



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018
УДК [615.47:355](063)

Круглый стол по актуальным вопросам разработки и применения медицинской робототехники в Вооруженных Силах на Международном военно-техническом форуме «Армия-2017»

СТАРИКОВ С.М., доцент, полковник медицинской службы (dr_starikov@mail.ru)
ЖИГАЛОВ А.А., подполковник медицинской службы
КУЗЬМИН В.А., майор медицинской службы

Главное управление научно-исследовательской деятельности и технологического сопровождения разработок (инновационных исследований) МО РФ, Москва

Статья посвящена круглому столу «Медицинская робототехника в Вооруженных Силах Российской Федерации – актуальные вопросы разработки и применения», прошедшему 24 августа 2017 г. в рамках научно-деловой программы Международного военно-технического форума «Армия-2017». Активное участие в мероприятии приняли представители Минобороны России, Минздрава России, ФАНО, а также ведущих высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов в области медицинской робототехники, практические врачи, имеющие большой опыт использования робототехнического и мехатронного медицинского оборудования, представители промышленности, общественных организаций и прессы. На круглом столе прозвучали научные доклады, посвященные перспективам создания и применения медицинских робототехнических комплексов в интересах медицинской службы Вооруженных Сил РФ, научным достижениям и научно-практическим исследованиям по актуальным вопросам медицинской робототехники и мехатроники.

К л ю ч е в ы е с л о в а: медицинская робототехника, робототехническое и мехатронное медицинское оборудование, лечение военнослужащих.

Starikov S.M., Zhigalov A.A., Kuz'min V.A. – Round table on topical issues of development and application of medical robotics in the Armed Forces at the International Military Technical Forum «Army-2017». The article is dedicated to the round table «Medical robotics in the Armed Forces of the Russian Federation – topical issues development and application», which was held on August 24, 2017 in the framework of the scientific-business program of the International Military-Technical Forum «Army-2017». In the event actively participated representatives of the Ministry of Defense of the Russian Federation, the Ministry of Health of the Russian Federation Russia, Federal Agency for Scientific Organizations, and leading universities and research institutes in the field of medical robotics, practical doctors, who have extensive experience in the use of robotics and mechatronic medical equipment, representatives of industry, public organizations and the press. At the round table, scientific reports were devoted to the prospects for the creation and application of medical robotic complexes in the interests of the medical service of the Armed Forces of the Russian Federation, scientific achievements and scientific and practical research on topical issues of medical robotics and mechatronics.

К е у в о р д s: medical robotics, robotics and mechatronic medical equipment, treatment of military personnel.

С 22 по 27 августа 2017 г. на территории Военно-патриотического парка культуры и отдыха Вооруженных Сил Российской Федерации «Патриот» (Московская обл., г. Кубинка) прошел третий по счету *Международный военно-технический форум «Армия-2017»*

(далее – Форум). Согласно оценкам отечественных и зарубежных экспертов, по своей масштабности, количеству и качеству представленных в рамках статической экспозиции и динамического показа новейших образцов вооружения, военной и специальной техники,



ских наук, доцент полковник медицинской службы **Е.А.Солдатов**. Он приветствовал участников круглого стола, отметив высокую актуальность проводимого мероприятия и пожелал присутствующим плодотворной работы.

Программу круглого стола открыл главный эксперт отдела ГУНИД МО РФ подполковник медицинской службы **А.А.Жигалов**,

а также уровню научно-деловой программы, охватывающей все направления деятельности Вооруженных Сил РФ, Форум в очередной раз превзошел аналогичные выставки в нашей стране и за рубежом.

В рамках научно-деловой программы Форума состоялось несколько круглых столов, посвященных таким актуальным вопросам военной медицины, как современные системы медицинской эвакуации и робототехника, терапевтическая патология при современной боевой травме и проблема внезапной сердечной смерти.

В рамках программы Форума **24 августа** состоялся круглый стол «*Медицинская робототехника в Вооруженных Силах Российской Федерации – актуальные вопросы разработки и применения*». В его работе приняли участие представители Минобороны и Минздрава России, ФАНО, а также ведущих высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов в области медицинской робототехники, практические врачи, имеющие большой опыт использования робототехнического и мехатронного медицинского оборудования, представители промышленности, общественных организаций и прессы.

Программа мероприятия включала в себя научные доклады, посвященные перспективам создания и применения медицинских робототехнических комплексов в интересах медицинской службы ВС РФ, научным достижениям и научно-практическим исследованиям по актуальным вопросам медицинской робототехники и мехатроники.

