

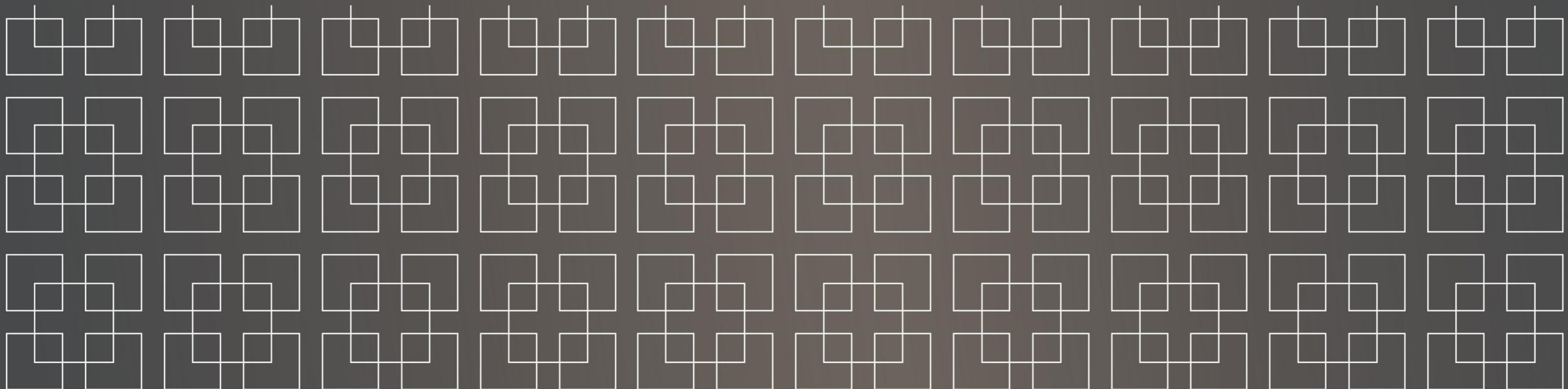
Морская робототехника

[Состояние, проблемы, пути развития]



*Департамент судостроительной промышленности и морской техники
совместно с АО «ЦНИИ «КУРС»*

Департамент
судостроительной
промышленности
и морской техники





Андрей Иванович Григорьев
Генеральный директор –
Фонд перспективных исследований

Фонду перспективных исследований отведена особая роль в нашей стране – это формирование современной платформы для критически важных новых технологий и решений. Именно такими технологиями являются технологии создания морской робототехники.

Указанные технологии могут применяться как для решения задач создания и развития современного вооружения, так и для стратегически важной задачи освоения месторождений природных ископаемых, расположенных на континентальном шельфе Российской Федерации в Арктике. Также широкое применение робототехнические системы и комплексы могут найти в задачах охраны границ России и спасении людей в аварийных ситуациях и чрезвычайных условиях.

Для развития технологий робототехники в Фонде перспективных исследований в 2015 году создан Национальный центр развития технологий и базовых элементов робототехники, который осуществляет мониторинг, координацию, организацию, а также методическое сопровождение работ, направленных на создание ключевых технологий создания элементов робототехники специального назначения.

Данные технологии, создаваемые при участии Фонда, не только обеспечат техническое превосходство России в области создания образцов специальной техники, но и позволят твёрдо и уверенно стоять на лидирующих технологических позициях в мире в течении многих лет.

Благодаря активной работе Фонда в 2018 году в г. Владивосток состоятся первые в истории России Соревнования по Морской робототехнике. Я уверен, они станут не только зрелищным мероприятием, но и серьёзной площадкой для обмена опытом по данному направлению, основой для дальнейшего системного развития этой области.



Олег Николаевич Рязанцев
Заместитель министра –
Министерство промышленности
и торговли РФ

Одним из важнейших приоритетов развития Российской Федерации, обозначенным Президентом Владимиром Путиным в своём ежегодном обращении к Федеральному Собранию, которое состоялось 1 марта 2018 года, является завоевание технического и технологического приоритета в разработке и применении робототехники, искусственного интеллекта, беспилотного транспорта.

Именно эти технологии позволят обеспечить достойное развитие качества жизни в России и её безопасность и независимость в ближайшей и долгосрочной перспективе. Они создадут основу для экспорта высокотехнологичной продукции, произведённой в нашей стране, по всему миру. Они обеспечат будущее нашей страны.

В рамках успешно реализованных Минпромторгом России проектов, выполненных по Федеральной целевой программе «Развитие гражданской морской техники на 2009-2016 годы» и Федеральной целевой программе № 1 были успешно выполнено техническое и технологическое перевооружение предприятий разработчиков робототехнических систем, а также успешно выполнен ряд НИОКР и сформирован серьёзный научно-технический задел по вопросам создания отдельных элементов и робототехнических систем в целом.

Рад представить Вам каталог разработок отечественной промышленности в области морской робототехники.

В данном каталоге представлена продукция более двадцати российских компаний разработчиков и производителей, собраны данные о изделиях, разработанных в интересах Минпромторга.

Благодаря успешному развитию отечественные робототехнические комплексы способны и в дальнейшем обеспечивать реализацию стратегических целей Российской Федерации.

- Важнейшим направлением развития мировой цивилизации в третьем тысячелетии стало освоение ресурсов Мирового океана. России этот регион интересен не только с точки зрения освоения природных ресурсов Мирового океана, но и в плане обеспечения национальной безопасности страны.
- Началом целенаправленных работ по тематике морских подводных робототехнических комплексов можно считать 60-е годы прошлого столетия. Настоящий бум на рынке создания и использования необитаемых аппаратов произошел только с появлением компактных и надежных средств радиоэлектроники, автоматики и емких источников электроэнергии. На их базе разработчики уже в конце 90-х годов смогли предложить аппараты, вызвавшие широкий и разнообразный интерес. Возможность собирать при помощи таких аппаратов информацию на больших глубинах, а также в опасных и недоступных для других средств районах Мирового океана, причем делать это безопасно для человека, быстро и сравнительно дешево, оказалась востребована компаниями, работающими в области морской нефтегазодобычи, учеными, а также военными ведомствами разных стран.
- Существенный вклад в развитие морской робототехники в разное время внесли такие организации, как:

- Институт проблем морских технологий ДВО РАН (ИПМТ ДВО РАН);
- Институт океанологии РАН им. Ширшова;
- МВТУ им. Баумана;
- Институт механики МГУ;
- ЦНИИ «Гидроприбор»;
- Ленинградский политехнический институт;
- Инженерный центр «Глубина»;
- ЗАО «Интершельф-СТМ»;
- ГНЦ «Южморгеология»;
- ООО «Индэл-Партнер»;
- ФГУП «ОКБ Океанологической техники РАН».

