



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014  
УДК: (355.41+615.4+ 681.5)(73-41)

## Разработка медицинских роботов поля боя в вооруженных силах США

ГОЛОТА А.С., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы запаса (golotaa@yahoo.com)<sup>1</sup>  
ИВЧЕНКО Е.В., доцент, подполковник медицинской службы<sup>2</sup>  
КРАССИЙ А.Б., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы в отставке (ramzai2002@mail.ru)<sup>2</sup>  
КУВАКИН В.И., профессор, полковник медицинской службы в отставке<sup>2</sup>  
СОЛДАТОВ Е.А., доктор медицинских наук, подполковник медицинской службы (soldatov\_e@mail.ru)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Городская больница № 40, Санкт-Петербург; <sup>2</sup>Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

*Статья на примерах освещает организацию научно-исследовательской работы по созданию роботов военно-медицинского назначения в вооруженных силах США. Обозначена роль Исследовательского центра телемедицины и передовых технологий. Более подробно рассмотрен проект роботизированной системы сбора и эвакуации раненых с поля боя. Отмечается высокая стоимость разработки такого рода технических устройств.*

*К л ю ч е в ы е с л о в а:* военная медицина, вооруженные силы США, медицинские роботы.

*Golota A.S., Ivchenko E.V., Krassii A.B., Kuvakin V.I., Soldatov E.A. – Development of combat medical robots in the US Armed Forces. The current article is dedicated to the problem of scientific research organization in the field of combat medical robots development in the US Armed Forces. The role of the Telemedicine and Advanced Technology Research Center is singled out. The project A Robotic System for Wounded Patient Extraction and Evacuation from Hostile Environments is described in more detail. It is noted the high cost of such technical systems development and operation.*

*К е у в о р д с:* armed forces, BEAR, autonomous combat casualty care, combat medical robots, medical service, military medicine, Robotic System for Wounded Patient Extraction and Evacuation from Hostile Environments, robotics, scientific research, Telemedicine and Advanced Technology Research Center, USA, US Armed Forces.

Настоящая статья на нескольких примерах освещает организацию научно-исследовательской работы (НИР) по созданию роботов военно-медицинского назначения в вооруженных силах (ВС) США. В данном направлении работают научно-исследовательские подразделения как центрального аппарата министерства обороны (МО) и медицинской службы ВС США, так и медицинских служб видов вооруженных сил, а также многочисленные правительственные, частные, академические, технические и промышленные учреждения.

В частности, головное научно-исследовательское подразделение цент-

рального аппарата МО США – Агентство передовых исследовательских оборонных проектов (DARPA)<sup>1</sup> прорабатывает подходы к созданию роботизированной системы сбора и эвакуации раненых на поле боя с немедленным оказанием им скорой медицинской помощи в автоматическом режиме. Идеология и футурология этих исследований демонстрируется на свободно доступном видеоролике проф. Ричарда Сатавы (Richard Satava) [3].

<sup>1</sup>Defense Advanced Research Projects Agency. Об организации вооруженных сил США, их медицинской службы и агентстве DARPA подробнее см.: Воен.-мед. журн. – 2012. – № 10. – С. 72–78. – Ред.



Базовым учреждением, непосредственно ведущим НИР в сфере военно-медицинской роботики в интересах всех видов вооруженных сил, является *Исследовательский центр телемедицины и передовых технологий*<sup>2</sup> (TATRC) – подразделение *Командования Армии США по медицинским исследованиям и материально-техническому обеспечению*<sup>3</sup>.

Одно из основных направлений деятельности TATRC – разработка полевого прототипа *роботизированной системы сбора и эвакуации раненых с поля боя* (A Robotic System for Wounded Patient Extraction and Evacuation from Hostile Environments). Система состоит из двух частей. Меньшая часть – *робот-сборщик* (Robotic Extraction Vehicle – REX) представляет собой самоходную шестиколесную платформу с электродвигателем. Данный элемент достаточно узкий, чтобы проникать в помещения, способен забираться по лестнице, грузоподъемность до 450 кг, оснащен манипулятором захвата с шестью степенями свободы, беспроводным Интернетом, лазерным радаром для обнаружения и преодоления препятствий, цветной и инфракрасной камерами для обнаружения раненых, интегрирован в системы GPS и JAUS<sup>4</sup>. Большая часть – *робот-эвакуатор* (Robotic Evacuation Vehicle – REV), дизельный четырехгусеничный вездеход-амфибия грузоподъемностью 590 кг, имеет порты для приема робота-сборщика и двух носилок для долговременной транспортировки раненых с автоматизированным оказанием им скорой медицинской помощи (Life Support for Trauma and Transport – LSTAT), док для робота-сборщика, также интегрирован в системы GPS и JAUS. Наглядно функционирование обоих роботов свободно до-

