

DOI 10.35264/1996-2274-2021-1-182-188

РЕЗУЛЬТАТЫ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ПОСТРОЕНИЮ БЫСТРОРАЗВЕРТЫВАЕМОЙ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ ПОДВОДНОЙ ОБСТАНОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И ИННОВАЦИОННЫХ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

П.В. Дробин, нач. отд. ГУНИД МО РФ, rtk_vn@mail.ru

И.А. Галкин, нач. группы отд. ГУНИД МО РФ, канд. техн. наук, доцент, rtk.article@yandex.ru

А.Е. Гриценко, зам. нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, gritsae@mail.ru

Рецензент: **И.Н. Якутов**

Изложены результаты военно-технического эксперимента по построению быстроразвертываемой системы освещения подводной обстановки с использованием робототехнических комплексов и инновационных гидроакустических средств. Обозначены научно-технические проблемы и определены направления дальнейшей работы по созданию перспективной системы технического обеспечения и разработке методики эксплуатации морских робототехнических комплексов в ходе их группового применения, в том числе в дальней морской зоне.

Ключевые слова: быстроразвертываемая система освещения подводной обстановки, морские робототехнические комплексы, технологии совместного применения морских робототехнических комплексов, перспективные гидроакустические средства.

RESULTS OF A MILITARY-TECHNICAL EXPERIMENT TO BUILD A RAPIDLY DEPLOYABLE UNDERWATER LIGHTING SYSTEM USING ROBOTIC SYSTEMS AND INNOVATIVE HYDROACOUSTIC DEVICES

P.V. Drobina, Head of Department, GUNID of the Ministry of Defense of the Russian Federation, rtk_vn@mail.ru

I.A. Galkin, Head of Group at the Department, GUNID of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Doctor of Engineering, Associate Professor, rtk.article@yandex.ru

A.E. Gritsenko, Deputy Head of Department, FSBSI SRI FRCEC, Doctor of Engineering, gritsae@mail.ru

The results of a military-technical experiment on the construction of a rapidly deployable underwater lighting system using robotic systems and innovative hydroacoustic devices are presented. Scientific and technological problems are identified and directions for further work on the creation of a promising system of technical support and the development of methods for the operation of marine robotic systems in the course of their group use, including in the far sea zone, are identified.

Keywords: rapidly deployable underwater lighting system, marine robotic systems, technologies for joint application of marine robotic systems, promising hydroacoustic devices.

Введение

В соответствии с Основами государственной политики Российской Федерации в области военно-морской деятельности на период до 2030 года, утвержденными Указом Президента РФ

от 20.07.2017 № 327, и Стратегией развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.08.2019 № 1930-р, после 2025 г. на вооружение Военно-Морского Флота будут поступать роботизированные средства различного назначения, в том числе автономные необитаемые подводные аппараты. Планируется создание перспективных глубоководных морских систем нового поколения, развертывание морских роботизированных систем для выполнения большого комплекса боевых и обеспечивающих задач [1]. Также планируется развитие средств комплексной системы освещения надводной, подводной и воздушной обстановки на акваториях, находящихся под юрисдикцией Российской Федерации [2].

С учетом того, что в настоящее время развитие системы вооружения, создание новейших образцов вооружения, военной и специальной техники, совершенствование их тактико-технических характеристик и боевых качеств зачастую опережают разработку способов, форм, методик применения, а также создание систем их технического обеспечения, устранение таких противоречий приобретает крайнюю актуальность.

В целях эффективного решения задач совместного применения и группового управления морскими робототехническими комплексами назрела необходимость проведения исследований и создания перспективных разработок в данной области.

Военно-технический эксперимент по построению быстроразвертываемой системы освещения подводной обстановки с использованием робототехнических комплексов и инновационных гидроакустических средств (далее – эксперимент) впервые был проведен в рамках совместных мероприятий, проводимых Министерством обороны Российской Федерации и Коллегией Военно-промышленной комиссии Российской Федерации на базе Военного инновационного технополиса «ЭРА» в июле 2020 г.

Практические результаты эксперимента планируется использовать в дальнейшей работе по обоснованию облика перспективной системы технического обеспечения и разработке методики эксплуатации морских робототехнических комплексов в ходе их группового применения, в том числе в дальней морской зоне.