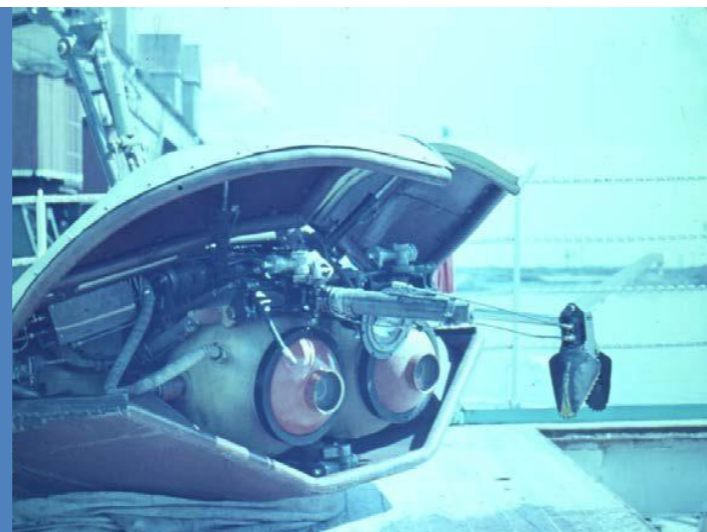
- В настоящее время Россия осуществляет фундаментальную трансформацию в области внешней политики и политики безопасности. Новая стратегия национальной безопасности и военная доктрина страны изображают Запад ключевым стратегическим соперником, в то время как страны Центральной и Восточной Азии рассматриваются в качестве партнеров и союзников. Новая морская доктрина, принятая в июле 2015 года, следует логике данных рассуждений и отходит от регионального баланса, который соблюдался раньше. В будущем это, вероятно, приведет к более настойчивым действиям России на Крайнем Севере и в Атлантике
- Разнообразие потребностей, имеющих у нефтяников, ученых и военных, привело к появлению аппаратов десятков и даже сотен наименований – телеуправляемых и автономных, больших и малых, глубоководных и рассчитанных на малые глубины, на литий-ионных и солнечных батареях. Рост спроса на подводную робототехнику закономерно породил спрос на создание соответствующего комплектующего оборудования. Сегодня все больше компаний предлагают для необитаемых аппаратов гидроакустические и радиосистемы, навигационные комплексы, фото- и видеотехнику, источники энергии, двигатели, программное обеспечение и т. п.
- Общий объем рынка необитаемых подводных аппаратов в 2014 году оценивался в 1,6 миллиарда долларов, а к 2019-му прогнозируется его рост до 4,8 миллиарда долларов.
- Технологии морской робототехники влекут за собой развитие многих смежных областей. Заглядывая в будущее, можно с уверенностью предположить, что функциональность необитаемой подводной техники будет только расти.
- Проведение российских соревнований по морской робототехнике (сентябрь 2018 года во Владивостоке) является важнейшим отраслевым мероприятием. В настоящее время формируется оргкомитет мероприятия. Предполагается, что в дальнейшем соревнования станут регулярными и будут проводиться в разных регионах.

В России создание необитаемых подводных аппаратов началось примерно в те же годы, что и за рубежом. В Институте океанологии в 1963г. началась разработка, а в 1968г. появились ТНПА «КРАБ» и «Манта 0,2», оснащенные телекамерой и манипулятором.

1965 год

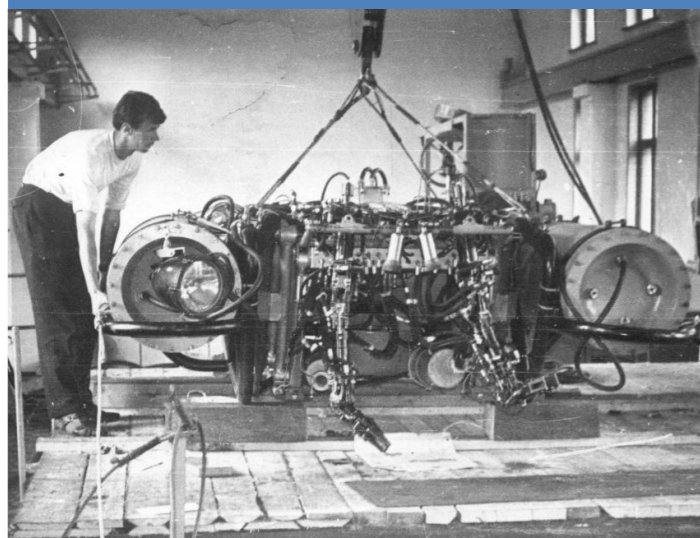
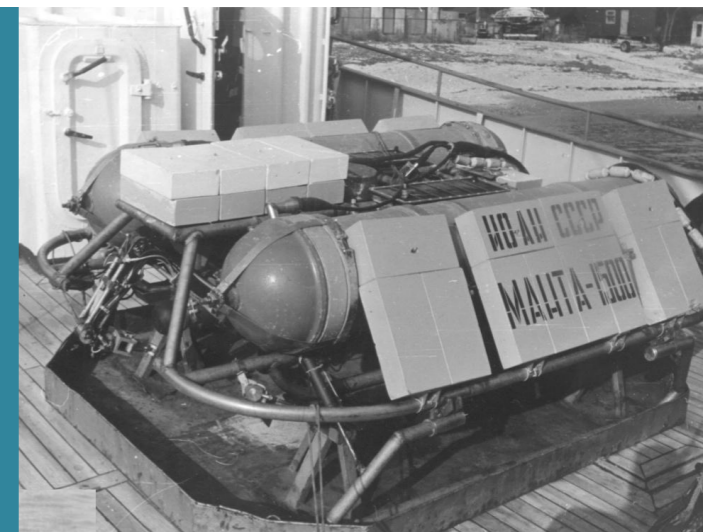
ТНПА ВМУ, построенный по заказу АСС ВМФ.

Рабочая глубина 200 м, два манипулятора, видеосистема, гидролокатор, динамическое позиционирование над объектом.



1968 год

ТНПА «Манта-0.2», с глубиной погружения 200 м, разработанный и построенный для научных исследований ИО РАН, во время испытаний в Южном отделении ИО РАН.



1968 год

ТНПА «Краб» с глубиной погружения 3000 м, для научных исследований ИО АН.



1982 год

ТНПА «Манта-1.5», с глубиной погружения 1500 м, разработанный и построенный для научных исследований ИО РАН, на борту нис «Акванавт» в Южном отделении ИО РАН.



1992 год

Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат (ТНПА) «СЕРГЕИЧ» с рабочей глубиной 6000 м для работ с борта ГОА «Мир».



