотный аэромобиль «Формула» (Сколково, Россия)

[<https://360n.ru/news/people/95277-voronezhskie-startapery-podelilis-snimkami-letayuschey-skoroy-pomoschi-i-politsii/>].



Рис. 4. Беспилотный аэромобиль «Фляттер» компании «Сайенкс» (Россия)

[<https://360n.ru/news/people/95277-voronezhskie-startapery-podelilis-snimkami-letayuschey-skoroy-pomoschi-i-politsii/>].

В его основе лежит революционная технология – разработанная электрическая турбина «Вентури» с 52 миниатюрными турбинными двигателями и динамическое крыло, позволившие избавиться от пропеллеров и сохранить компактные размеры летающего автомобиля:

– динамическое крыло создано по образу крыльев у птиц и управляется компьютером, что позволяет четко маневрировать аппаратом как в ручном, так и в автономном режиме;

– вместо крыльев возможно использовать 2 заднебоковых электродвигателя для движения аппарата вперед, что важно в городских условиях движения. Дополнительную роль играет феномен ускорения газовой среды при помощи сопла «Лавала», в форме которого выполнен внутренний корпус турбины;

– раскладные крылья позволяют «такси» останавливаться на обычных парковочных местах;

– дальность полета – до 450 км;

– крейсерская скорость – до 320 км/ч.

Беспилотный аэромобиль «Фляттер» с вертикальным взлетом и посадкой воронежской компании «Сайенкс» (Россия) (рис. 4):

– нет крыльев и винтов и безопасен для окружающих;

– паркуется на стандартном автопарковочном месте;

– габаритная длина – 5 м и ширина – 2 м;

– снаряженная масса – 600 кг, грузоподъемность – 250 кг;

– максимальная дальность полета – до 150 км;

– время полета – 1 ч, крейсерская скорость – до 120 км/ч;

– высота полета – до 1500 м;

– точность маневрирования при взлете/посадке – 0,2 м;

– экологичная силовая установка – 8 электромоторов;

– из-за сложной технической начинки «Фляттер» пока способен взять на борт только 2 человек плюс 50 кг багажа;

– базовая стоимость – 200 тыс. долларов США.

В перспективе кабина будет вмещать несколько врачей, 1 или 2 пациентов и специальное медицинское оборудование.

Заключение

Аэромобили уже скоро могут стать реальностью – их разработкой занимаются десятки компаний по всему миру, а некоторые из них уже тестируют свои прототипы. Сейчас вопрос

стоит не столько за технологиями как таковыми, сколько за составлением правил, обеспечением безопасности полетов и ценой такого рода аппаратов в интересах государства.

В случае реализации одного из проектов по созданию беспилотных летательных аппаратов в интересах медицинской службы и оте-

чественного здравоохранения можно было бы охватить экстренной медицинской помощью в рамках «золотого часа» не менее чем $\frac{2}{3}$ населения и территории страны круглогодично и не только в крупных городах, но и в сельских поселениях, и на значительном удалении от стационаров.

