
СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЧС

СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПТЫ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОЙ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ СПАСЕНИЯ И ЭВАКУАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ И РАНЕННЫХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ МИРНОГО И ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ

**Л.А. Коннова, доктор медицинских наук, профессор,
заслуженный работник высшей школы Российской Федерации.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.**

П.К. Котенко.

**Всероссийский центр экстремальной и радиационной медицины
им. А.М. Никифорова МЧС России**

Работа представляет краткий обзор концептов развития медицинской робототехники, предназначенной для спасения и эвакуации пострадавших и раненых при катастрофах мирного времени и в условиях военных действий. Приведены концепты наземной и воздушной робототехники. Обсуждается роль применения дронов-спасателей в борьбе за снижение людских потерь.

Ключевые слова: медицинская робототехника, дроны-спасатели, концепты медицинских дронов, эвакуация пострадавших, автоматизированная система экстренной помощи

MODERN CONCEPTS OF DEVELOPMENT OF MEDICAL ROBOTICS FOR THE RESCUE AND EVACUATION OF VICTIMS AND WOUNDED IN EMERGENCY SITUATIONS OF PEACE AND WARTIME

L.A. Konnova. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.

P.K. Kotenko.

The Nikiforov Russian center of emergency and radiation medicine of EMERCOM of Russia

The work presents a brief overview of the concepts of development of medical robotics, designed to rescue and evacuate the injured and wounded during peacetime accidents and in the context of military operations. The concepts of ground and aerial robotics are given. The role of the use of rescue drones in the struggle to reduce human losses is discussed.

Keywords: medical robotics, rescue drones, medical drones concepts, evacuation of victims, automated emergency systems

В настоящее время концептуальные разработки в области медицинской робототехники как в гражданской, так и военной медицине, ведутся в двух основных направлениях:

1. Для выполнения лечебно-диагностических мероприятий в медицинских учреждениях;
2. Для спасения и эвакуации пострадавших и раненых из труднодоступных и опасных для медицинского персонала местностей при чрезвычайных ситуациях мирного времени и в условиях военных действий [1, 2].

По первому направлению достигнуты значительные успехи, например, серийно выпускается и используется в клиниках, в том числе и в России, робот-ассистированная хирургическая система «da Vinci» (da Vinci Surgical System) – аппарат для проведения хирургических операций [3]. Второе направление включает разработки наземных и воздушных робототехнических средств для поиска, оказания помощи и эвакуации пострадавших и раненых.

Основными действиями в алгоритме спасения и в мирное, и военное время являются: розыск (пострадавших/раненых) – первая медицинская помощь – эвакуация. Японская компания iRobot для спасения раненых солдат в экстремальных условиях спроектировала и разрабатывает робота, который способен обходить препятствия и находить раненого. Робот оснащен специальным оборудованием «Bloodhound» (видеокамерой, радиопередатчиком, электронным стетоскопом и т.д.), что позволяет общаться врачу и раненому. Исходя из полученных данных и показаний сенсоров, оценивается тяжесть ранения, санитар-робот оказывает первую медицинскую помощь, при необходимости делает инъекцию обезболивающего или противоядия. Это первый автоматизированный робот-санитар, член «команды спасения», которая будет включать в себя роботов, способных эвакуировать раненых с поля боя и прикрывать их от вражеского огня броней [4]. Американская компания Vecna Technologies разрабатывает роботы BEAR (Battlefield Extraction-Assist Robot) [5]. Робот способен нести большой груз до 270 кг на большие расстояния и предназначается для использования в экстремальных ситуациях с риском радиационного или химического поражения для поиска и эвакуации раненых солдат, вес которых вследствие защитной экипировки превышает доступный для спасателей (рис. 1).