Цель, участники, этапы, особенности проведения военно-технического эксперимента

Главным управлением научно-исследовательской деятельности совместно с Главным командованием Военно-Морского Флота, Фондом перспективных исследований на базе Военного инновационного технополиса «ЭРА» с привлечением предприятий промышленности в рамках мероприятий, проводимых совместно Минобороны России и Коллегией Военно-промышленной комиссии Российской Федерации, в период с 27.07 по 30.07.2020 проведен военно-технический эксперимент по построению быстроразвертываемой системы освещения подводной обстановки с использованием робототехнических комплексов.

Цель эксперимента – апробация технологий совместного применения разнородных робототехнических комплексов, перспективных гидроакустических средств и отбор образцов, показавших наиболее эффективные характеристики для дальнейшей реализации в интересах Вооруженных Сил Российской Федерации.

Впервые эксперимент проводился с использованием перспективных образцов техники и оборудования, отобранных Комиссией по инновационным проектам и технологиям Министерства обороны Российской Федерации, которая является действенным механизмом по реализации в интересах Минобороны России передовых технических решений и обеспечивает условия для внедрения инновационных технологий военного и двойного назначения [3].

К участию привлекались разработчики и производители оборудования, предназначенного для выполнения типовых задач, что позволило провести сравнительный анализ различных научных подходов в реальных условиях прибрежной акватории Черного моря и выявить преимущества и недостатки реализованных технологических решений (рис. 1). Для создания условий, приближенных к боевым, были привлечены корабли и суда Черноморского флота.