Литература

1. Аллилуева Н. Перспективы развития беспилотных летательных аппаратов // Технологии защиты. 2015. Т. 3, № 6. URL: <http://www.tzmagazine.ru/>.
2. Багненко С.Ф., Стожаров В., Мирошниченко А.Г. Скорая медицинская помощь пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях. СПб. : КОСТА, 2007. 400 с.
3. Бегичева С.В. Модель оптимального размещения станций и филиалов скорой медицинской помощи // Наукоедение: интернет-журнал. 2016. Т. 8, № 6. Ст. 111TVN616 (9 с.). URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/111TVN616.pdf>.
4. БПЛА DP-14 Hawk для эвакуации раненых // Большая военная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: http://zonwar.ru/news5/news_875_DP-14_Hawk.html.
5. Вертолеты, сертифицированные для эксплуатации в санитарной авиации на территории Российской Федерации // Единая информационная система санитарной авиации [Электронный ресурс]. URL: <http://sanavia.info/vertolety-i-samolety-sanaviatsii/>.
6. Герасимов С.В., Ковалёв В.Д., Герасимов В.П. Особенности беспилотных летательных аппаратов, применяемых в чрезвычайных ситуациях // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в технике и защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях : сб. науч. тр. Ставрополь, 2016. С. 244–245.
7. Голландский студент поставит беспилотники на службу медицине. URL:<http://russian.rt.com/article/57107>.
8. Дзюба Т.А., Розенберг И.Н. Оптимизация размещения центров скорой помощи с учетом нечетких данных // Известия ЮФУ. Техн. науки [Электронный ресурс]. 2001. № 4 (22). С. 76–86.
9. Зубарев А.К. Совершенствование параметров городской логистики (на примере транспортного обеспечения деятельности городских станций скорой медицинской помощи) // Нов. ун-т. Сер. Экономика и право. 2012. № 1 (11). С. 14–19.
10. Итуэлла Дж., Милгейта М., Ньюмена П. Экономическая теория. М. : ИНФРА-М, 2004. 931 с.
11. Коляда Е. Вертолеты останутся без пилотов // Авиатранспортное обозрение [Электронный ресурс]. 25 окт. 2019. URL: <http://www.ato.ru/content/vertolety-ostanutsya-bez-pilotov>.
12. Коннова Л.А., Бончук Г.И. Об истории беспилотных летательных аппаратов и перспективах их использования в практике спасательных работ // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. 2016. № 3 (32). С. 67–77.
13. Коннова Л.А., Котенко П.К. Футуристические проекты по созданию беспилотных транспортных средств для оказания экстренной медицинской помощи и эвакуации раненых и пострадавших из зоны боевых действий/чрезвычайной ситуации // Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: четвертый всерос. конгр. СПб. : Человек и здоровье, 2019. С. 124–126.
14. Матвеев Е. Сколько стоит вылет санитарного вертолета? [Электронный ресурс]. 27.11.2009. URL: <https://www.aex.ru/docs/2/2009/11/27/876/>.
15. Медик В.А., Пильник Н.М., Юрьев В.К. Санитарные потери в войнах XX века. М. : Медицина, 2002. 240 с.
16. Назаров И.П. Интенсивная терапия в критической медицине. Красноярск, 2007. 264 с.
17. Перспективы развития и применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами : сб. науч. докл. и ст. II науч.-практ. конф. / Минобороны России. Коломна, 2017. 337 с.
18. Подрезов Ю.В. Особенности применения беспилотных летательных аппаратов для мониторинга чрезвычайных лесопожарных ситуаций // Пробл. безопасности и чрезв. ситуаций. 2019. № 3. С. 64–72.
19. Солдатов Е.А., Кульнев С.В., Швец В.А., Бигунец В.Д. Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в интересах медицинской службы в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2010. № 2. С. 50–55.
20. Стоимость медицинского вертолета, самолета, медсопровождения и организации лечения от компании «Санитарная авиация» // Санитарная авиация [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sanaviation.ru/ru/stoimost-uslug>.
21. Шульман А. «Золотой час» раненого солдата // Армейский вестн. [Электронный ресурс]. URL: <https://army-news.info/2014/09/zolotoj-chas-ranenogo-soldata/>.