Рис. 1. Робот – эвакуатор раненых солдат [5]

По второму направлению в последние годы быстро развивается использование беспилотных летающих аппаратов (БПЛА) в медицинских целях, например для доставки медицинских продуктов – препаратов крови для переливаний, вакцин и противоядий от укусов змей, биологических материалов для анализа и т.д. – в тех странах, где БПЛА можно использовать не только в пределах прямой видимости: в Австралии и в ряде африканских государств – в Вануату, Руланде, Танзании, на Мадагаскаре [6]. Такой подход повышает эффективность медицинской помощи пациентам больниц, доступность к которым ограничена бездорожьем. В Канаде, США и ряде европейских стран рассматривается концепция летающей скорой помощи, но пока экспериментируют с доставкой дефибрилляторов на место несчастного случая, поскольку использование БПЛА ограничено пределами прямой видимости.

В последнее десятилетие актуализировались разработки роботов для спасательных и эвакуационных целей как в области военно-полевой медицины, так и в области медицины катастроф. В ряде стран – в Израиле, США, Китае, Японии – ведутся разработки как наземных, так и воздушных робототехнических средств. В Израиле разработкой беспилотников для эвакуации раненых занимается компания Urban Aeronautics, которая в 2015 г. провела испытания аппарата «Cormorant», совершившего полный автономный полет по заданному маршруту (рис. 2).



Рис. 2. БПЛА «Cormorant», Израиль [7]

Cormorant имеет вертикальный взлет и посадку, что позволяет ему приземляться в зону боевых действий, на маленькие пятачки, непригодные для обычных вертолетов. Благодаря особенной конструкции лопастей, он может маневрировать в условиях городской застройки и садиться даже при ветре 90 км/ч. Одновременно способен самостоятельно спасти двух раненых – люди только погружают пострадавших в аппарат. БПЛА имеет один мотор и два винта в хвостовой части, скорость до 160 км/ч и летает на расстояние до 32 км при более сильном ветре, чем пилотируемый вертолет. Живучесть беспилотника выше по сравнению с вертолетом, поскольку при равной скорости имеет меньший размер и меньший уровень шума – при расстоянии выше 800 м его не слышно [7]. Кроме эвакуации его можно использовать для снабжения армейских подразделений, а также в гражданской авиации – как помощника спасателей и врачей неотложной помощи.

Другая израильская компания – Israel Aerospace Industries – провела испытания прототипа БПЛА «Air Noreg» (рис. 3) [8].



Рис. 3. Air-хопперы. Фото: Израильская аэрокосмическая промышленность IAI [8]

Воздушный хоппер представляет собой беспилотный вертолет, созданный на основе технологии пилотируемого вертолета, с бензиновым двигателем внутреннего сгорания и грузоподъемностью от 100 до 180 кг в зависимости от модели. Применение такого аппарата минимизирует риск для жизни людей и значительно менее затратно, чем использование пилотируемого вертолета.

Ведомство медицинских исследований и материально-технического обеспечения армии США (US Army Medical Research and Materiel Command) рассматривает возможность использования для эвакуации раненых с поля боя многоцелевого БПЛА вертолетного типа DP-14 «Hawk» («Ястреб»), разработанного в 2013 г. компанией Dragonfly Pictures, Inc., оснащенного современным оборудованием, позволяющим двигаться по заданному маршруту в автоматическом режиме [9] (рис. 4).



Рис. 4. БПЛА DP-14 Hawk [9]

При этом ни одна из стран, создающих такого рода технику, пока не проводила испытания беспилотных аппаратов с людьми на борту. В США такие испытания пока запрещены.

Важным аспектом проблемы эвакуации людей с места бедствия является создание автоматизированной системы экстренной медицинской помощи. Военно-морские силы США предполагают создать первую в истории полевой медицины полностью автоматизированную

систему такой помощи – робота, который возьмет на себя функции поддержания жизни пострадавшего в процессе доставки по назначению – обеспечивать необходимыми жидкостями, кислородом, лекарствами, обезболивающими. Футуристический медицинский робот ACCS должен будет осуществлять мониторинг важных жизненных функций и медикаментозную помощь в случае критического состояния пострадавшего. Перспективы автоматизированной системы экстренной помощи заключаются не просто в создании помощника санитаров, а в создании беспилотного санитарного транспорта для эвакуации раненых в полностью автономном режиме. БПЛА должен самостоятельно добраться до зоны боевых действий и после того, как раненого погрузят и подключат к автоматической системе экстренной медицинской помощи, по команде вернуться на посадочную площадку госпиталя (рис. 5).



