

NEW DEFENCE ORDER  
STRATEGY

# НОВЫЙ ОБОРОННЫЙ ЗАКАЗ

СТРАТЕГИИ



№ 4 (26) 2013

# СОДЕРЖАНИЕ

- 4 Направления развития средств противоторпедной защиты подводных лодок военно-морских сил ведущих зарубежных стран
- 9 Trends in Development of Torpedo Defense Facilities for Submarines of the Navies of Leading Foreign Countries
- 12 Санкт-Петербургский Международный военно-морской салон
- 14 Автономные подводные аппараты
- 15 Autonomous Under Water Vehicles
- 16 Аэродром Лиды в годы становления российской военной авиации
- 23 Lida Aerodrome during the Years of Making the Russian Military Aviation
- 28 Вперёд, минуя трудности
- 29 Moving For ward through Difficulties
- 30 Холдинг «Авиационное оборудование»
- 30 Aviation Equipment Holding
- 32 «Чёрные ящики» и роботы-экстремалы
- 34 Black Boxes and Emergency Robots
- 36 Новости
- 39 Отечественное энергоэффективное компрессорное оборудование
- 39 Domestic Power Efficient Compressor Equipment
- 40 Догнать и перегнать... Украину
- 43 Overtake And Outpace... Ukraine
- 44 Космос: возвышенная романтика и суровая реальность
- 46 Space: Sublime Romance and Harsh Reality
- 48 Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С. П. Королёва
- 50 S. P. Korolev Rocket and Space Corporation Energia
- 52 Российская промышленность: от ВПК до ВТО
- 55 Russian Industry – from MIC to the WTO
- 58 Станок для обработки титана
- 59 Machine for Titanium
- 60 Оборона страны не может обойтись без постоянных магнитов
- 60 National Defence Cannot Do without Permanent Magnets
- 62 Освоение Севера. 100 лет спустя
- 64 Reclamation of the North. One Hundred Years Later
- 66 Гарантированное возмездие. Громовый раскат и контрольный выстрел
- 68 Guaranteed Retribution. Thunder Blast and Trial Shot
- 70 Комплекс «Конгломерат»
- 70 Complex «Conglomerat»
- 72 Боевые автомобили под надёжной защитой
- 73 Combat Vehicles are Reliably Protected
- 74 Разработки ОАО «УКБП» для наземной военной и специальной техники
- 76 UIMDB JSC Developments for Ground Military and Special -Purpose Vehicles
- 78 Такого проекта в России не было более 20 лет
- 78 First Such a Project In Russia In More Than Twenty Years
- 80 Сам себе Stealth
- 82 Stealth of its own
- 84 Филиал ФГУП ЦНИИС – ЛО ЦНИИС. Синергия традиций и инноваций
- 85 Branch of FSUE ZNIIS – LO ZNIIS. Synergy of Traditions and Innovations
- 87 Современные возимые радиостанции КВ-диапазона
- 87 Up-to-date Communication for Modern Army
- 88 Мультимедийные технологии в структуре жизненного цикла наукоёмкой продукции
- 90 Multimedia Technologies in the Structure of High-Tech Products Life Cycle
- 91 Лазерная сварка специзделий из нержавеющей стали, алюминия, меди и их сплавов
- 91 Laser Welding of Special Articles from Stainless Steels, Aluminum, Copper and Alloys Thereof
- 92 Подготовка производства с ADEM-VX
- 93 Preproduction with ADEM-VX
- 94 Обучающие игры для взрослых
- 96 Aviation simulators
- 98 Хронограф
- 101 Chronicle

ООО «ДИФАНС МЕДИА»

Генеральный директор  
Александра Григоренко  
grig@dfnc.ru

Исполнительный директор  
Инна Петрова  
director@dfnc.ru

Главный редактор  
Виктор Николаев  
defence@dfnc.ru

Арт-директор  
Николай Федотов

Дизайнер  
Евгений Казаков

Менеджеры  
Ирина Ульяшина  
irinau@dfnc.ru,  
Людмила Воронкова  
voronkova@dfnc.ru,  
Галина Шедакова  
galina@dfnc.ru

