

NEW DEFENCE ORDER
STRATEGY

№ 5 (47) 2017

НОВЫЙ ОБОРОННЫЙ ЗАКАЗ

СТРАТЕГИИ

КОГДА ТАНКИ ТАНЦУЮТ ВАЛЬС



06-17

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

8 Политика и рынок военной авиации

16 Пятерка на тройку: антирейтинг военных самолетов

18-43

МЕЖДУНАРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

20 Военная структура «Исламского государства»

26 Частные военные компании: прошлое, настоящее, будущее

32 КНДР прокачивает ракеты

38 Беспилотники и террористическая угроза



44-83

СТРАТЕГИИ И ТЕХНОЛОГИИ

46 Концерн «Калашников»: новые возможности

50 Текущие разработки в области роботизированных наземных комплексов в США и РФ

58 Разработка модульно-унифицированного семейства подводных глайдеров

62 Особенности освоения новой радиоэлектронной техники в современных условиях

66 Противоминные корабли XXI столетия

68 Инвестиции в модернизацию – основная стратегия развития

70 Завод «Пензаспецавтомаш»

72 Надежный «Купол» над войсками

74 «Кольчуга-М» – охрана гарантирована

76 Ферромагнитный микропровод для маскировки и защиты

78 Новый защищенный принтер для печати в неблагоприятных условиях

81 Завод «Проммаш»

82 «Электромашина» представляет уникальные разработки



РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНО- УНИФИЦИРОВАННОГО СЕМЕЙСТВА ПОДВОДНЫХ ГЛАЙДЕРОВ

Компания АО «НПП ПТ «Океанос» представляет результаты анализа практической деятельности в сфере обеспечения выполнения подводно-технических работ в России и за рубежом.

Наши специалисты анализируют мировые пути развития морской робототехники на основе опыта взаимодействия с ее ведущими пользователями и производителями, обобщения исследований, а также научно-практических работ и натурных испытаний, которые были проведены АО «НПП ПТ «Океанос» в ходе совместной с ФГБОУ ВО СПб Государственным морским техническим университетом инициативной работы над созданием семейства автономных необитаемых подводных аппаратов с преимущественно гидродинамическими принципами движения (типа «подводный глайдер»). Работы были начаты в 2011 году и продолжаются по настоящее время.

Изучение и освоение Северного Ледовитого океана – важнейшая народнохозяйственная и геополитическая задача, это закреплено в «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года».

Зарубежные страны во все более нарастающем объеме ведут исследования и практические работы в том же направлении, в том числе и с опорой на морскую робототехнику. В настоящее время созданы и развернуты глобальные робо-

тотехнические системы наблюдения за подводной обстановкой, включающие в себя буйковые дрейфующие и ледовые станции, глубоководные автономные и кабельные донные базовые станции, подводные и надводные автономные и обитаемые аппараты, а также БЛА различных схем. Эти решения отличаются сетевым и мультиагентным способом построения и характеризуются интегрированием в единую информационную систему, сведения из которой (в различных объемах) доступны пользователям разного уровня.

В основных путях развития систем морской робототехники в мире на сегодняшний день наряду с совершенствованием серийной техники в направлении повышения технических характеристик и увеличения разнообразия полезных нагрузок для расширения областей применения, остается и все более выходит на первый план, как неоднократно отмечалось (в том числе и в ходе докладов на конференции «Системы и задачи управления» в предыдущие годы, а также в целом ряде публикаций (архив публикаций доступен на www.oceanos.ru)), следующее: модульная унификация конструкций, разработка математического аппарата,