ступно на презентации [1] (см. рисунок), некоторые дополнительные технические детали доступны по ссылке [9]. Идея *воздушного* варианта робота-эвакуатора в виде беспилотника (проект *Nightingale*) представлена в свободно доступной презентации по ссылке [6].

Примером творческого взаимодействия TATRC с заинтересованным бизнесом может быть проект *BEAR* (Battlefield Extraction-Assist Robot) – финансируемый TATRC медицинский робот компании *Vecna Robotics*<sup>5</sup> для розыска, спасения и выноса людей в экстремальных условиях, включая поле боя, минные поля, узкие проходы, присутствие токсичных химикатов и др. Осуществляет безопасное переворачивание и переноску тяжелых больных (до 226 кг) на большие расстояния.



Медицинский робот *BEAR* (США) демонстрирует вынос «раненого» с поля боя. Кадр 3-минутного видеоролика [5], выложенного на официальном сайте *Исследовательского центра телемедицины и передовых технологий*<sup>6</sup> [2]

Военно-полевая медицинская роботика – исключительно дорогостоящая область прикладных исследований. Хотя стоимость отдельных проектов не разглашается, некоторая оценка этого параметра может быть сделана на основании косвенной информации, опубликованной на официальном сайте МО США. Ежегодно

<sup>2</sup> Telemedicine and Advanced Technology Research Center, штаб-квартира г. Фредерик, штат Мэриленд, США, официальный сайт по ссылке [10].

<sup>3</sup> US Army Medical Research and Materiel Command (MRMC); о командовании см.: Воен.-мед. журн. – 2012. – № 12. – С. 37–43. – Ред.

<sup>4</sup> Joint Architecture for Unmanned Systems – объединенная архитектура для систем без управления человеком, о системе см. по ссылке [4].

<sup>5</sup> Vecna Robotics – отдел компании *Vecna Technologies, Inc.*, штаб-квартира г. Кембридж, штат Массачусетс, США, официальный сайт по ссылке [11]

<sup>6</sup> Как собственность федерального правительства США данное изображение допускает копирование со ссылкой на источник.



уже упомянутое агентство DARPA проводит соревнования конкурирующих фирм, параллельно занимающихся разработкой военно-полевых роботов (DARPA Robotics Challenge). В июне и в декабре 2013 г. состоялись два таких мероприятия, оба в штате Флорида. В конце 2014 – начале 2015 г. ожидается третий, заключительный этап конкурса. Победителя ожидает приз в 2 млн долларов [7].

Следует иметь в виду также высокую стоимость самих роботов, когда они станут коммерчески доступными. С поправкой на надежность в экстремальных условиях поля боя цена одного такого робота может быть сопоставима с ценой роботизированной хирургической операционной платформы *да Винчи*, т. е. около 1,5 млн долларов плюс 100 тыс. ежегодно за сервисное сопровождение [8].