Ключевые
года

1965 год

1968 год

1982 год

Ключевые
года

1996 год

2016 год

1996 – 2016 года

В Институте Океанологии Российской Академии Наук создан ряд телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов (ТНПА) «ГНОМ», которые эксплуатируются с научными подводно-техническими целями на глубинах до 500 метров.



50м



150 м



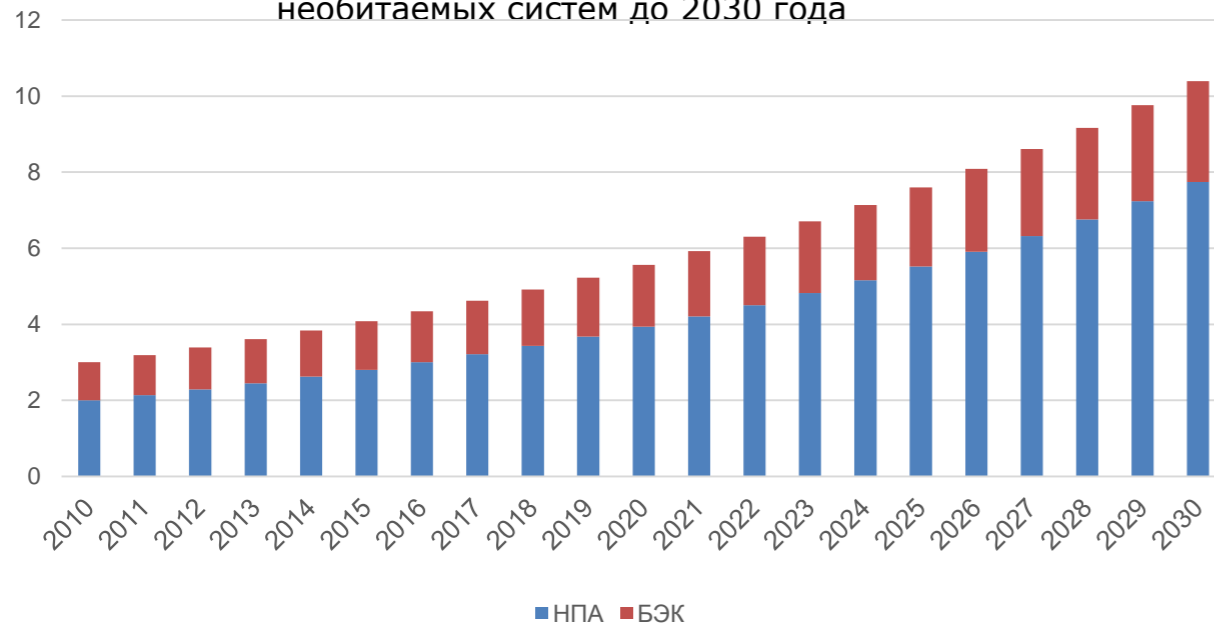
200 м



500 м

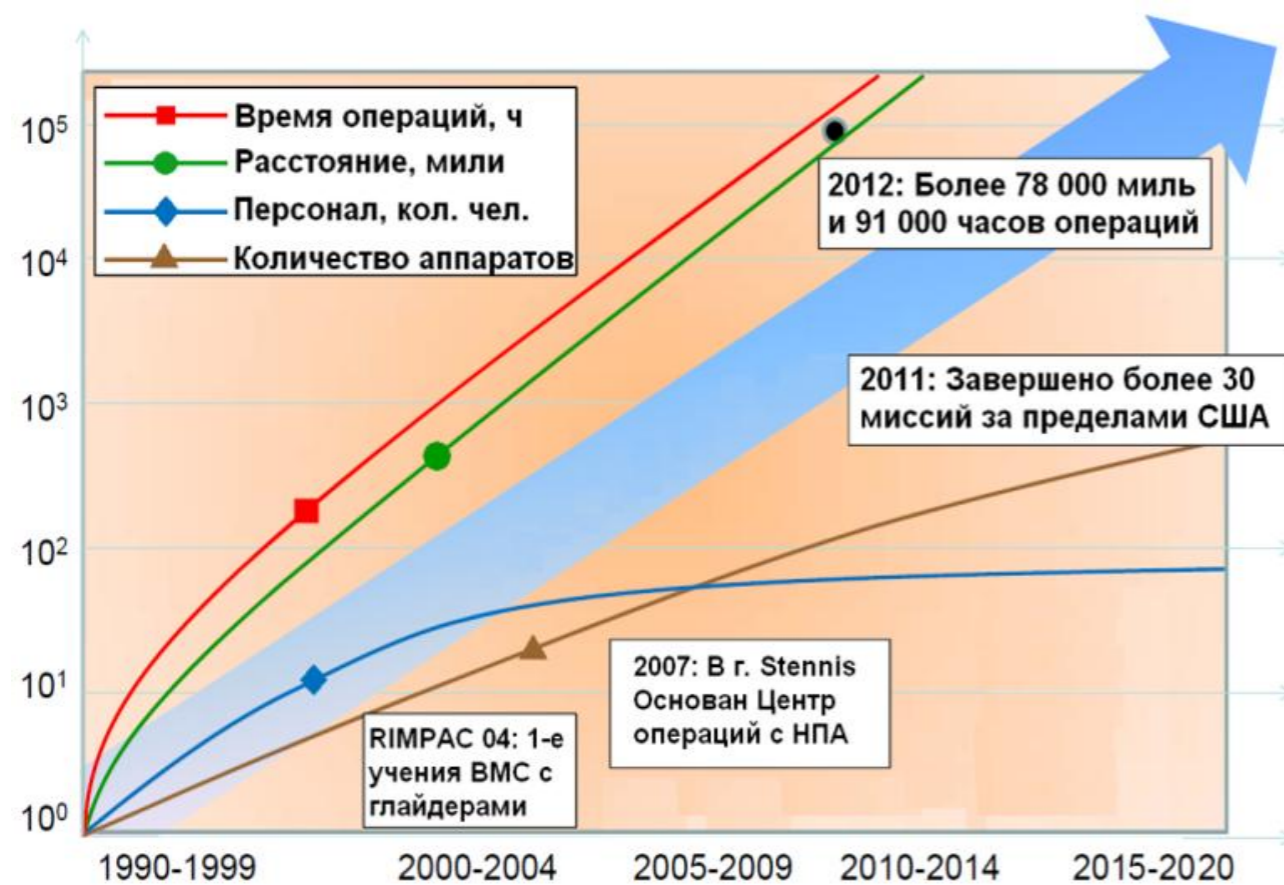
Семейство исследовательских аппаратов «ГНОМ»