С вступительным словом выступил модератор круглого стола профессор кафедры организации и тактики медицинской службы ВМедА им. С.М.Кирова, доктор медицин-



в докладе которого были освещены актуальные вопросы разработки и применения медицинской робототехники в ВС РФ. Он отметил, что научный задел, сформированный по результатам проведения круглого стола на аналогичную тему в рамках научно-деловой программы Форума в 2015 г., позволил обосновать перед руководством Минобороны России необходимость проведения в рамках плана научной работы Вооруженных Сил отдельной комплексной научно-исследовательской работы на тему «Исследования по разработке концепции создания и развития медицинской робототехники в ВС РФ до 2030 г.», которая завершается в текущем году. Именно сейчас, на стыке военной робототехники и роботических технологий в медицине формируются концептуальные основы развития военно-медицинской робототехники как одного из важнейших направлений развития медицинской робототехники в нашей стране в целом.

Отмечая, что для успешной роботизации медицинской службы необходимы как специализированные медицинские робототехнические комплексы для полевых и стационарных медицинских учреждений, так и *медицинские робототехнические комплексы военного назначения* (МедРТК ВН) на поле боя, докладчик уделил внимание второй группе комплек-



сов, в частности возможному облику, техническому оснащению и организационно-штатной структуре подразделений медицинской службы тактического звена в условиях их перспективного оснащения медицинской робототехникой.

Второй доклад круглого стола на тему «*Медицинская робототехника передовых этапов эвакуации: состояние и перспективы*», подготовленный начальником отдела ГосНИИИ ВМ МО РФ подполковником медицинской службы **М.В. Сохрановым**, также носил программный характер и был посвящен обсуждению приоритетных направлений развития МедРТК ВН до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 года. В докладе было отмечено, что роботизация в современном мире рассматривается как одно из важнейших направлений совершенствования и качественного обновления систем вооружения, а одной из составных частей роботизации ВС РФ является создание МедРТК ВН. Основными приоритетными направлениями развития МедРТК ВН до 2030 г. определено создание следующих образцов медицинской робототехники:

- МедРТК ВН извлечения (экстракции) и эвакуации раненых и пораженных;
- автоматизированный (роботизированный) модуль для эвакуации тяжелораненых;
- комплекс с БЛА для поиска раненых, доставки медицинского имущества (грузоподъемностью свыше 20 кг), разведки развертывания сил и средств МС, определения границ (очагов) санитарных потерь, мониторинга радиологической и токсикологической обстановки.

М.В. Сохранов сообщил, что специалистами ГосНИИИ ВМ МО РФ совместно с ЦНИИ РТК (Санкт-Петербург) проводится работа по созданию многофункциональной роботизированной медицинской системы для эвакуации раненых, первым этапом которой является разработка автономного автоматизированного (роботизированного) модуля для эвакуации тяжелораненых.

Третий доклад – «*Технология глобальной тепловой томографии БЛА в интересах медицинского обеспечения войск (сил)*», подготовленный начальником кафедры ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» полковником **И.Н. Ищуком**, был посвящен результатам экспериментальной апробации методики классификации объектов воздушной разведки комплексами с БЛА по теплофизическим параметрам на основе построения тепловых томограмм. По его словам, тепловые томограммы, полученные по результатам воздушной разведки, могут быть использованы в

бою для поиска неподвижных раненых и пораженных.

В следующем докладе – «*Перспективы развития отечественных медицинских робототехнических комплексов двойного назначения*» представитель АО «Кронштадт Технологии» **М.О. Сергиенко** рассказал о возможности реализации в интересах медицинской робототехники имеющегося у организации научно-технического задела в таких областях, как:

- управление воздушными, наземными, морскими РТК, ориентирование их в пространстве, контроль за внешней обстановкой при помощи целевых нагрузок, а также распознавание целей и контроль за ситуацией в заданных районах местности;
- разработка единого программного обеспечения управления группировкой РТК, постоянного анализа поступающих данных, выдачи соответствующих команд в условиях недетерминированной окружающей обстановки;
- разработка программного обеспечения для робототехнических комплексов обучения и тренинга;
- проверка робототехнических комплексов в виртуальном полигоне на стадии разработки РКД с целью достижения оптимальных конструкторских и инженерных решений в различных системах подвижных комплексов.

В начале второй части круглого стола, посвященной использованию специализированных медицинских робототехнических комплексов в полевых и стационарных медицинских учреждениях, был представлен доклад старшего преподавателя кафедры военно-полевой хирургии ВМедА им. С.М. Кирова полковника медицинской службы **К.П. Головки** «*Перспективы создания роботизированного хирургического комплекса для этапов медицинской эвакуации*». В своем докладе он указал, что использование робот-ассистированной техники при оперативном лечении различных заболеваний является важнейшим этапом развития современной медицины. Количество ежегодно выполняемых робот-ассистированных операций неуклонно возрастает по всему миру, чему способствует значительный рост числа хирургических роботизированных комплексов в стационарных лечебных учреждениях. С другой стороны, исследования по разработке аналогичных комплексов для нужд военно-полевой хирургии, при всей их актуальности, крайне недостаточны, а их применение для оказания медицинской помощи раненым на этапах эвакуации имеет значительную специфику.