### Литература

1. A Robotic System for Wounded Patient Extraction and Evacuation from Hostile Environments // Telemedicine and Advanced Technology Research Center. PDF. URL: [http://www.tatrc.org/ports/robotics/docs/AUVSI\\_RPR.pdf](http://www.tatrc.org/ports/robotics/docs/AUVSI_RPR.pdf) (дата обращения: 24.02.2014).
2. BEAR at Infantry Center Maneuver Battlelab – Fort Benning TV on YouTube // Telemedicine and Advanced Technology Research Center (TATRC). URL: [http://www.tatrc.org/ports\\_robotics.html](http://www.tatrc.org/ports_robotics.html) (дата обращения: 24.02.2014).
3. Dr. Satava's DARPA video // URL: [http://www.tatrc.org/ports/robotics/media/darpa\\_video.mpg](http://www.tatrc.org/ports/robotics/media/darpa_video.mpg) (дата обращения: 24.02.2014).
4. JAUS // Wikipedia. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/JAUS> (дата обращения: 24.02.2014).
5. Live Fire: BEAR // Youtube.com. URL: [http://www.youtube.com/watch?v=QMIU-5fJd6A&list=UUxKA-QeTb6dJ9uY7P6ZjuHA&index=482&feature=plpp\\_video](http://www.youtube.com/watch?v=QMIU-5fJd6A&list=UUxKA-QeTb6dJ9uY7P6ZjuHA&index=482&feature=plpp_video) (дата обращения: 24.02.2014).
6. Nightingale. Feasibility of UAV Technology for Casualty Evacuation and Related Missions // Telemedicine and Advanced

- Technology Research Center. 6 p. PDF. URL: [http://www.tatrc.org/ports/robotics/docs/Nightingale\\_UAS.pdf](http://www.tatrc.org/ports/robotics/docs/Nightingale_UAS.pdf) (дата обращения: 24.02.2014).
7. Pellerin C. DARPA Official: Human-Robot Teams Key to Disaster Response. 6 February 2014 // The Official Web site of the US Department of Defense. URL: <http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=121619> (дата обращения: 25.02.2014).
8. Surgical robot da Vinci scrutinized by FDA after deaths, other surgical nightmares // The NY Daily News. 9 April 2013. URL: <http://www.nydailynews.com/life-style/health/surgical-robot-scrutinized-fda-deaths-nightmares-article-1.1311447> (дата обращения: 25.02.2014).
9. TATRC and TARDEC Collaborative Robots Program // Telemedicine and Advanced Technology Research Center. 15 p. PDF. URL: [http://www.tatrc.org/ports/robotics/docs/AUVSI\\_TATRC\\_TARDEC\\_Robot\\_Team.pdf](http://www.tatrc.org/ports/robotics/docs/AUVSI_TATRC_TARDEC_Robot_Team.pdf) (дата обращения: 24.02.2014).
10. Telemedicine and Advanced Technology Research Center (TATRC). The Official Web Site. URL: <http://www.tatrc.org/index.html> (дата обращения: 24.02.2014).
11. Vecna. The Official Web Site. URL: <http://www.vecna.com/> (дата обращения: 24.02.2014).

## Ежегодник медицинской службы ВМФ США (2014)

На официальном сайте медицинской службы *военно-морского флота* (ВМФ) США выложен очередной ведомственный ежегодник «Военно-морская медицина. Альманах 2014»<sup>1</sup>. Журнал открывает вступительное слово начальника медицинской службы ВМФ США *вице-адмирала Метью Натана*<sup>2</sup> (с. 4–9). Адмирал кратко характеризует общее положение дел флотской медицины США, задачи на текущий год и средневременную перспективу. Важнейшей тенденцией, определяющей деятельность медицинской службы, является прогрессирующая консолидация медицинских служб видов вооруженных сил и усиление их кооперации с правительственными и частными организациями здравоохранения.

Второй раздел ежегодника освещает текущую структуру управляющего органа медицинской службы ВМФ США – *Бюро медицины и хирургии*<sup>3</sup> (с. 10), состоящего из

<sup>1</sup> Navy Medicine. Almanac 2014. Vol 106. 44 p. PDF. URL: <http://www.med.navy.mil/Navy%20Medicine%20Media%20Room/Documents/Almanac/Navy%20Medicine%20Almanac%202014%20PDF.pdf> (10.04.2014).

<sup>2</sup> Vice Admiral Matthew L. Nathan (три звезды), начмед ВМФ США с ноября 2011 г.

<sup>3</sup> The Navy Bureau of Medicine and Surgery (BUMED).