Качественный глобальный прогноз мирового рынка необитаемых систем до 2030 года

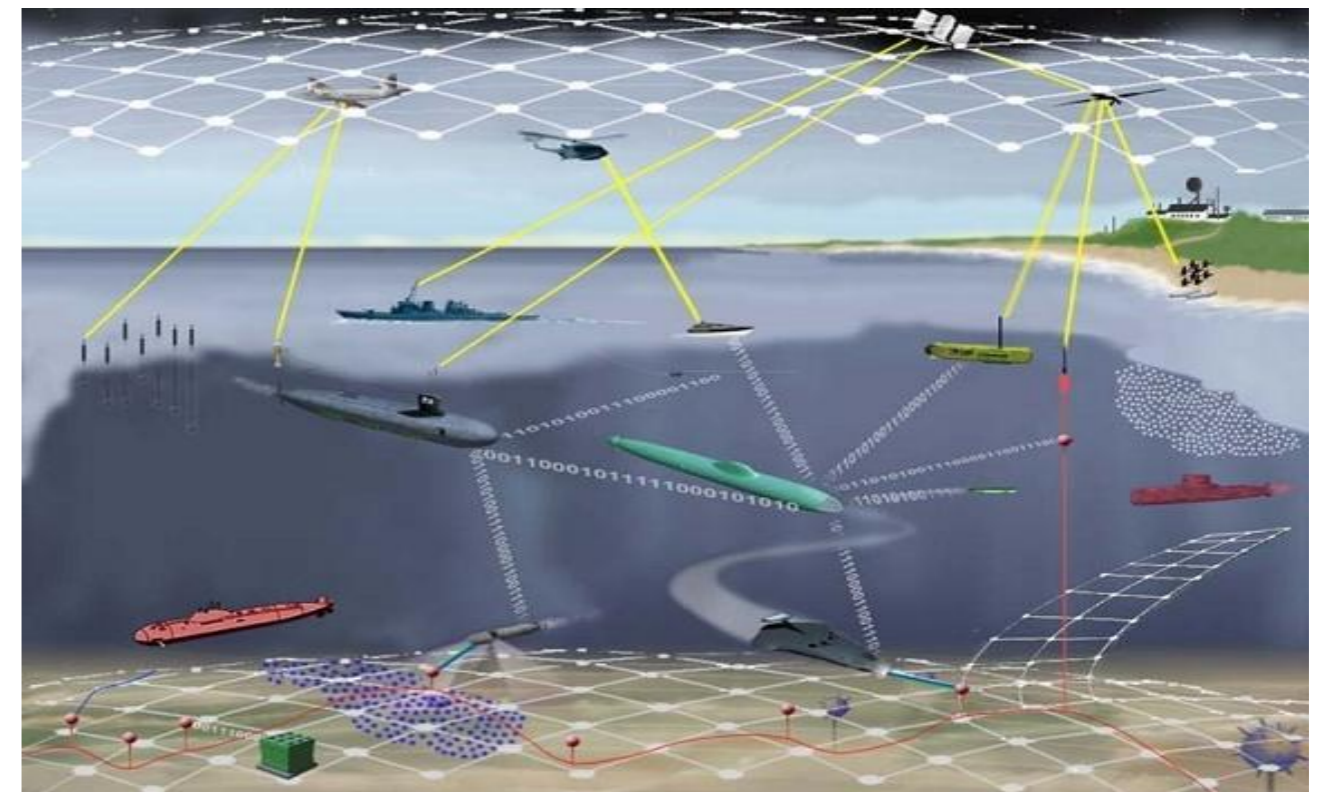


Общемировыми тенденциями в области морской робототехники являются:

- Значительное увеличение количества МРТС
- Значительное увеличение числа морских операций, проводимых с применением МРТС
- Значительное увеличение автономности средств
- Развитие средств автоматизации, в том числе за счет искусственного интеллекта
- Комплексное коллективное согласованное применение МРТС



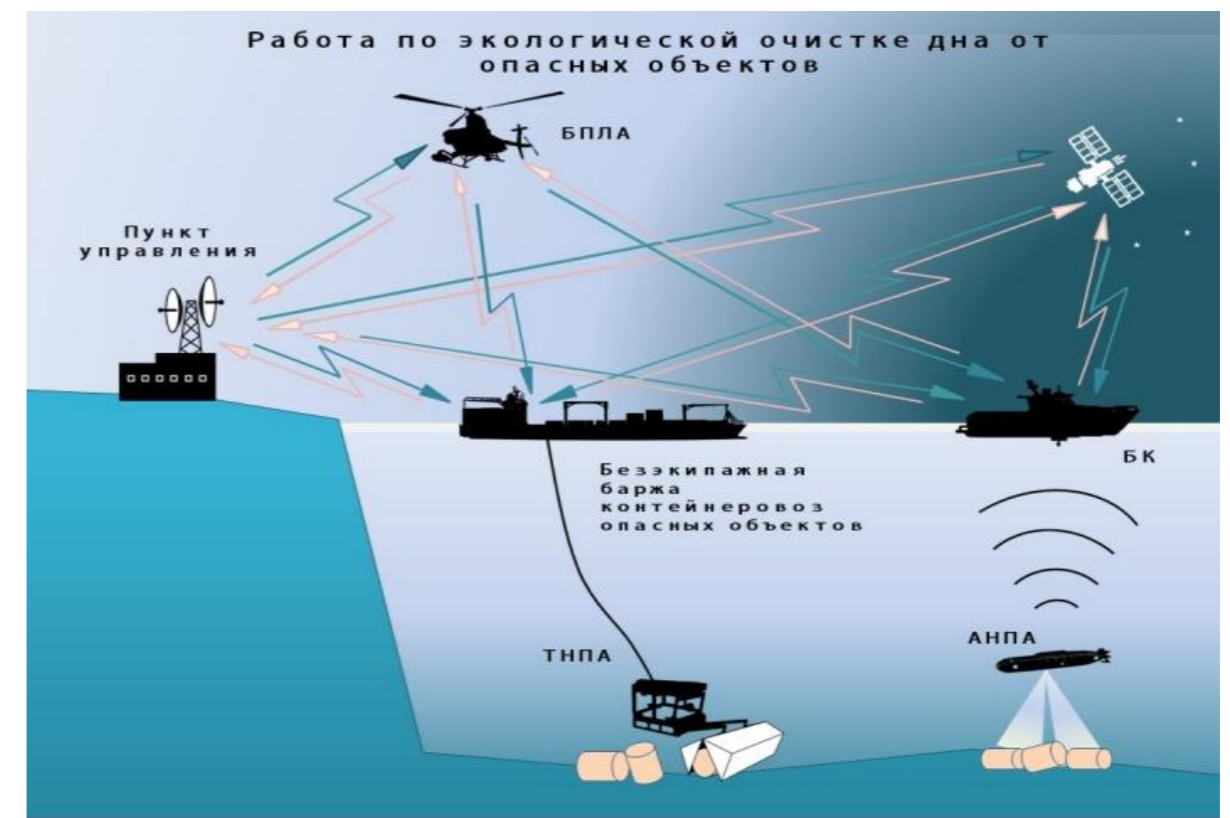
Динамика развития операций, проводимых американскими исследователями с применением НПА