ООО «Дифанс Медиа»

Санкт-Петербург,  
Средний пр. В. О., д. 6/8  
Тел. +7 (812) 309-27-24  
E-mail: defence@dfnc.ru  
http://www.dfnc.ru

РЕГИСТРАЦИОННОЕ  
СВИДЕТЕЛЬСТВО  
ПИ ТУ 78-00141 от 01 ноября  
2008 года. Выдано Управле-  
нием Федеральной службы  
по надзору в сфере связи  
и массовых коммуника-  
ций по Санкт-Петербургу  
и Ленинградской области



Официальный информационный  
партнёр «Ленинградской  
торгово-промышленной палаты»

Отпечатано

в типографии «Акцент»  
194044, Санкт-Петербург,  
Большой Сампсониевский пр.,  
д. 60, лит. И  
Зак. №  
Номер подписан в печать  
16 августа 2013 года  
Тираж 8000 экз.

Редакция не несёт ответственности  
за содержание рекламных  
материалов.

Мнение редакции может  
не совпадать с мнением авторов  
публикации.

Все рекламируемые товары  
и услуги подлежат обязательной  
сертификации.  
При использовании материалов  
ссылка на источник обязательна.

## СИСТЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЖУРНАЛА:

- в Минобороны России;
- в Департаменте авиационной промышленности;
- в Департаменте внешне-экономических отношений;
- в Департаменте мобилизационной подготовки, гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- в Департаменте промышленности обычных вооружений, боеприпасов и спецхимии;
- в Департаменте развития оборонно-промышленного комплекса;
- в Департаменте системного анализа стратегического планирования;
- в Департаменте судостроительной промышленности и морской техники;
- в Государственной корпорации «Ростехнологии»;
- в ФОИВ «Рособоронпоставка»;
- в Правительстве Санкт-Петербурга и Ленобласти;
- в ГУ МЧС по Санкт-Петербургу;

- в МЧС России;
- в Институте политического и военного анализа;
- в Федеральной службе по оборонному заказу;
- в Федеральной службе по военно-техническому сотрудничеству;
- в ФГУП «Рособоронэкспорт»;
- в Федеральной службе по техническому и экспортному контролю;
- в Центре анализа стратегий и технологий;
- в Академии геополитических проблем;
- в Институте политического и военного анализа;
- руководителям предприятий российского ОПК;
- по крупным отраслевым компаниям;
- на запланированных выставках;
- по подписке

## ВЫСТАВКИ:

### МАКС-2013

11-й Международный авиационно-космический салон  
27 августа-01 сентября 2013,  
Московская обл., г. Жуковский

### РОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА ВООРУЖЕНИЯ-2013

9-я Международная выставка вооружения, военной техники и боеприпасов  
25-28 сентября 2013, г. Нижний Тагил

### РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК-2013

25-й Международный промышленный форум  
сентябрь-октябрь 2013,  
г. Санкт-Петербург, Ленэкспо

### ВТТВ-ОМСК-2013

Международная выставка высокотехнологической техники вооружения  
02-04 октября 2013, г. Омск

### СТАНКОСТРОЕНИЕ-2013

Международная специализированная выставка  
15-18 октября 2013,  
г. Москва, МВЦ Крокус Экспо

## ТАКЖЕ МОЖНО КУПИТЬ:

Москва:

- магазин «Военная книга», ул. Зорге, д. 1  
Санкт-Петербург:
- магазин-выставка «Военный коллекционер», Загородный пр., д. 42
- магазин «Старая техническая книга», 7-я линия В. О., д. 10.