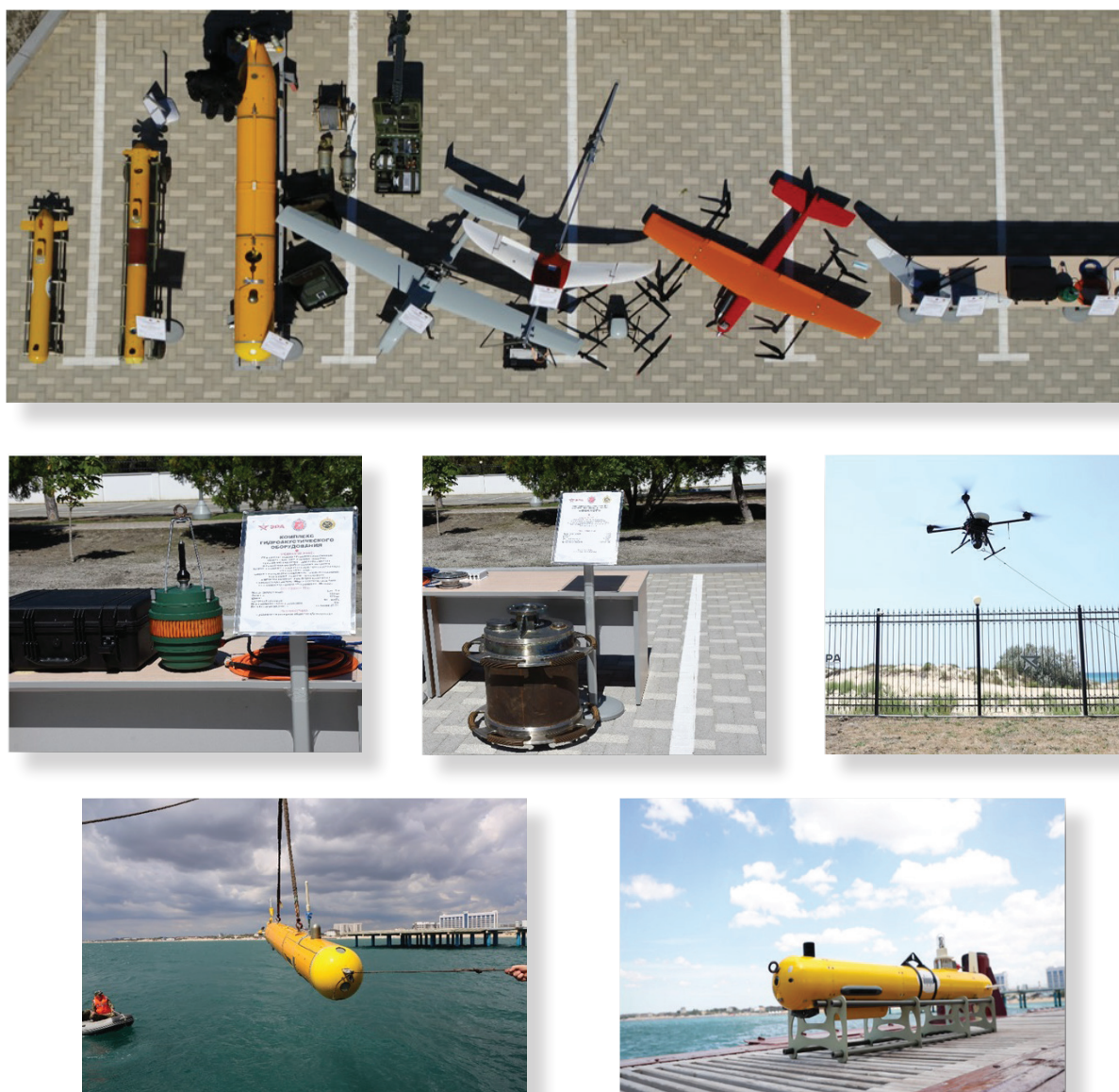


Рис. 1. Перспективные образцы техники и оборудования, разработанные предприятиями в инициативном порядке, задействованные в проведении эксперимента

В военно-техническом эксперименте приняли участие десять организаций и предприятий ОПК РФ.

На первом этапе эксперимента проведена практическая реализация технологии построения быстроразвертываемой системы освещения подводной обстановки: начаты работа гидроакустических станций и патрулирование акватории автономными необитаемыми подводными аппаратами, сформирован командно-телеметрический канал связи с использованием беспилотных летательных аппаратов (рис. 2).

В ходе второго этапа была отработана технология совместного решения задач разнородными робототехническими комплексами, подтверждено повышение эффективности решения задач противоподводно-диверсионной обороны за счет повышения оперативности управле-

ния и сокращения времени на передачу информации об обнаруженных объектах (рис. 3). Инновационные гидроакустические станции произвели обнаружение и первичную классификацию целей, выдали целеуказание автономным необитаемым подводным и беспилотным летательным аппаратам на идентификацию целей.



Рис. 2. Первый этап. Построение системы освещения подводной обстановки с использованием робототехнических комплексов