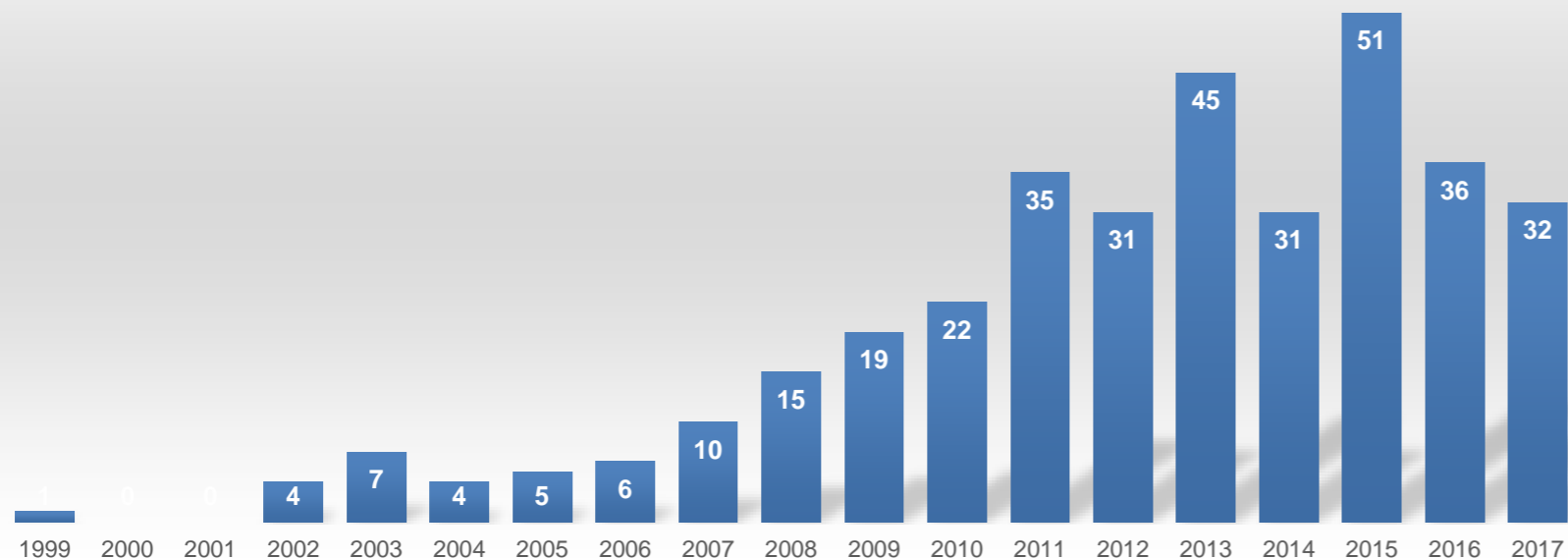
Варианты совместного применения зарубежных робототехнических систем

Наиболее перспективными областями применения МРТК являются задачи, связанные с обследованием акваторий в целях:

- Проектно-изыскательских работ при укладке трубопроводов или освоении подводных месторождений
- Очистка дна от потенциально опасных объектов
- Обследование трассы подводных трубопроводов
- Обеспечение безопасности акваторий морских и прибрежных объектов
- Экологический мониторинг
- Ликвидация последствий аварийных ситуаций