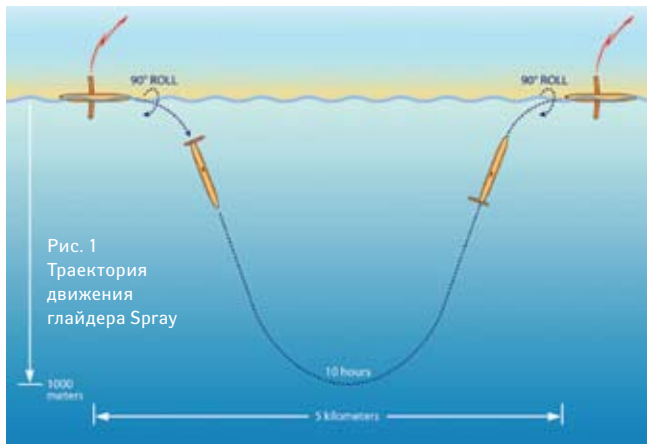


Рис. 1  
Траектория  
движения  
глайдера Spray



Рис. 2  
Глайдер XRAY

Борис Гайкович, канд. техн. наук, доцент СПбГМТУ, ЗАО «НПП ПТ „Океанос“»

## АВТОНОМНЫЕ ПОДВОДНЫЕ АППАРАТЫ С ГИДРОДИНАМИЧЕСКИМИ ПРИНЦИПАМИ ДВИЖЕНИЯ

Некоторое время назад мир облетела видеозапись американского беспилотного летательного аппарата, выполняющего автоматическую посадку и взлёт с борта авианосца. Новостные программы и интернет-блогеры активно обсуждали новые технологии, вспоминали агрессивных роботов из голливудских блокбастеров и размышляли о том, как изменятся военные действия с началом широкого применения подобной техники. Однако от внимания широкой общественности и неспециалистов ускользнул тот факт, что в подводном мире уже десятилетия действуют автономные аппараты, реализующие не менее, а то и более сложные алгоритмы, успешно выполняющие научные, экспериментальные и, конечно, военные задачи. И относительно недавно к известным и ставшим уже привычными (для специалистов) автономным необитаемым подводным аппаратам с традиционным гребным винтом (АНПА, или AUV – Autonomous Underwater Vehicle) добавился совершенно новый класс аппаратов с другим принципом движения – подводные планеры, или глайдеры (англ. glider – планер).

Термин «планер» крайне удачно описывает как принцип действия этих аппаратов, так и их основные отличия от традиционных АНПА, которые в данной аналогии можно считать «самолётами». Скорость планера невелика, зато длительность его полёта зависит не от запаса топлива, а лишь от желания пилота. Планер обладает крайне низким уровнем шумов, малозаметен и скрытен. Именно эти качества и легли в основу создания подводных глайдеров.

Принцип перемещения глайдера – гидродинамический и заключается в следующем: подводный планер перемещается по синусоидальной траектории. В верхней части синусоиды (на/у поверхности) аппарат посредством специального устройства (так называемого привода изменения плавучести – variable buoyancy engine) приобретает отрицательную плавучесть, а путём перемещения в нос специального балласта (обычно в этой роли выступает АКБ самого аппарата) – конструктивный дифферент на нос. Опустив носовую часть, аппарат начинает погружаться. В классической конструкции глайдер имеет крылья симметричного профиля, которые улучшают его гидродинамическое качество и позволяют планировать со скоростью от 0,1 до 1 узла; также существуют и бескрыльевые глайдеры с уменьшенным качеством, но увеличенной скоростью. По достиже-

нии заданной глубины привод плавучести активизируется, аппарат приобретает положительную плавучесть, а балласт смещается в корму – и аппарат начинает всплывать под тем же углом, под которым ранее погружался. По достижении заданной минимальной глубины глайдер готов начать новый цикл погружения либо всплыть для выполнения сеанса связи и определения места. Некоторые глайдеры (например, проект SPRAY) реализуют сеанс связи достаточно нетрадиционным способом – поворачиваясь на 90° вокруг продольной оси, т. к. их антенны находятся в законцовке одного из крыльев (рис. 1). У более традиционных аппаратов антенны цифровой спутниковой связи, радиомодем и другие средства связи находятся в верхней части хвостового оперения либо в специальной антенне за кормой, которая оказывается высоко над водой при увеличении дифферента аппарата на нос.