Рис. 5. Проект дрона-спасателя [10]

На основании представленного материала можно заключить, что новые идейные концепты развития медицинской робототехники свидетельствуют о больших перспективах использования наземной и воздушной робототехники в целях снижения людских потерь в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени. Практическая реализация обозначенных концептов позволит, с одной стороны, сократить время поиска, оказания первой помощи и эвакуации пострадавших и раненых и свести число необоснованных смертей до минимума, и, с другой стороны, обеспечит безопасность спасателей и медицинского персонала. Бурный технологический прогресс, совершенствование средств навигации, передачи и приема информации, радиолокации, композитных материалов, нанотехнологий, микропроцессоров, солнечных батарей, сверхъёмких аккумуляторов, оптико-электронных систем и т.д. значительно увеличивает возможность создания наземной и воздушной робототехники, пригодной для медицинских целей и ориентированной на снижение людских потерь.

Литература

1. Разработка медицинских роботов поля боя в вооруженных силах США / А.С. Голота [и др.] // Воен. мед. журнал. 2014. № 4. С. 65–67.
2. Робототехнические комплексы военного и двойного назначения. Справочные материалы. 2-е изд. / под ред. А.А. Донченко. М.: ГНИИЦ РТ, 2015. 298 с.
3. Da Vinci (робот хирург). URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Da_Vinci_ (дата обращения: 08.12.2018).
4. Робот санитар способен лечить солдат. URL: <https://www.medskop.ru/shot/4611.html> (дата обращения: 06.12.2018).
5. Робот эвакуатор раненых солдат. URL: https://gizmod.ru/2008/05/12/robot-evakuator_ranenyyh_soldat_bear/ (дата обращения: 04.12.2018).

6. Бойко А. Летящие беспилотники доставляют вакцины на острова Вануату. URL: <http://robotrends.ru/pub/1845/letayushie-bespilotniki-dostavlyayut-vakciny-na-ostrova-vanuatu> (дата обращения: 05.12.2018).

7. В Израиле разработан летающий беспилотник для эвакуации раненых. URL: <https://www.vesty.co.il/articles/0,7340,L-5285689,00.html> (дата обращения: 01.12.2018).

8. IAI stellt unbemannet Hubschrauber für Rettungsmissionen. URL: <http://www.israel-nachrichten.org/archive/32535> (дата обращения: 04.12.2018).

9. БПЛА DP-14 Hawk для эвакуации раненых. URL: http://zonwar.ru/news5/news_875_DP-14_Hawk.html (дата обращения: 05.12.2018).

10. Футуристический проект дрона-спасателя. URL: <http://lifeglobe.net/entry/6688> (дата обращения: 09.12.2018).

ОСОБЕННОСТИ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСНЫХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

И.Ш. Шафигуллин, кандидат технических наук, доцент;

А.В. Кубуша, кандидат военных наук.

Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского.

В.Г. Трунов.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Принято считать, что в будущем воздействие деструктивных факторов на специальные организационно-технические системы как причин, приводящих к нарушениям, разрушениям требуемых, заданных, нормальных условий функционирования, будет неизменно повышаться. Поэтому исследование вопросов антикризисного управления, а также управления в условиях чрезвычайных происшествий, кризисных ситуаций и иных событий, имеющих общественную значимость, будет актуально всегда.

Ключевые слова: антикризисное управление, организационно-технические системы, органы управления

PECULIARITIES OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF SPECIAL ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF CRISIS AND EMERGENCY SITUATIONS IN MODERN CONDITIONS

I.Sh. Shafigullin; A.V. Kubusha. Military space academy named after A.F. Mozhaysky.

V.G. Trunov. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

It is considered that in the foreseeable future, the impact of destructive factors on special organizational and technical systems, as the reasons leading to violations, the destruction of normal, given, required operating conditions, will only increase. Therefore, the study of issues of crisis management, as well as management in crisis situations, emergencies and other events of public importance will always be relevant.

Keywords: crisis management, organizational and technical systems, management bodies