Количество патентов,
зарегистрированных на территории РФ

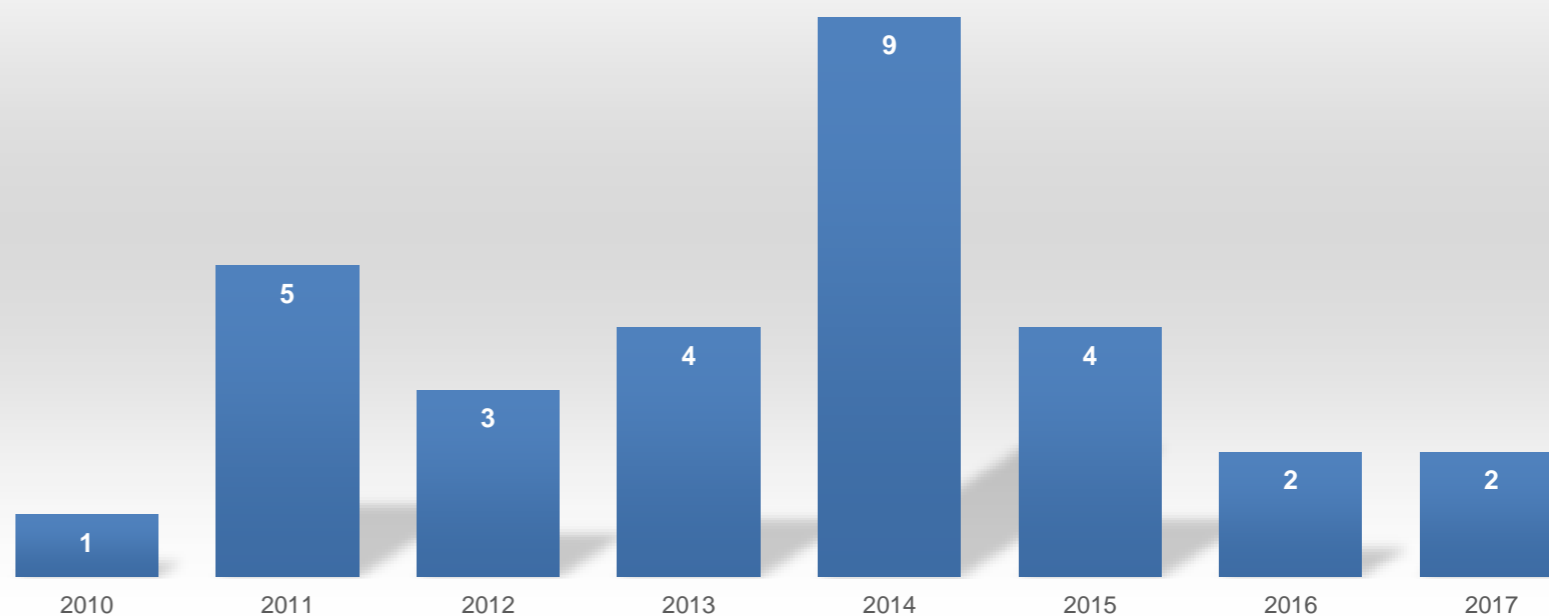


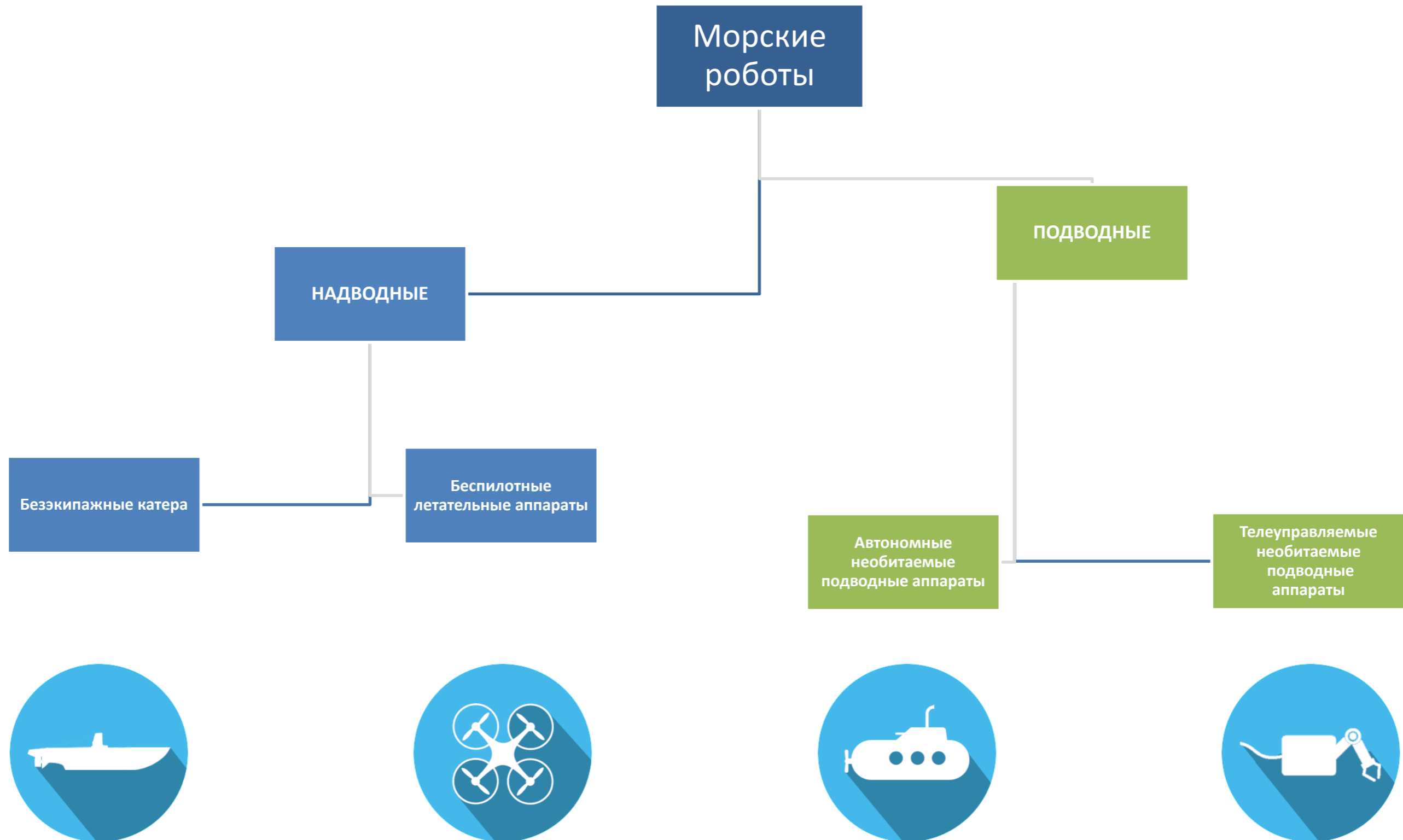
За последние 10 лет интерес к морской робототехнике в нашей стране значительно вырос. Это соответствует общемировым тенденциям в данной области.

Это обусловлено в первую очередь интересом заказчика к данным решениям, поскольку они позволяют сократить издержки, связанные с участием человека в сложных и опасных операциях.

Успешная реализация Федеральной целевой программы «Развитие гражданской морской техники на 2009-2016 годы» и Федеральной целевой программы №1 является фундаментом развития технологического направления создания отечественной морской робототехники. В рамках этой программы был создан определённый научный и технический задел, позволяющий создавать современные морские роботизированные системы.

Количество НИОКР,
выполненных по тематике





Наиболее распространенные виды работ с использованием морской робототехники

□ > Подводное
позиционирование

01
РАБОТЫ

□ > Обнаружение
и сопровождение
подводных объектов

04
РАБОТЫ

□ > Обеспечение
безопасности

02
РАБОТЫ

□ > Оперативная
гидрография

05
РАБОТЫ

□ > Поисково-
обследовательские
работы

03
РАБОТЫ

□ > Обеспечение связи

06
РАБОТЫ

Несмотря на серьезный научно-технический задел, в настоящее время существуют факторы, сдерживающие развитие данного направления.

В целом все эти ограничения вызваны отсутствием системного подхода к данному вопросу.

Для преодоления этих ограничений необходимо выстроить комплексный подход, позволяющий преодолеть указанные ограничения.

Предложения:

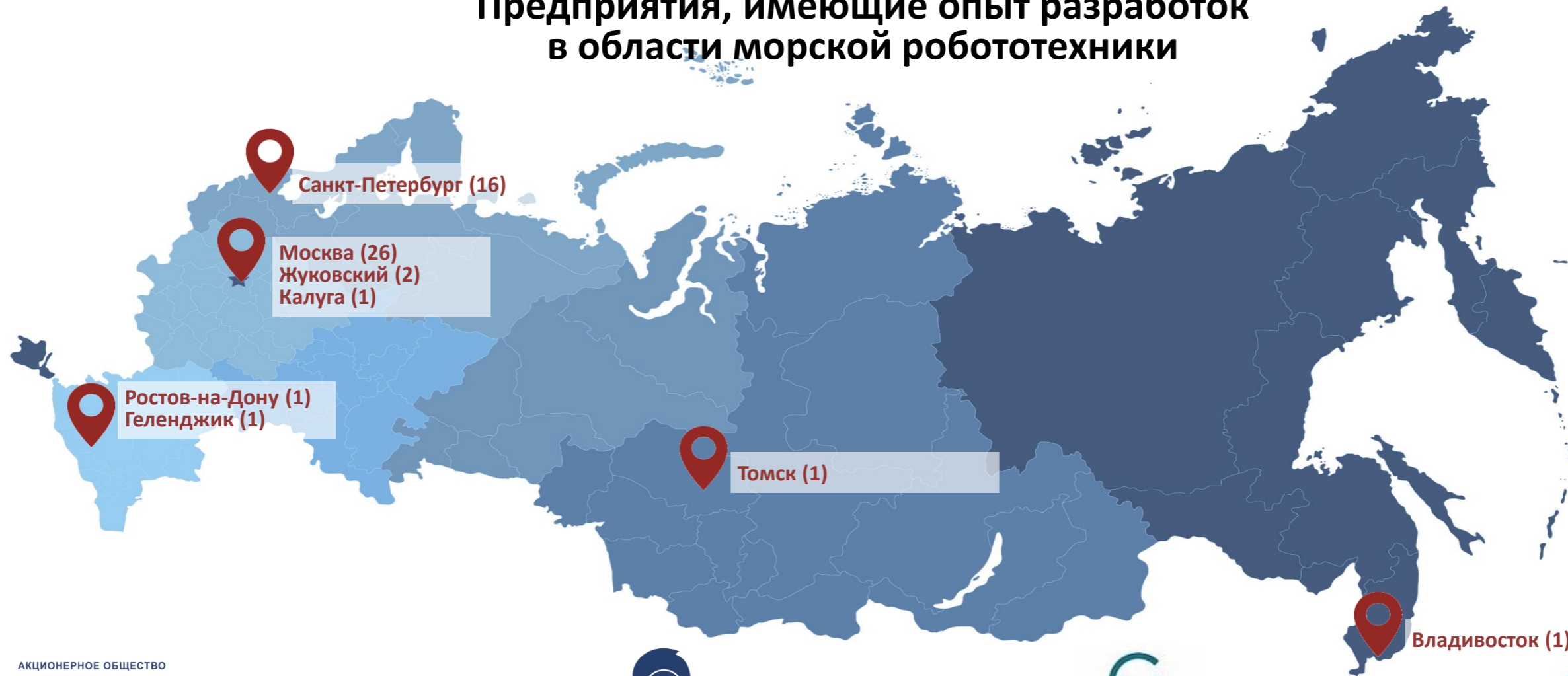
1. Необходимо открыть комплекс работ по морской робототехнике в рамках ГП Развитие судостроения по следующим тематикам:

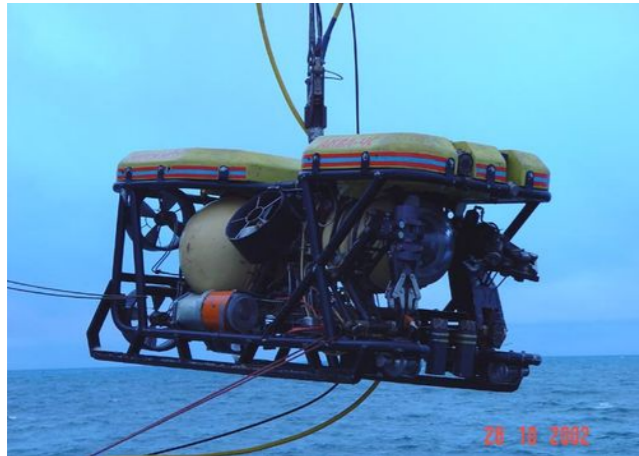
- Нормативная база
- Технологии создания морских роботов
- Полезная нагрузка
- Комплексные системы для освоения ресурсов мирового океана

2. Необходимо проводить ежегодные демонстрационные мероприятия, для популяризации робототехники в среде потенциальных заказчиков.



Предприятия, имеющие опыт разработок в области морской робототехники





АКВА-ЧС



АНПА ММТ-3000



Солнечный АНПА



Цеха по монтажу сложных и уникальных подводных аппаратов

В рамках реализации Федеральных целевых программ предприятия российской промышленности провели серьёзную модернизацию производственной базы. В частности это позволяет создавать им современные образцы робототехники.



Телеуправляемый НПА ЮНИОР



ROSUB-6000



**Современная
производственная
база предприятий ТП**



Гидрофизический стенд

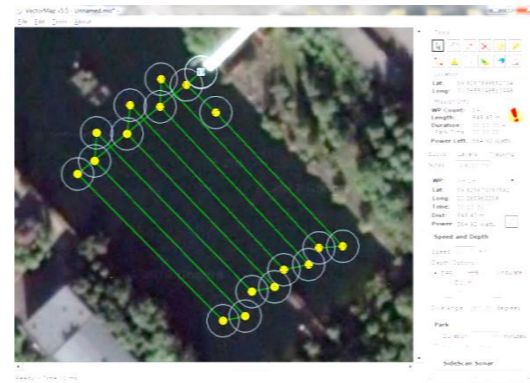
1. Обеспечение устойчивости движения аппарата по курсу, глубине, крену и скорости хода.
2. Обеспечение точного подводного позиционирования.
3. Надёжная звукоподводная связь с надводными системами, в том числе в условиях ледового покрова.
4. Моделирование в контролируемых условиях гидрофизических возмущений в следе за ПО, совершающем сложное маневрирование.