22. Яшина Е.Р., Шиндин Б.А., Генералов А.В. История, состояние и перспективы санитарной авиации в Российской Федерации и в системе медицинских учреждений Управления делами Президента Российской Федерации // *Кремлевская медицина. Клинич. вестн.* 2013. № 2. С. 82–89.
23. Birmingham L.E., Richner G., Moran M. [et al.]. Timeliness of Care for Injured Patients Initially Seen at Freestanding Emergency Departments // *Quality Management in Health Care.* 2020. Vol. 29, N 2. P. 95–99. DOI: 10.1097/QMH.0000000000000252.
24. David E.C. R.A. Cowley, the “Golden Hour,” the “Momentary Pause,” and the “Third Space” // *The American Surgeon.* 2017. Vol. 83, N 12, P. 1401–1406.
25. Dominguez O.H., Grigorian A., Lekawa M. [et al.]. Helicopter Transport Has Decreased Over Time and Transport from Scene or Hospital Matters // *Air. Medical. Journal.* 2020. Vol. 39, N 4. P. 283–290. DOI: 10.1016/j.amj.2020.04.006.
26. Duke M., Tatum D., Sexton K. [et al.]. When Minutes Fly by: What is the True “Golden Hour” for Air Care? // *The American Surgeon.* 2018. Vol. 84, N 6. P. 862–867.
27. González R.P., Cummings G.R., Phelan H.A. [et al.]. Does increased emergency medical services pre-hospital time affect patient mortality in rural motor vehicle crashes? A statewide analysis // *The American Journal of Surgery.* 2009. Vol. 197, N 1. P. 30–34. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2007.11.018.
28. Hu W., Freudenberg V., Gong H., Huang B. The “Golden Hour” and field triage pattern for road trauma patients // *Journal of Safety Research.* 2020. Vol. 75. P. 57–66. DOI: 10.1016/j.jsr.2020.08.001.
29. Lerner E.B., Moscati R.M. The golden hour: scientific fact or medical “urban legend”? // *Academic Emergency Medicine.* 2001. Vol. 8, N 7. P. 758–760. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2001.tb00201.x.
30. Okada K., Matsumoto H., Saito N. [et al.]. Revision of ‘golden hour’ for hemodynamically unstable trauma patients: an analysis of nationwide hospital-based registry in Japan // *Trauma Surgery & Acute Care Open.* 2020. Vol. 5, N 1. Art. e000405. DOI: 10.1136/tsaco-2019-000405.
31. Sy E., Amram O., Baer H.J. [et al.]. Transport Time and Mortality in Critically Ill Patients with Severe Traumatic Brain Injury // *Canadian Journal of Neurological Sciences.* 2021. Vol. 12. P. 1–9. DOI: 10.1017/cjn.2021.5.

Поступила 02.09.2021 г.

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

Участие авторов: Л.В. Писаренко – сбор и подготовка материалов, анализ литературы, данных, написание первого варианта статьи; С.А. Гуменюк – разработка концепции исследования, редактирование рабочих материалов; С.А. Федотов – подготовка окончательного варианта статьи; В.И. Потапов – сбор и подготовка первичных материалов.

Для цитирования. Писаренко Л.В., Гуменюк С.А., Федотов С.А., Потапов В.И. Современные проблемы «золотого часа» в работе служб экстренной и скорой медицинской помощи и вероятный путь их решения // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях.* 2021. № 4. С. 60–70. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-4-60-70.

Modern problems of the “golden hour” in the work of emergency services and emergency medical care and the likely way to solve them

Pisarenko L.V., Gumenyuk S.A., Fedotov S.A., Potapov V.I.

Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Health of the City of Moscow (Bolshaya Sukharevskaya square, 5/1, p. 1, Moscow, 129010, Russia)

✉ Leonid Vasilyevich Pisarenko – Dr. Med. Sci. Prof., Leading Researcher, Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Health of the City of Moscow (Bolshaya Sukharevskaya square, 5/1, p. 1, Moscow, 129010, Russia), e-mail: p8060@bk.ru;

Sergey Andreevich Gumenyuk – PhD Med. Sci., Deputy Director for Medical Affairs, Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Health of the City of Moscow (Bolshaya Sukharevskaya square, 5/1, p. 1, Moscow, 129010, Russia), e-mail: npcamp@zdrav.mos.ru;

Sergey Alekseevich Fedorov – Dr. Med. Sci., Director, Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Health of the City of Moscow (Bolshaya Sukharevskaya square, 5/1, p. 1, Moscow, 129010, Russia), e-mail: npcamp@zdrav.mos.ru;

Vladimir Igorevich Potapov – Dr. Med. Sci., Head of scientific Department of the organization of emergency medical aid, Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Health of the City of Moscow (Bolshaya Sukharevskaya square, 5/1, p. 1, Moscow, 129010, Russia), ORCID 0000-0001-8806-0320, e-mail: potapof48@mail.ru

Abstract

Relevance. Effective operation of the evacuation transport and the ambulance team implies fast and high-quality assistance, including fast delivery of medical forces and assets to patients, all necessary treatment for emergency and urgent indications on the spot and also along the evacuation route, and prompt evacuation of patients to hospitals for preventing severe pathogenetic complications.

Intention. To study effectiveness of emergency medical services during medical evacuation both in a megalopolis and in remote settlements; to identify the main problems and shortcomings of the modern medical evacuation system at the pre-hospital stage; and to justify the need to develop and implement new types of air ambulance for intra-city and inter-point operating conditions to help emergency medical teams.