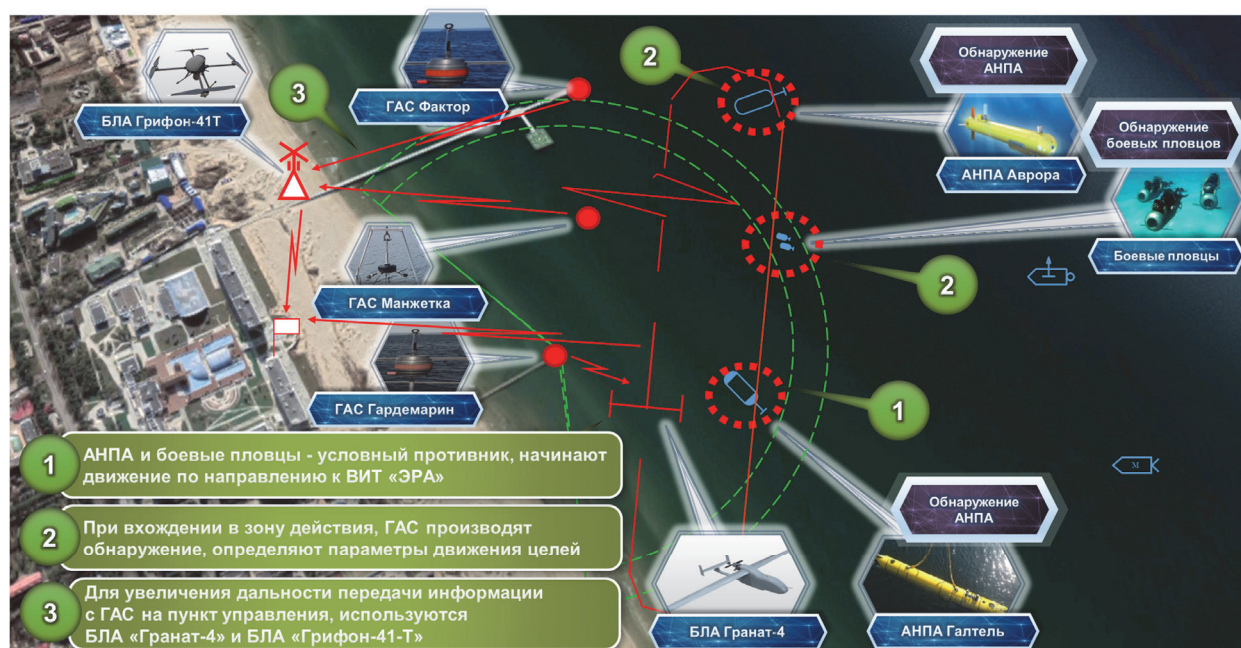


Рис. 3. Второй этап. Решение задач противоподводно-диверсионной обороны в акватории ВИТ «ЭРА»

Одной из особенностей эксперимента является применение беспилотных летательных аппаратов для оперативного управления развернутыми средствами и передачи информации об обнаруженных объектах на пункт управления в реальном масштабе времени. В их числе — беспилотный летательный аппарат корабельного базирования гибридной схемы (вертикального взлета и посадки самолетного типа), исследования в интересах создания которого организованы Минобороны России совместно с Фондом перспективных исследований.

В ходе эксперимента:

- продемонстрирована возможность построения командно-телеметрического канала связи подводных аппаратов через беспилотные летательные аппараты с командными пунктами;
- продемонстрированы возможность решения совместных задач разнородными автономными аппаратами, а также их взаимодействие с перспективными гидроакустическими станциями.

Основные перспективные технологические задачи в области развития морской робототехники и направления дальнейших исследований по развитию технологий совместного применения морских робототехнических комплексов

Практические результаты проведенного эксперимента позволяют дополнить сформированный перечень перспективных технологических задач в области развития морской робототехники и продолжить работу по определенным направлениям дальнейших исследований по развитию технологий совместного применения морских робототехнических комплексов.

В целях своевременного и адекватного реагирования на угрозу достижения превосходства ВМС США не только в ключевых районах Мирового океана, но и в прибрежных районах и зонах интересов любого государства, которое США считают своим противником, *основными перспективными технологическими задачами в области развития морской робототехники* следует считать:

- создание гибридных модульных автономных морских робототехнических систем (МРС) с оперативной модификацией собственной структуры для различных функциональных назначений;
- разработку форм, способов и методик группового управления роботами и организацию их взаимодействия;
- создание систем телеуправления с объемной визуализацией, в том числе в реальном масштабе времени;
- управление МРС с использованием информационно-сетевых технологий, включая самодиагностику и самообучение;
- интеграцию МРС в системы более высокого уровня, включающие средства доставки в район их применения и всестороннее обеспечение функционирования;
- организацию человеко-машинного интерфейса, обеспечивающего автоматическое, автоматизированное, супервизорное и групповое управление морской робототехникой.

Основными сервисными задачами при эксплуатации морской робототехники являются:

- развитие наземной и бортовой инфраструктуры для отработки поддержки и сопровождения МРС;
- разработка ситуационных имитационно-моделирующих комплексов и тренажеров, специального оборудования и оснастки для обучения, обслуживания и поддержки МРС;
- разработка модели перспективной системы технического обеспечения морских робототехнических комплексов в ходе их группового применения, в том числе в дальней морской зоне, обеспечение ремонтпригодности и возможности утилизации конструкций оборудования, приборов и систем [4].

Направления дальнейших исследований по развитию технологий совместного применения морских робототехнических комплексов:

- групповое управление разнородными морскими робототехническими комплексами;
- комплексное освещение обстановки;

- взаимодействие МРТК в едином информационном управляющем пространстве;
- сопряжение с существующими и перспективными средствами управления флота.

Обрабатываемые технологии:

- размещение и обслуживание морских робототехнических комплексов на надводном и подводном носителях;
- создание перспективных надводных кораблей, подводных лодок и морских робототехнических систем и комплексов, учитывающих их интеграцию в единую систему;
- бесконтактный обмен данными и передача энергии под водой и над водой;
- автоматическое применение групп разнородных робототехнических комплексов и гидроакустических средств с подводных и надводных носителей.