Ключевыми звеньями единой функциональной цепи дистанционной роботохирургии, по мнению К.П.Головки, являются:

- создание роботизированных хирургических комплексов;
- разработка современных малоинвазивных диагностических и лечебных технологий, основанных на новых физических принципах;
- обеспечение устойчивой связи (широкополосного Интернета);
- интеграция составляющих в систему лечебно-эвакуационных мероприятий.

Принятие перспективного роботизированного хирургического комплекса на снабжение медицинской службы ВС РФ позволит перевести систему лечебно-эвакуационных мероприятий на качественно иной высокотехнологичный уровень за счет решения отдельных задач при помощи робототехнического оборудования (снижения роли человеческого фактора). Принципы дистанционной хирургии могут также найти применение в медицине катастроф, на удаленных территориях (при освоении арктического шельфа и др.), во время выполнения дальних морских походов и в космической медицине.

Далее участниками круглого стола был обсужден доклад научного сотрудника лаборатории МГУ им. М.В.Ломоносова **Е.В.Солодова** «Перспективы развития комплекса поддержания жизнедеятельности человека («Ангел»)». В докладе было отмечено, что стратегическим направлением решения проблемы эвакуации пострадавшего должна быть индивидуальная переносная система (капсула), которая может перевозиться любым видом транспорта. Прототипом такого изделия может стать усовершенствованная модель комплекса «Ангел», созданного в МГУ им. М.В.Ломоносова.

Начальник отдела ГУНИД МО РФ полковник медицинской службы **С.М.Стариков** в своем докладе указал, что развитие медицинской робототехники должно быть направлено на решение следующих задач:

- обеспечение высокой точности выполнения медицинских манипуляций и исследований, позволяющее осуществлять лечебные и диагностические мероприятия на качественно новом уровне с минимальными инвазивными воздействиями;
- обеспечение высоких показателей работоспособности при большой интенсивности выполняемых работ, позволяющее сократить сроки их проведения за счет автоматизации рутинных медицинских мероприятий, снизить интенсивность труда медицинских работников и повысить качество проводимой работы;

– обеспечение безопасности медицинского персонала и пациентов, позволяющее снизить влияние радиационных, химических, инфекционных и других биопатогенных факторов на организм человека в процессе оказания медицинской помощи.

С описанием и практической демонстрацией реабилитационных возможностей экзоскелета «ЭкзоАтлет» для больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата выступили представители ООО «ЭкзоАтлет»: научный руководитель проекта **Е.В.Письменная**, ведущий физиолог **К.А.Петрушанская** и пилот-испытатель **В.В.Данилов**. Об особенностях применения робототехнических комплексов для реабилитации постинсультных больных сообщил представитель НПО «Андроидная техника» **Е.А.Дудоров**. Начальник лаборатории Юго-Западного государственного университета **А.С.Яцун** рассказал о перспективах использования ассистирующего экзоскелета «ЕхoLite» для расширения функциональных возможностей людей с повреждением опорно-двигательного аппарата.

Вне программы круглого стола с сообщением об опыте и перспективах использования серийных базовых шасси в составе робототехнических комплексов военного назначения выступил представитель ФГУП «НАМИ» **Д.И.Макаров**.

В работе круглого стола и обсуждении докладов активное участие приняли представители различных организаций: ГВМУ МО РФ, ГУНИД МО РФ, ВМедА им. С.М.Кирова, ГосНИИИ ВМ МО РФ, РАН и ФАНО России, ЦНИИ РТК, МГУ им. М.В.Ломоносова, МГТУ им. Н.Э.Баумана, ЮЗГУ, а также предприятий промышленности, преподаватели вузов, студенты и молодые ученые. В ходе дискуссии в рамках круглого стола специалисты различных областей обменялись мнениями по перспективным конструкторским решениям, прорывным технологиям и возможностям их практического применения на этапах разработки, конструирования и эксплуатации медицинской робототехники.

В ходе круглого стола были актуализированы основные направления развития медицинской робототехники, сформирован перечень проблемных вопросов, сдерживающих процесс роботизации медицинской службы ВС РФ, а также сформулированы предложения по сотрудничеству с организациями и предприятиями, разработчиками и производителями робототехники военного и двойного назначения.