

---

# Предпосылки для создания центра по проектированию, изготовлению и испытаниям подводных аппаратов АНПА

Штырхун Никита Сергеевич

Магистр

Дальневосточный федеральный университет,

Инженерная школа, кафедра ИКСС,

Россия, г. Владивосток

E-mail: [shtyrhun62@gmail.com](mailto:shtyrhun62@gmail.com)

Ключевые слова: необитаемые подводные аппараты, центр по проектированию, изготовлению и испытанию подводных аппаратов.

Необитаемый подводный аппарат (НПА)— это судно или техническое устройство в котором не находятся люди, перемещающееся в толще воды или по дну и используемое для научных исследований, поисковых и аварийно-спасательных операций, а также производственных работ под водой.

По сравнению с обитаемыми подводными аппаратами НПА обладает следующими преимуществами:

- большей продолжительностью непрерывности работы под водой;
- меньшей массой и габаритами;
- отсутствие риска для человека;
- относительно большей маневренностью;
- способность работать в более стесненных условиях;
- меньшей стоимостью создания и эксплуатации.

Морская робототехника появилась в 1950-х, сначала для военных нужд, как и многие другие инновации. Сейчас в морском сегменте трансферт технологий робототехники в науку и экономику идет своеобразно, но не хуже других.

Появление первых НПА произошло в США в 1960-х годах, потом эти аппараты стали создаваться в других странах, а именно: Великобритания, СССР, Германия, Франция, Япония, Канада.

Согласно документу IMCAR004[1] классификация необитаемых подводных аппаратов производится следующим образом: Class I — Observation ROVs, Class II — Observation ROVs with Payload Option, Class III — Work-Class Vehicles, Class IV — Towed and Bottom-Crawling Vehicles, Class V — Prototype or Development Vehicles.

Class I — Observation ROVs.

Класс I — Осмотровые Телеуправляемые Подводные Аппараты (ТПА).

Первоначально Аппараты этого класса были предназначены только для получения видеозображения и являлись развитием стационарных систем подводного видеонаблюдения за водолазами в районе работ. ТПА данного класса имеют одну, реже несколько видеокамер, светильники, часто лазерные «линейки», в некоторых случаях миниатюрные датчики и манипулятор типа «схват».

Class II — Observation ROVs with Payload Option.

Класс II — Осмотровые Телеуправляемые Подводные Аппараты (ТПА) с дополнительной полезной нагрузкой.

ТПА данного класса имеют модульную рамную конструкцию, в стандартную комплектацию входят 1-2 видеокамеры, светильники, ГСО, манипулятор «схват».

Class III — Work-Class Vehicles.

Класс III — Рабочие Телеуправляемые Подводные Аппараты (РТПА).

Основная масса ТПА Рабочего класса — аппараты с гидравлическим приводом массой 2-5 тонн, оснащенных 2-3 многостепенными манипуляторами со сменным рабочим инструментом, обладающими возможностью нести 100-300 кг полезной нагрузки.

Class IV — Towed and Bottom-Crawling Vehicles.

Класс IV- Буксируемые и передвигающиеся по дну аппараты.

Буксируемые аппараты предназначены в основном для проведения инженерных изысканий при подготовке к строительству как площадок на дне так и трасс прокладки кабелей, коммуникаций и трубопроводов, а так же для инспекций уже построенных объектов.

Class V — Prototype or Development Vehicles.

Класс V- Экспериментальные подводные аппараты.

Основную часть построенных экспериментальных аппаратов составляют автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА) которые способны передвигаться в толще воды по заданной программе производя обследования с помощью различных приборов входящих в состав полезной нагрузки.

Основные сферы применения необитаемых подводных аппаратов являются:

- нефтегазовая;
- военная;
- научно-исследовательская.

Наибольшее количество аппаратов разрабатываются в интересах военных ведомств, что показано на рисунке 1.

## Применение необитаемых подводных аппаратов

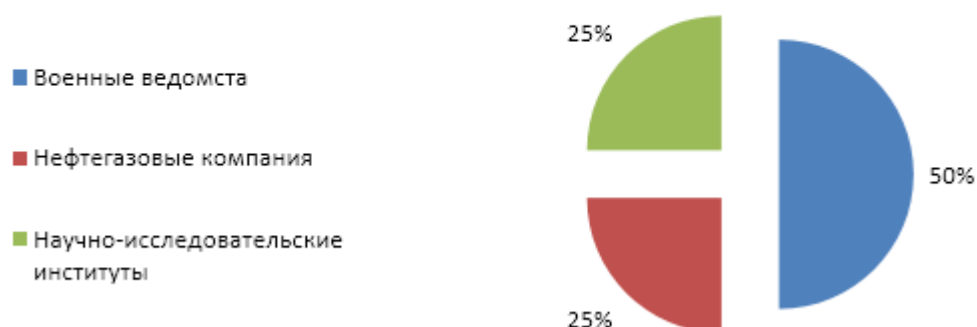


Рисунок 1 — Применение необитаемых подводных аппаратов.