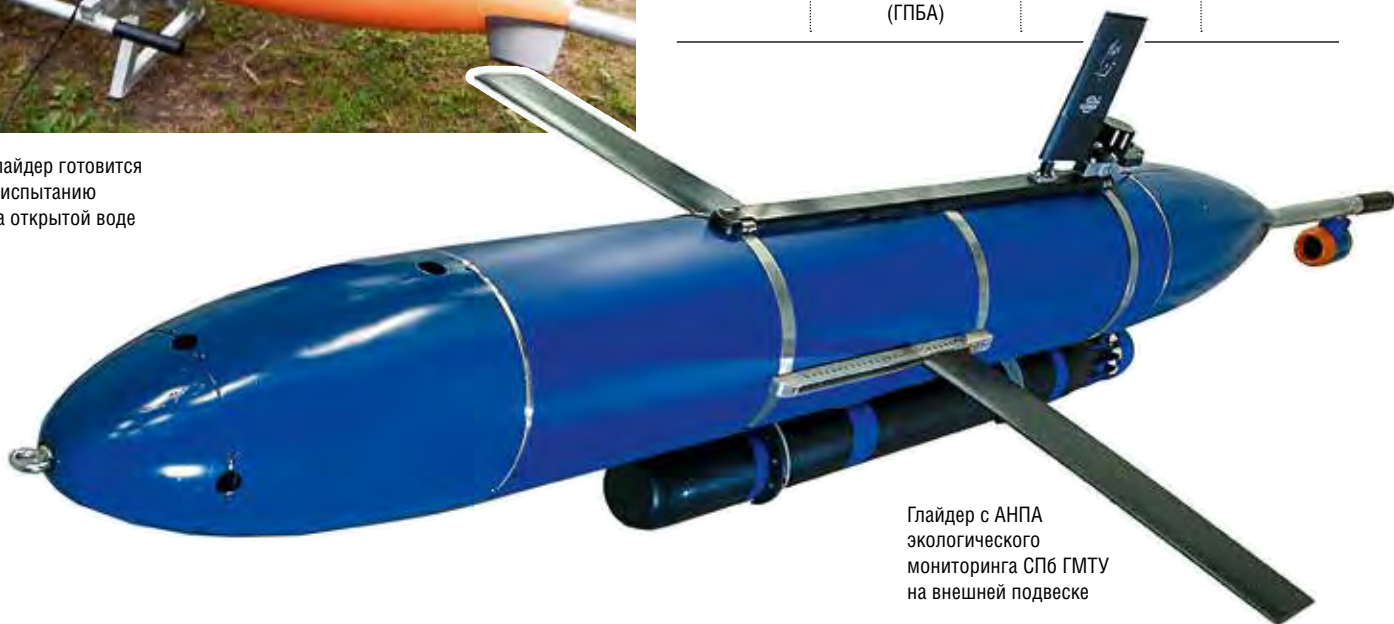
программного обеспечения и практическая отработка действий морских робототехнических средств в однородных и разнородных группах.

К решению данной задачи с практической точки зрения исследователи и производители смогли перейти в последнее время, после того как был создан и апробирован в реальной деятельности (научной, коммерческой, военной) широкий спектр индивидуальных морских робототехнических систем, накоплены более чем десятилетний опыт и статистика массовой эксплуатации. Соответственно, западные коллеги – разработчики и пользователи мультиагентных систем не испытывают проблем с наличием «структурных единиц», из которых они строят свои системы. Также необходимо отметить, что государственное финансирование подобных программ, имеющих целью обеспечить доминирование в данной области, также весьма существенное. Например, по информации RAND Corporation:

- Общее прямое финансирование морских робототехнических НИОКР из бюджета США составило в 2016 году 232,9 млн долларов (на 86,7 млн больше, чем в 2015 году). Причем это лишь часть денег, выделяемых на морскую роботу-



Глайдер готовится к испытанию на открытой воде



Глайдер с АНПА экологического мониторинга СПб ГМТУ на внешней подвеске

Таблица 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРА ВРЕМЕНИ ПРОХОЖДЕНИЯ МЕРНОГО УЧАСТКА 45 М

№ испытаний	Конфигурация	Среднее время прохождения, с	Скорость, м/с (уз)
1	Стандартная	253	0,177 (0,344)
2	Стандартная	238	0,189 (0,367)
3	Без крыльев	279	0,161 (0,313)
4	С имитатором гибкой протяженной буксируемой антенны (ГПБА)	380	0,118 (0,229)

технику. Деньги на указанные работы выделяются также в рамках финансирования других программ. К примеру, большая часть из 83,4 млн долларов, которые планируется потратить на программу исследований в области военной морской разведки, будут потрачены на морскую робототехнику для обнаружения подводных лодок противника, с разработкой технологий группового взаимодействия.

- Минобороны США также финансирует экспериментальные проекты морской робототехники. Например, 4 млн долларов пойдут на проект NEMO (в рамках программы Chief of Naval Operations Rapid Innovation Cell), в котором изучаются возможности создания биомиметических АНПА, не только плывущих, как рыба, но и работающих «в стаях». DARPA выделило 32,7 млн долларов на проект Hudra и 22 млн долларов на проект Upward Falling Payloads. Обе эти инициативы предполагают создание сетей необитаемых систем, которые смогут использоваться для разведки. Еще один проект DARPA, Distributed Agile Submarine Hunting, на который выделяется 8,5 млн долларов, включает в себя проработку применения поисковых АНПА.

Подобная щедрая поддержка приносит свои плоды. Количество осуществленных проектов, в которых в той или иной мере были использованы технологии группового управления однородными и разнородными группами морских роботов, перевалило уже за несколько десятков. А результатом этой активности является «скромная» информация, например, на страничке Liquid Robotics (<https://www.liquid-robotics.com/companу/companу-history/>), о том, что наряду с успехами в океанографической сфере на пройденных 1 000 000+ морских милях, волновой глайдер впервые (2016) обеспечил самостоятельное успешное обнаружение подводной лодки в районе Шотландии в ходе учений ВМС Великобритании. Это, в комплексе с результатами упомянутых работ Scripps Institute, позволяет прогнозировать ускоренное развитие данного направления, причем и в Арктической зоне.