Управление по курсу достигается традиционно (с помощью рулей) либо с помощью перемещения того же балласта, но не в продольной, а в поперечной плоскости.

Также необходимо отметить существование аппаратов типа «летающее крыло» (в данном случае, скорее «плавающее крыло»), созданных в 2004 г. в рамках проекта Liberdade планеров XRAY, способных вести наблюдение за АПЛ с помощью антенных массивов, расположенных в крыльях большого размера (рис. 2). Материалом для отдельной статьи могут стать проекты так называемых волновых глайдеров, использующих энергию солнца и волн для работы и ещё более автономных, чем глайдеры «традиционной» компоновки. Группировки из таких аппаратов, способных удерживаться на одном месте под действием ветров и течений, позволяют создавать разведывательные и противолодочные рубежи в различных областях Мирового океана.

Как видим, расходы энергии на движение и управление подводным планером крайне невелики и фактически отсутствуют только в начальном и конечном участке траектории, при изменении плавучести и дифферента. Это позволило создавать аппараты автономностью свыше полугода. Глайдеры могут решать ряд научных (океанографических, биологических и т. д.) задач, но основное преимущество перед АНПА они получают при применении в военных целях:

- высокая автономность: до 6 месяцев против 24–48 часов у АНПА;

- низкий уровень собственных шумов, малая заметность, высокая скрытность (отсутствует гребной винт и постоянно работающий двигатель, возникающие шумы крайне неспецифичны и трудны в опознании);
- возможность незаметного преодоления противолодочных и противодиверсионных рубежей в разведывательных целях и для доставки грузов;
- малые размеры и вес, делающие возможным запуск глайдеров вручную, с подручных плавсредств, десантного выноса на воду, запуск с «материнского» необитаемого судна или подводного аппарата;
- возможность длительного патрулирования указанного района;
- относительно невысокая цена, делающая возможным среднесерийное производство и групповое использование.

Особый интерес вызывает активнейшим образом развивающаяся сейчас идеология и концепция группового применения робототехнических средств (SWARM-технологии), в которой глайдерам отведено заметное место. С помощью алгоритмов стайного поведения, наличия надводных и донных узлов связи (например, донных станций, разрабатываемых компанией OceanWorks), взаимодействия с безопасными надводными судами, АНПА традиционной компоновки, БПЛА и спутниковыми каналами цифровой связи, вышеупомянутыми волновыми глайдерами, «стая» глайдеров может успешно и крайне эффективно как в боевом, так и экономическом отношении решать широчайший спектр как оборонных, так и активных боевых задач, от создания разведывательного заслона вблизи баз предполагаемого противника и до доставки в заданную точку и установки на грунт различных оружейных комплексов.

Необходимо отметить, что если в области АНПА Российская Федерация обладает достаточным заделом и научно-практическим потенциалом, то в области подводных планеров, а главное – в создании интегрированных, посвящённых единой концепции систем подводно-надводной робототехники, в которых аппараты той или иной конструкции являются лишь составной частью, наблюдается прискорбное отставание, которое необходимо как можно скорее сокращать – чтобы очередные кадры выполняющего ту или иную операцию боевого робота не казались научной фантастикой, а рождали уверенность в наличии ответного потенциала.