Methodology. Domestic and foreign publications devoted to the development of air ambulance and medical evacuation have been studied.

Results and Discussion. Based on literature analysis, the main problems of emergency medical services within “the golden hour” are revealed. The analysis was carried out and the low efficiency of the current system of medical evacuation measures for emergency medical indications at the pre-hospital stage, especially in the conditions of a megalopolis, was demonstrated. Both advantages and problems and significant disadvantages in the wide use of the capabilities of modern air ambulance are identified.

Conclusion. In the near future, small aircrafts based on new principles of air transportation will become an alternative to conventional sanitary and medical evacuation transport worldwide. Of particular interest are experimental unmanned aerial vehicles for urban passenger needs developed by foreign and domestic authors. Besides, similar aircrafts are proposed for the needs of disaster medicine. Their implementation will fundamentally increase the efficiency and improve the quality of medical care for the population of cities and villages, regardless of road traffic conditions, both in emergency situations and daily life at the pre-hospital and inter-hospital stages of medical care.

Keywords: emergency, disaster medicine, golden hour, emergency medical care, ambulance, air vehicle, ambulance helicopter, unmanned aerial vehicles, sanitary aviation.

References

- Allilueva N. Perspektivy razvitiya bespilotnykh letatel'nykh apparatov [Prospects for the development of unmanned aerial vehicles]. *Tekhnologii zashchity* [Protection technologies]. 2015. Vol. 3, N 6. URL: <http://www.tzmagazine.ru/>. (In Russ.)
- Bagnenko S.F., Stozharov V., Miroshnichenko A.G. Skoraya meditsinskaya pomoshch' postradavshim v dorozhno-transportnykh proisshestviyakh [Emergency medical assistance to victims of road accidents]. Sankt-Peterburg, 2007. 400 p. (In Russ.)
- Begicheva S.V. Model' optimal'nogo razmeshcheniya stantsii i filialov skoroi meditsinskoi pomoshchi [Model of optimal location of stations and branches of ambulance service]. *Naukovedenie: internet-zhurnal* [Science of Science: Internet Journal]. 2016. Vol. 8, N 6. Art. 111TVN616 (9 p.). URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/111TVN616.pdf>. (In Russ.)
- BPLA DP-14 Hawk dlya evakuatsii ranenyykh [DP-14 Hawk UAV for evacuation of the wounded]. *Bol'shaya voennaya entsiklopediya* [Big military Encyclopedia]. URL: http://zonwar.ru/news5/news_875_DP-14_Hawk.html. (In Russ.)
- Vertolety, sertifikatirovannyye dlya ekspluatatsii v sanitarnoi aviatsii na territorii Rossiiskoi Federatsii [Helicopters certified for operation in sanitary aviation on the territory of the Russian Federation]. *Edinaya informatsionnaya sistema sanitarnoi aviatsii* [Unified information system of air ambulance]. URL: <http://sanavia.info/vertolety-i-samolety-sanaviatsii/>. (In Russ.)