Типовыми задачами в данных сферах, являются:

- обследование площадок дна с целью постановки буровых платформ;
- обследование трасс прокладки трубопроводов и коммуникаций;
- контроль состояния окружающей среды;
- инспекции сооружений;
- строительные манипуляции;
- ведение разведки в прибрежных районах;
- обнаружение и классификация подводных объектов;
- картографирование морского дна;
- геодезическое исследование морского дна;
- исследование фауны окружающей среды;
- получение данных по рельефу дна, химическим и радиационным характеристикам морской среды и грунтов, определение континентов шельфа.

Необитаемые подводные аппараты — это продукты производственно-технического назначения из этого следует, что рынком НПА будет являться выполненные работы этими аппаратами.

На рисунке 2 показано процентное соотношение создания необитаемых подводных аппаратов в мире[3].

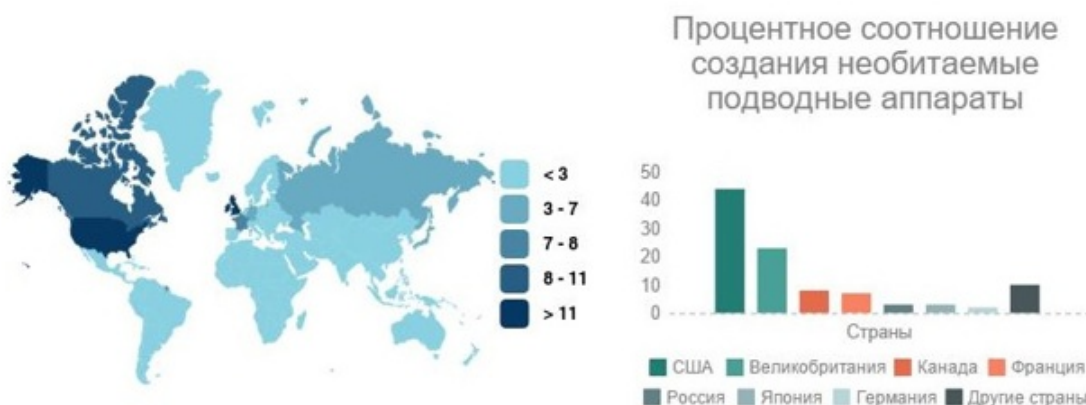


Рисунок 2 — Процентное соотношение создание необитаемых подводных аппаратов.

Мировой рынок необитаемых подводных аппаратов оценивается в 1,2 миллиард долларов. Основными лидерами в разработке и производстве НПА являются: США, Канада, Япония, Франция, Германия, Великобритания, Россия. Планируемый рост мирового рынка НПА к 2019 году примерно 20 процентов[4].

Российскому рынку НПА не более 15 лет. Первые закупки НПА произошли в 2001 году, на их закупку было выделено 30 миллионов долларов. На сегодняшний день в России используются около 100 необитаемых подводных аппаратов, что составляет не более 3 процентов от мирового использования.

По статистике, взятой из сайта <http://zakupki.gov.ru> в период с 2013 по 2015 года в России было произведено 11 аппаратов общей стоимостью 376 миллионов рублей, а на лизинг НПА было потрачено 389 миллионов рублей. Средняя стоимость НПА составляет примерно 34 миллиона рублей [5].

---

Основная часть российского рынка НПА представлена в основном производством этих аппаратов в рамках оборонного заказа, и детали государственных контрактов не разглашаются. Поэтому трудно судить об объемах рынка в РФ.

Необитаемые подводные аппараты являются одним из перспективных направлений развития робототехники и микроэлектронных технологий. На сегодня в РФ промышленного производства НПА фактически не существует. Эту проблему может исправить центр подводных аппаратов, который предназначен для проектирования, испытания, внедрения в производство современных моделей глубоководных автономных аппаратов. Комплекс может выпускать до 15 аппаратов в год.

### **Литература**

1. Сайт IMCA R 004. Code of practice for the safe and efficient operation of remotely operated vehicles. 2009. [Электронный ресурс] — Режим доступа URL: <http://www.imca-int.com/media/72417/imcar004.pdf>.
2. Сайт ИПМТ ДВО РАН и отечественная подводная робототехника [Электронный ресурс] — Режим доступа URL: [imtp@marine.febras.ru](mailto:imtp@marine.febras.ru), [imtp.febras.ru](http://imtp.febras.ru).
3. Л.Бочаров. Необитаемые подводные аппараты: состояние и общие тенденции развития // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. 2009. № 7 с. С. 2-69.
4. Сайт World ROV Operations Market Forecast 2015-2019 [Электронный ресурс] — Режим доступа URL: <http://www.douglas-westwood.com/report/oil-and-gas/world-rov-operations-market-forecast-2015-2019>.
5. Сайт Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок [Электронный ресурс] — Режим доступа URL: <http://zakupki.gov.ru>.