# AUTONOMOUS UNDERWATER VEHICLES BASED ON THE FLUID MECHANICS PRINCIPLE OF MOTION

Some time ago videos of an American unmanned aerial vehicle automatically landing on and taking off the flight deck of an aircraft carrier spread around the world. News and internet bloggers have hotly discussed the new technologies, reminded aggressive robots from Hollywood blockbusters and speculated concerning the ways military operations will change after wide employment of such technologies. Nevertheless, the fact that autonomous vehicles implementing not less (if not even more) complicated algorithms and completing successfully research and terminal military tasks have been acting for decades in the underwater world slipped attention of public at large and nonexperts. Besides, absolutely new class of crafts featuring a principally different principle of motion, i.e. underwater gliders, has been relatively recently added to common and known (for specialists) autonomous underwater vehicles equipped with traditional screw propeller (AUV).

The term "glider" is extremely appropriate to describe both the principle of operation of these vehicles and their basic differences from conventional AUV, while the latter could be considered as "plane", when following the above analogy. Velocity of a glider is not high but duration of its flight depends not on the fuel availability but on operator's desire. The glider features an extremely low noise level, it is low-observable and stealthy. These features, in particular, form a basis for developing underwater gliders.

The principle of glider motion is based on flow dynamics and is described as follows: underwater glider moves along a sine-shaped trajectory. The vehicle obtains negative buoyancy in the upper part of its trajectory (on or just near the surface) using a special device (the so called variable buoyancy engine), and designed trim by the bow due to displacement of a special ballast to the bow (battery of the glider itself is usually used for this purpose). On lowering its bow portion, the vehicle starts sinking. The glider in its classical design has plane wings which improve its lift-drag ratio and allow it to glide with velocity from 0.1 to 1 knot; there are also wingless gliders available with their quality reduced but their velocity increased. On reaching the designated depth, the buoyancy engine is activated and the vehicle obtains positive buoyancy, while its ballast is shifted sternward, and the vehicle starts ascending at the same angle it has previously descended. On reaching a preset minimum depth, the glider is ready either to start a new descending cycle or to buoy to the surface for a communication session and for finding its position. Some gliders (e.g., SPRAY project) implement a communication session after a rather unconventional technique, i.e., by rotating by 90 deg. around its longitudinal axis since their antennas are fitted in a wingtip (Fig. 1). More conventional vehicles have satellite digital communication antennas, wireless modem and other means of communication fitted either in the fin assembly upper portion or inside a special antenna located astern, which finds itself high above water when the trim by the bow is increased.

Heading control is implemented either after a traditional manner, i.e., by means of rudders, or by displacing the same ballast in transverse plane instead of longitudinal one.

Also "flying wing" vehicles should be mentioned (a "floating wing" is more convenient term for this case),

which were designed in 2004 within the framework of Liberdade project for XRAY gliders capable to keep nuclear-powered submarines under surveillance using antenna arrays fitted in large-size wings (Fig. 2). Projects of the so called "wave gliders", which use solar and wave energy for operation and are more autonomous than "traditionally" equipped gliders could become a subject for a separate article. Squadrons consisting such vehicles can remain in the same location due to action of winds and currents, which will enable surveillance and antisubmarine barriers to be provided in different areas of the World Ocean.

As we can see energy consumption for motion and control of an underwater glider are extremely low and in practice they are needed only in the initial and final portion of a trajectory, when changing buoyancy and trim angle. This has allowed vehicles with autonomous capacity over 6 months to be developed.

Glider are able to solve a number of research (oceanographic, biological, etc.) tasks but they obtain their basic advantage over AUV when employed for solving military objectives:

- High autonomy – up to six months against 24-48 hours for AUV.
- Low own self-noise level, low observability, high stealthiness – no propeller screw, no permanently operating motor, noises occurred are extremely nonspecific and hardly recognizable.
- Capability for stealthily sliding by antisubmarine and countersabotage barriers for reconnaissance purposes and for delivery of cargoes.
- Small dimensions and weight allowing the glider to be launched manually from any available floating crafts, to be water-landed, launched from a "mother" unattended vessel or underwater vehicle.
- Capability for long-term patrolling a specified area.
- Relatively low price enabling their medium-scale production and employment in groups.