Заключение

В целом военно-технический эксперимент подтвердил актуальность применения быстро разворачиваемых систем освещения подводной обстановки в интересах борьбы с малоразмерными целями, в том числе с автономными необитаемыми подводными аппаратами противника и подводными диверсантами.

По результатам эксперимента определены наиболее перспективные гидроакустические средства, задействованные в ходе его проведения.

Принципиальным отличием отобранных образцов от выпускаемых российским ВПК и иностранными производителями гидроакустических станций аналогичного назначения является применение ряда передовых научно-технических, конструкторских и технологических решений, заключающихся в том, что:

- программно-аппаратные средства обеспечивают высокую вероятность обнаружения подводных объектов, определение координат и параметров движения цели в реальном масштабе времени в автоматическом режиме, обладают простым и интуитивно понятным интерфейсом управления;
- выносная гидролокационная станция имеет сверхмалые массогабаритные характеристики и энергопотребление, что упрощает развертывание и организацию зон защиты, при этом благодаря своему низкому энергопотреблению она может работать в автономном режиме достаточно продолжительное время, с возможностью горячей замены источника автономного электропитания в процессе работы;
- первичная и вторичная обработка гидроакустической информации осуществляется непосредственно в выносной части, что позволяет передавать на пост наблюдения индикаторный процесс и (или) сформированные формуляры целей, а это, в свою очередь, существенно снижает требования к системе передачи данных, повышает ее эксплуатационную надежность.

Решена задача гидроакустической совместимости, что позволяет формировать зоны защиты произвольной конфигурации, применяя для решения этой задачи несколько гидролокационных станций с единым постом наблюдения.

В настоящее время проводится доработка отобранных инновационных гидроакустических средств, разработанных российскими предприятиями в инициативном порядке под требования Военно-Морского Флота в целях проведения государственных испытаний и принятия их на снабжение Вооруженных Сил Российской Федерации.

Также в ходе эксперимента апробированы технологии совместного применения разнородных робототехнических комплексов, которые позволяют осуществлять координирование их совместных действий в масштабе времени, близком к реальному.

Одновременно с достигнутыми положительными результатами эксперимент позволил вскрыть ряд проблемных вопросов и противоречий в области обеспечения группового управления и решения совместных задач робототехническими комплексами, что потребует дальнейшей работы по их решению в соответствии с изложенными в настоящей статье основными перспективными технологическими задачами в области развития морской

робототехники и направлениями дальнейших исследований по развитию технологий совместного применения морских робототехнических комплексов.

Особое внимание будет уделено работам по созданию перспективной системы технического обеспечения и разработке методики эксплуатации морских робототехнических комплексов в ходе их группового применения, в том числе в дальней морской зоне.

Список литературы

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области военно-морской деятельности на период до 2030 года / Указ Президента РФ от 20.07.2017 № 327.
2. Стратегия развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года // Распоряжение Правительства РФ от 30.08.2019 № 1930-р.
3. Гончаров А.М. На фронте инноваций для нужд обороны страны // Красная звезда: эл. ресурс. URL: <http://redstar.ru/na-fronte-innovatsij-dlya-nuzhd-oborony-strany> (дата обращения: 30.04.2021).
4. Николаев А.Б. Морская военная робототехника: современное состояние и перспективы // Робототехника и техническая кибернетика / СПб.: ЦНИИ РТК, 2017. № 1 (14).

References

1. Fundamentals of the state policy of the Russian Federation in the field of naval activities for the period up to 2030. Decree of the President of the Russian Federation of July 20, 2017 No. 327.
2. Strategy for the development of maritime activities of the Russian Federation until 2030. Order of the Government of the Russian Federation of August 30, 2019 No. 1930-p.
3. Goncharov A.M. On the front of innovations for the needs of the country's defense. A red star. Available at: <http://redstar.ru/na-fronte-innovatsij-dlya-nuzhd-oborony-strany> (date of access: 30.04.2021).
4. Nikolaev A.B. (2017) Naval military robotics: current state and prospects. Robotics and technical cybernetics. Central Research Institute of RTK. St.Petersburg. No. 1 (14).