- Gerasimov S.V., Kovalev V.D., Gerasimov V.P. Osobennosti bespilotnykh letatel'nykh apparatov, primenyaemykh v chrezvychaynykh situatsiyakh [Features of unmanned aerial vehicles used in emergency situations]. *Aktual'nye problemy obespecheniya bezopasnosti v tekhnosfere i zashchity naseleniya i territorii v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Actual problems of ensuring safety in the technosphere and protecting the population and territories in emergency situations] : collection of scientific works. Stavropol'. 2016. Pp. 244–245. (In Russ.)
- Gollandskii student postavil bespilotniki na sluzhbu meditsine [Dutch student will put drones in the service of medicine]. RT. 10.31.2014. URL: <http://russian.rt.com/article/57107>. (In Russ.)
- Dzyuba T.A., Rozenberg I.N. Optimizatsiya razmeshcheniya tsentrov skoroi pomoshchi s uchetom nechetkikh dannykh [Optimization of the placement of ambulance centers taking into account fuzzy data]. *Izvestiya YuFU. Tekhnicheskie nauki* [Izvestiya SFedU. Engineering sciences]. 2001. N 4. Pp. 76–86. (In Russ.)
- Zubarev A.K. Sovershenstvovanie parametrov gorodskoi logistiki (na primere transportnogo obespecheniya deyatel'nosti gorodskikh stantsii skoroi meditsinskoi pomoshchi) [Improving city logistics parameters (exemplified by urban emergency ward transport support)]. *Novyi universitet. Seriya Ekonomika i pravo* [New university. Economics & law]. 2012. N 1. Pp. 14–19. (In Russ.)
- Ituell Dzh., Milgeit M., N'yumen P. Ekonomicheskaya teoriya [Economic theory]. Moskva, 2004. 931 p. (In Russ.)
- Kolyada E. Vertolety ostanutsya bez pilotov [Helicopters will remain without pilots]. *Aviatransportnoe obozrenie*. *Aviatransportnoe obozrenie* [Air transport review]. 25.10.2019. URL: <http://www.ato.ru/content/vertolety-ostanut-sya-bez-pilotov>. (In Russ.)
- Konnova L.A., Bonchuk G.I. Ob istorii bespilotnykh letatel'nykh apparatov i perspektivakh ikh ispol'zovaniya v praktike spasatel'nykh rabot [History of the drones and prospects of their use in practice of rescue operations]. *Psikhologo-pedagogicheskie problemy bezopasnosti cheloveka i obshchestva* [Psychological and pedagogical safety problems of human and society]. 2016. N 3. Pp. 67–77. (In Russ.)
- Konnova L.A., Kotenko P.K. Futuristicheskie proekty po sozdaniyu bespilotnykh transportnykh sredstv dlya okazaniya ekstrelnoi meditsinskoi pomoshchi i evakuatsii ranenyykh i postradavshikh iz zony boevykh deistvii/chrezvychainoi situatsii [Futuristic projects for the creation of unmanned vehicles for the provision of emergency medical care and the evacuation of the wounded and injured from the zone of hostilities / emergency]. *Meditsinskaya pomoshch' pri travmakh i neotlozhnykh sostoyaniyakh v mirnoe i voennoe vremya. Novoe v organizatsii i tekhnologiyakh* [Medical care for injuries and emergencies in peacetime and wartime. New in organization and technology]: Scientific. Conf. Proceedings. Sankt-Peterburg, 2019. Pp. 124–126. (In Russ.)