9 отделов. Третий раздел дает представление о лечебных учреждениях ВМФ (с. 12–17), сгруппированных в два сектора: *флотская медицина «Восток»*<sup>4</sup>, включающий 18 госпиталей и поликлиник, и *флотская медицина «Запад»*<sup>5</sup>, включающий 12 госпиталей и поликлиник. Дается краткая характеристика основных учреждений. Четвертый раздел знакомит с головной структурой, осуществляющей подготовку специалистов для медицинской службы ВМФ, – *Учебно-тренировочным командованием*<sup>6</sup> (с. 18–19). Описываются три крупнейших военно-медицинских учебных центра: *Военно-морской медицинский центр подготовки и оперативного консультирования*<sup>7</sup>, *Военно-морской медицинский центр подготовки и поддержки*<sup>8</sup> и *Военно-морской медицинский центр профессионального развития*<sup>9</sup>.

Пятый раздел посвящен организации научных исследований, ведущихся под эгидой медицинской службы ВМФ США. Речь идет о *Центре медицинских исследований ВМФ*<sup>10</sup> и подчиненных ему научно-исследовательских подразделениях как на материковой территории США, так и в других частях света (с. 22–24)<sup>11</sup>. Шестой раздел представляет *Центр общественного здоровья ВМФ и Корпуса морской пехоты*<sup>12</sup>, осуществляющий многообразную научно-практическую деятельность в области гигиены военного труда и окружающей среды, санитарного и эпидемиологического надзора, медицины чрезвычайных ситуаций, пропаганды здорового образа жизни, информационных медицинских технологий и ряда других направлений. Приводится список из 10 филиалов и служб вышеназванного центра (с. 25). В седьмом разделе (с. 26–29) описывают лечебно-эвакуационные возможности отдельных видов боевых, вспомогательных, а также специальных госпитальных судов ВМФ США. Восьмой раздел вводит в профессиональную организацию личного состава флотской медицины<sup>13</sup>, представляя все пять ее корпусов: медицинский, стоматологический, сестринский, медицинской службы и госпитальный (с. 30–35).

Девятый раздел посвящен некоторым международным аспектам деятельности военно-морской медицины США, в частности участию в оказании гуманитарной помощи при чрезвычайных ситуациях и глобальном мониторинге санитарно-эпидемиологического состояния (с. 36–37). Десятый раздел описывает развивающуюся модель интегрированного подхода к лечебно-профилактической помощи на базах флота в портах приписки на основе мультидисциплинарных команд (с. 38). Одиннадцатый раздел посвящен организации лечения и реабилитации раненых моряков и морских пехотинцев (с. 39–40). Последний, двенадцатый раздел (с. 41–43) анализирует существующие программы психологической и психиатрической помощи как в боевой обстановке, так и на базах флота.

В заключение следует отметить доступность и в то же время профессионально несниженный уровень изложения, чему способствуют разъяснение сложных концепций на конкретных примерах и сопровождение многочисленными информативными иллюстрациями.

<sup>4</sup> Navy Medicine East (NME), атлантическое побережье Америки и Европы, 19 тыс. медперсонала.

<sup>5</sup> Navy Medicine West (NMW), тихоокеанское побережье Америки, Азии и острова Тихого океана, 16 тыс. медперсонала.

<sup>6</sup> Navy Medicine Education and Training Command (NMETC), состоит из 21 подразделения, штаб-квартира Форт Сэм Хьюстон, штат Техас.

<sup>7</sup> Navy Medicine Operational Training Center (NMOTC), Пенсакола, штат Флорида.

<sup>8</sup> Navy Medicine Training Support Center (NMTSC), Форт Сэм Хьюстон, штат Техас.

<sup>9</sup> Navy Medicine Professional Development Center (NMPDC), Батесда, штат Мэриленд.

<sup>10</sup> Naval Medical Research Center (NMRC), Сильвер Спринг, штата Мэриленд.

<sup>11</sup> Чуть более года назад мы уже подробно освещали тему научно-медицинских исследований в ВМФ США (Воен.-мед. журн. – 2013. – Т. 334, № 1. – С. 66–73). Обратим внимание читателя, что, как следует из аннотируемого Альманаха (с. 23), с тех пор штаб-квартира *Медицинского исследовательского отделения ВМФ № 2* (Naval Medical Research Unit N 2 – NAMRU-2) сменила дислокацию, переместившись из Пёрл-Харбор, Гавайи, в свой филиал в Сингапуре.

<sup>12</sup> Navy and Marine Corps Public Health Center (NMCPHC).

<sup>13</sup> Более 63 тыс. человек (с. 2).