При этом отечественные разработчики морской робототехники оказываются в роли не просто догоняющего, но «перепрыгивающего через ступеньки», ибо в условиях имеющегося технологического отставания, санкционного давления и того факта, что зарубежные страны ведут комплексные программы

морской робототехники (и в частности «подводных планеров») с конца 1980-х годов, времени на классическое прохождение всей технологической цепочки с начала просто нет.

Таким образом, перед отечественными разработчиками стоит вопрос о скорейшем создании семейства многофункциональных и специализированных автономных необитаемых аппаратов высокой автономности и обеспечения их совместного применения в гомогенных и гетерогенных мультиагентных морских робототехнических системах.

Традиционный подводный глайдер представляет собой автономный необитаемый подводный аппарат, лишенный движителей, таких как гребной винт. Вместо него для обеспечения движения используется изменение плавучести аппарата в целом и изменение дифферента путем перемещения постоянного балласта (обычно в данной роли выступает АКБ аппарата) с преобразованием сил тяжести, плавучести и гидродинамических сил в энергию движения.

Движение глайдера происходит по синусообразной траектории: в верхних «пиках» траектории аппарат приобретает отрицательную плавучесть и дифферент на нос (благодаря чему планирует



Пример проекта модульного исполнения глубоководного планера



Глайдер в ходе предпусковой проверки со снятыми обтекателями и крыльями (носом к камере)

Видны:
1 – носовой механизм изменения плавучести,
2 – носовой отсек электроники блока полезной нагрузки, 3 – перемещаемые аккумуляторные батареи,
4 – блок электроники управления



Глайдер в ходе испытаний на открытой воде. Видны крылья и стабилизаторный блок

вниз), в нижних – положительную плавучесть и дифферент на корму (благодаря чему планирует вверх). Управление по курсу может выполняться несколькими методами – аналогично изменению дифферента, перемещением балласта с борта на борт (что создает крен и последующий поворот аппарата на пикировании в сторону крена); использованием отклоняемых гидродинамических управляющих плоскостей (рулей); неравномерным изменением установочного угла крыльев и т.д. Наиболее традиционным можно считать управление перемещаемым балластом и с помощью вертикальных рулей.

Необходимо отметить, что аппараты типа «подводный планер» не особенно чувствительны к точности управления (что соответствует их модели использования), и навигационная ошибка в несколько сотен или даже тысяч метров при выходе в следующий маршрутный пункт не является критической. Однако аппараты снабжаются высокоуровневыми адаптивными алгоритмами навигации для минимизации подобных ошибок, и в случае их возникновения способны самостоятельно откорректировать маршрут, при этом в зависимости от «цены» (значения для миссии) следующей контрольной точки аппарат может как начать построение нового захода для ее достижения, так и спрямить траекторию до следующей точки, сохраняя энергию.

Для расширения функциональности (возможности проведения площадных гидроакустических обследований и поисковых операций) и преодоления сложных гидрологических условий (таких как сильные течения, наличие линз воды

с иными гидрологическими свойствами и т.п.) второе поколение – «гибридные глайдеры» – предусматривает наличие традиционных двигателей в дополнение к приводу изменения плавучести/дифферента.

В практической реализации данной задачи кроется один из ключей «ускоренного» развития всей морской робототехники, так как появляется реальная возможность использования не только унифицированных стандартных модулей полезной нагрузки (например, как в разрабатываемом Европейским Союзом по программе “European Union’s Horizon 2020” глубоководном АНПА-П Bridges), комбинируемых в конструкции традиционного или гибридного АНПА-П, но и унифицированных функциональных модулей (источников электропитания, мелководных и глубоководных модулей изменения плавучести, крыльевых, движительных (различного типа) и манипуляторных комплексов) для формирования требуемого робототехнического средства – традиционного или гибридного АНПА-П, классического АНПА или ТНПА, систем надводных безэкипажных аппаратов.

Применение таких модульных конструкций аппаратов позволит резко сократить как стоимостные, так и эксплуатационные характеристики морской робототехники, сделает более простым

обучение операторов и минимизирует технические и человеческие риски подготовки и выполнения миссий морской робототехники. И конечно, в первую очередь, обеспечит ускоренное создание не просто одной типологической морской робототехники, но нескольких типов надводной и подводной робототехники с максимальным экономическим эффектом.

Кроме того, реализация возможности модульного формирования морской робототехники обеспечит ускорение трансфера технологий как между конечными пользователями, так и между отечественными производителями и их зарубежными партнерами, что в свою очередь придаст ускорение и выходу отечественной морской робототехники на внешний рынок. ◆



АО «НПП ПТ «ОКЕАНОС»
194295, Россия, г. Санкт-Петербург,
ул. Есенина, 19/2
тел. +7 812 292 37 16
www.oceanos.ru