14. Matveev E. Skol'ko stoit vylet sanitarnogo vertoleta? [How much does it cost to fly an ambulance helicopter?]. 27.11.2009. URL: <https://www.aex.ru/docs/2/2009/11/27/876/>. (In Russ.)
15. Medik V.A., Pil'nik N.M., Yur'ev V.K. Sanitarnye poteri v voynakh XX veka [Sanitary losses in the wars of the XX century]. Moskva. 2002. 240 p. (In Russ.)
16. Nazarov I.P. Intensivnaya terapiya v kriticheskoi meditsine [Intensive therapy in critical medicine]. Krasnoyarsk. 2007. 264 p. (In Russ.)
17. Perspektivy razvitiya i primeneniya kompleksov s bespilotnymi letatel'nymi apparatami [Prospects for the development and application of complexes with unmanned aerial vehicles]: Scientific. Conf. Proceedings. Kolomna. 2017. 337 p. (In Russ.)
18. Podrezov J.V. Osobennosti primeneniya bespilotnykh letatel'nykh apparatov dlya monitoringa chrezvychaynykh lesopozharnykh situatsii [Features of the use of unmanned aerial vehicles to monitor the forest fire emergency situation]. *Problemy bezopasnosti i chrezvychaynykh situatsii* [Safety problems in emergencies]. 2019. N 3. Pp. 64–72. (In Russ.)
19. Soldatov E.A., Koulnev S.V., Shvets V.A., Bigunets V.D. Perspektivy ispol'zovaniya bespilotnykh letatel'nykh apparatov v interesakh meditsinskoi sluzhby v khode likvidatsii posledstviy chrezvychaynykh situatsii [Opportunities of unmanned aircraft usage for the benefit of medical service during mitigation of emergency consequences]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2010. N 2. Pp. 50–55. (In Russ.)
20. Stoimost' meditsinskogo vertoleta, samoleta, medsoprovozhdeniya i organizatsii lecheniya ot kompanii «Sanitarnaya aviatsiya» [The cost of a medical helicopter, aircraft, medical support and organization of treatment from the company "Sanitary Aviation"]. *Sanitarnaya aviatsiya* [Sanitary Aviation]. URL: <https://www.sanaviation.ru/ru/stoimost-uslug>. (In Russ.)
21. Shul'man A. «Zolotoi chas» ranenogo soldata [“The Golden Hour” of a wounded soldier]. *Armeiskii vestnik* [Army Bulletin]. URL: <https://army-news.info/2014/09/zolotoj-chas-ranenogo-soldata>. (In Russ.)
22. Yashina E.P., Shindin B.A., Generalov A.V. Istoriya, sostoyanie i perspektivy sanitarnoi aviatsii v Rossiiskoi Federatsii i v sisteme meditsinskikh uchrezhdenii Upravleniya delami Prezidenta Rossiiskoi Federatsii [History, state-of-art and perspectives of sanitary aviation in Russian Federation and in the system of medical institutions subordinated to the affair management Department of the President of Russian Federation]. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskii vestnik* [Kremljovskaya Medicina. Clinicheskyy Vestnik]. 2013. N 2. Pp. 82–89. (In Russ.)
23. Birmingham L.E., Richner G., Moran M. [et al.]. Timeliness of Care for Injured Patients Initially Seen at Freestanding Emergency Departments. *Quality Management in Health Care*. 2020, Vol. 29, N 2. Pp. 95–99. DOI: 10.1097/QMH.0000000000000252.
24. David E.C. R.A. Cowley, the “Golden Hour,” the “Momentary Pause,” and the “Third Space”. *The American Surgeon*. 2017. Vol. 83, N 12, Pp. 1401–1406.
25. Dominguez O.H., Grigorian A., Lekawa M. [et al.]. Helicopter Transport Has Decreased Over Time and Transport from Scene or Hospital Matters. *Air Medical Journal*. 2020, Vol. 39, N 4. Pp. 283–290. DOI: 10.1016/j.amj.2020.04.006.
26. Duke M., Tatum D., Sexton K. [et al.]. When Minutes Fly by: What is the True “Golden Hour” for Air Care? *The American Surgeon*. 2018. Vol. 84, N 6. Pp. 862–867.
27. González R.P., Cummings G.R., Phelan H.A. [et al.]. Does increased emergency medical services prehospital time affect patient mortality in rural motor vehicle crashes? A statewide analysis. *The American Journal of Surgery*. 2009. Vol. 197, N 1. Pp. 30–34. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2007.11.018.
28. Hu W., Freudenberg V., Gong H., Huang B. The “Golden Hour” and field triage pattern for road trauma patients. *Journal of Safety Research*. 2020. Vol. 75. Pp. 57–66. DOI: 10.1016/j.jsr.2020.08.001.
29. Lerner E.B., Moscati R.M. The golden hour: scientific fact or medical “urban legend”? *Academic Emergency Medicine*. 2001. Vol. 8, N 7. Pp. 758–760. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2001.tb00201.x.
30. Okada K., Matsumoto H., Saito N. [et al.]. Revision of ‘golden hour’ for hemodynamically unstable trauma patients: an analysis of nationwide hospital-based registry in Japan. *Trauma Surgery & Acute Care Open*. 2020, Vol. 5, N 1. Art. e000405. DOI: 10.1136/tsaco-2019-000405.
31. Sy E., Amram O., Baer H.J. [et al.]. Transport Time and Mortality in Critically Ill Patients with Severe Traumatic Brain Injury. *Canadian Journal of Neurological Sciences*. 2021. Vol. 12. Pp. 1–9. DOI: 10.1017/cjn.2021.5.

Received 02.09.2021

For citing: Pisarenko L.V., Gumenyuk S.A., Fedotov S.A., Potapov V.I. Sovremennye problemy «zolotogo chasa» v rabote sluzhby ekstrennoi b skoroi meditsinskoi pomoshchi i veroyatnyi put' ikh resheniya. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2021. N 4. Pp. 60–70. (In Russ.)

Pisarenko L.V., Gumenyuk S.A., Fedotov S.A., Potapov V.I. Modern problems of the “golden hour” in the work of emergency services and emergency medical care and the likely way to solve them. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 4. Pp. 60–70. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-4-60-70