A special interest is generated due to an ideology and concept for robotic tool group employment (SWARM-technologies), which is very much actively being developed, wherein gliders are granted with a significant position. Using aggregative behavior algorithms, surface and bottom communication units (e.g., bottom stations developed by OceanWorks company), interaction with unattended surface ships, conventional AUV, UAV and satellite digital communication channels, above mentioned wave gliders, an "aggregate" of gliders can successfully and extremely effectively solve the widest spectrum of both defensive and attack missions in terms of combat and economic effects, starting with generation of an effective defensive barrier near bases of a potential enemy and ending with delivery and placing of different weapon systems onto the ground in specified points.

It should be noted that though the Russian Federation has a sufficient back-up and scientific and practical potential in the field of AUV, it regrettably lags behind in the field of underwater gliders and, the most important, in the field of development of integrated, single-concept devoted systems of underwater-surface robotics, wherein vehicles of one or another design are just components. This situation shall be improved as soon as practicable in order to provide a situation when next images of a combat robot performing one or another operation would not look like a science fiction but give birth to the confidence in the availability of response potential.

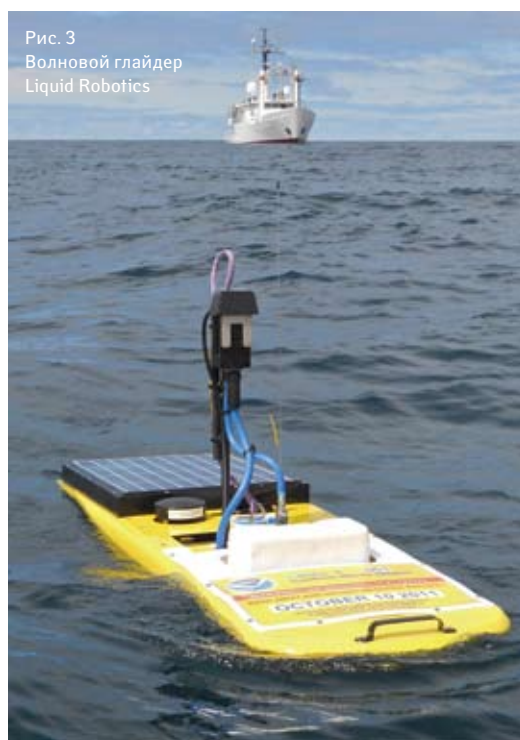


Рис. 3  
Волновой глайдер  
Liquid Robotics



Рис. 4  
Littoral Glider -  
аппарат военного  
назначения  
с кормовой  
антенной

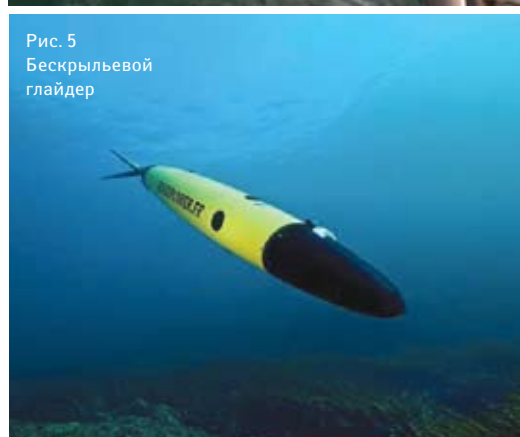


Рис. 5  
Бескрылевой  
глайдер

ЗАО «Научно-производственное предприятие  
подводных технологий «ОКЕАНОС»

194295, Россия, Санкт-Петербург, ул. Есенина, д. 19/2  
Тел./факс: +7 (812) 517-09-19, e-mail: office@oceanos.ru  
http://www.oceanos.ru



JSK «Scientific and production Enterprise  
for Underwater Technologies OCEANOS»

19/2, Esenina Str., 194295, Saint-Petersburg, Russia.  
Tel/fax +7 (812) 517-09-19, e-mail: office@oceanos.ru  
http://www.oceanos.ru