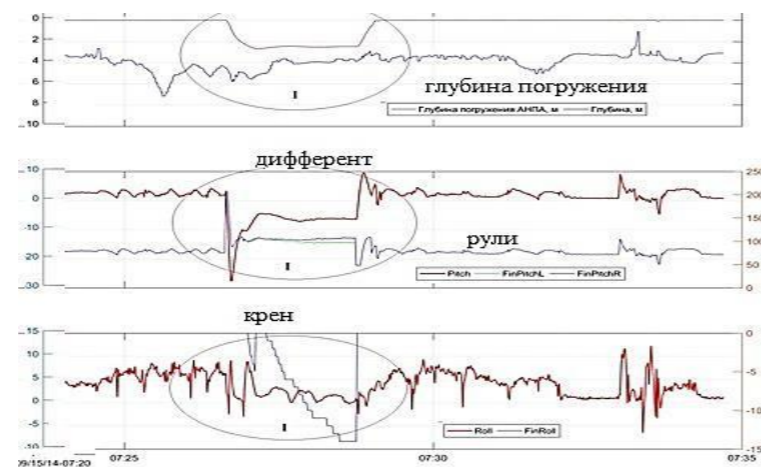
**АНПА-Л перед погружением в
ООб**



**Подводная система пополнения
энергоса АНПА в ООб**



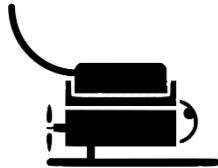






**Запрограммированная
схема
маневрирования
АНПА-Л в ООб**



Изучение режимов движения АНПА

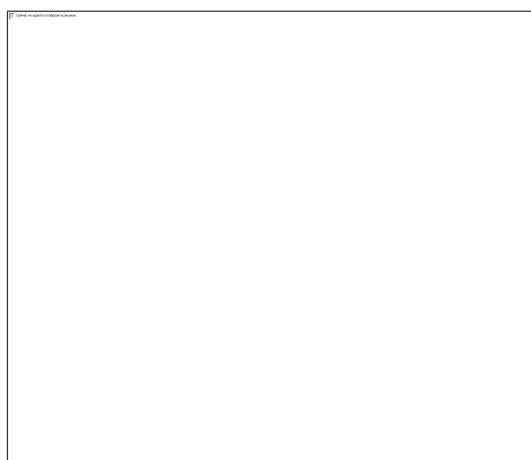
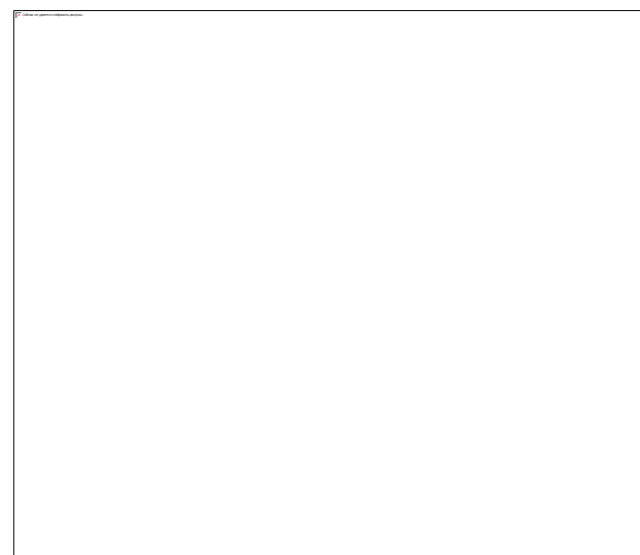
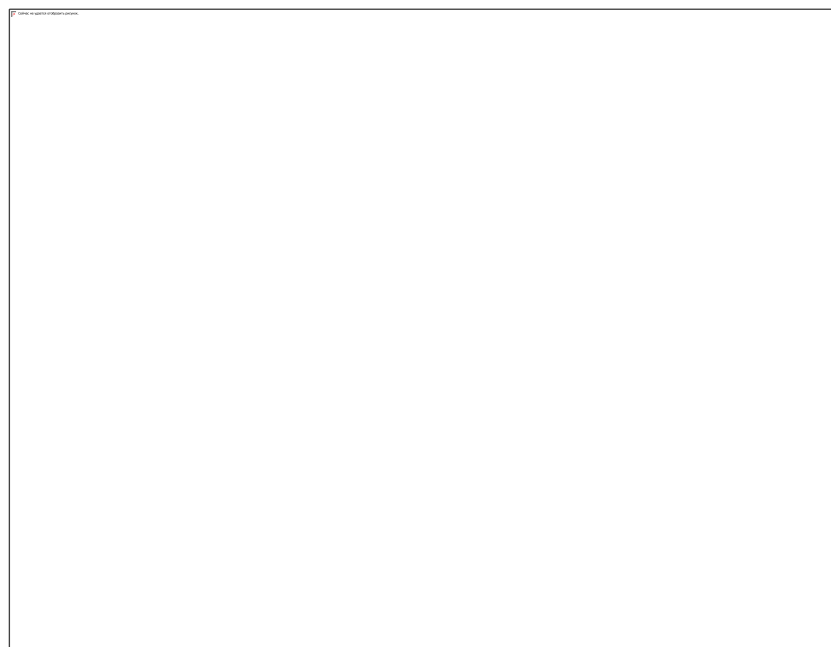
**Каталог образцов морской робототехники,
разработанных российскими предприятиями**

Направления морской робототехники, учтенные в прилагаемом каталоге:

	Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты (ТНПА).....	16
	Автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА).....	21
	Безэкипажные катера (БЭК).....	27
	Полезная нагрузка морских робототехнических комплексов.....	29
	Составные элементы морских робототехнических комплексов.....	40
	Обеспечивающие системы морских робототехнических комплексов.....	51
	Беспилотные летательные аппараты.....	65

Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты

Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат «Марлин-350»



Условия работы подводного аппарата ТНПА Марлин-350:	
температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +40
температура воды, °С	от -4 до +40
скорость течения, м/с	до 0,5
волнение моря, баллов	до 2
гидростатическое давление, МПа	3,5
Время подготовки к работе, мин	25
Время непрерывной работы, ч	24

★ Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты

Назначение:

Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат (ТНПА) «Марлин-350» предназначен для проведения допоиска подводных объектов и выполнения подводно-технических, поисковых, осмотровых и аварийно-спасательных работ в прибрежных или внутренних водах на глубинах до 350 метров.

Особенности:

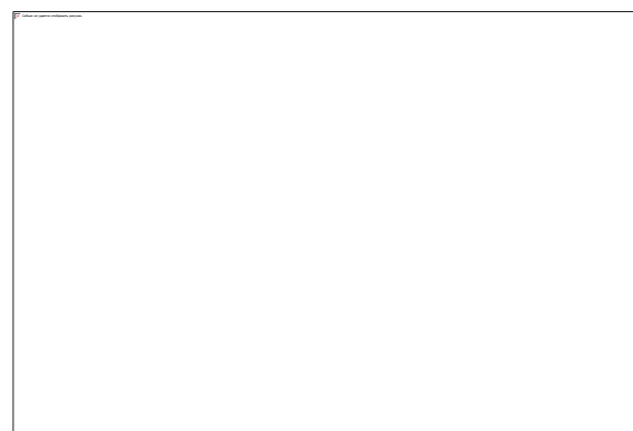
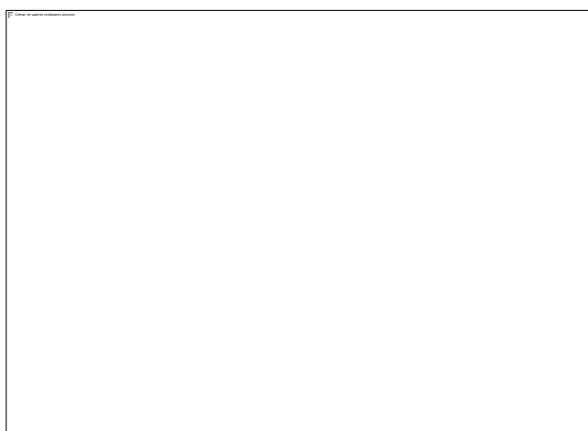
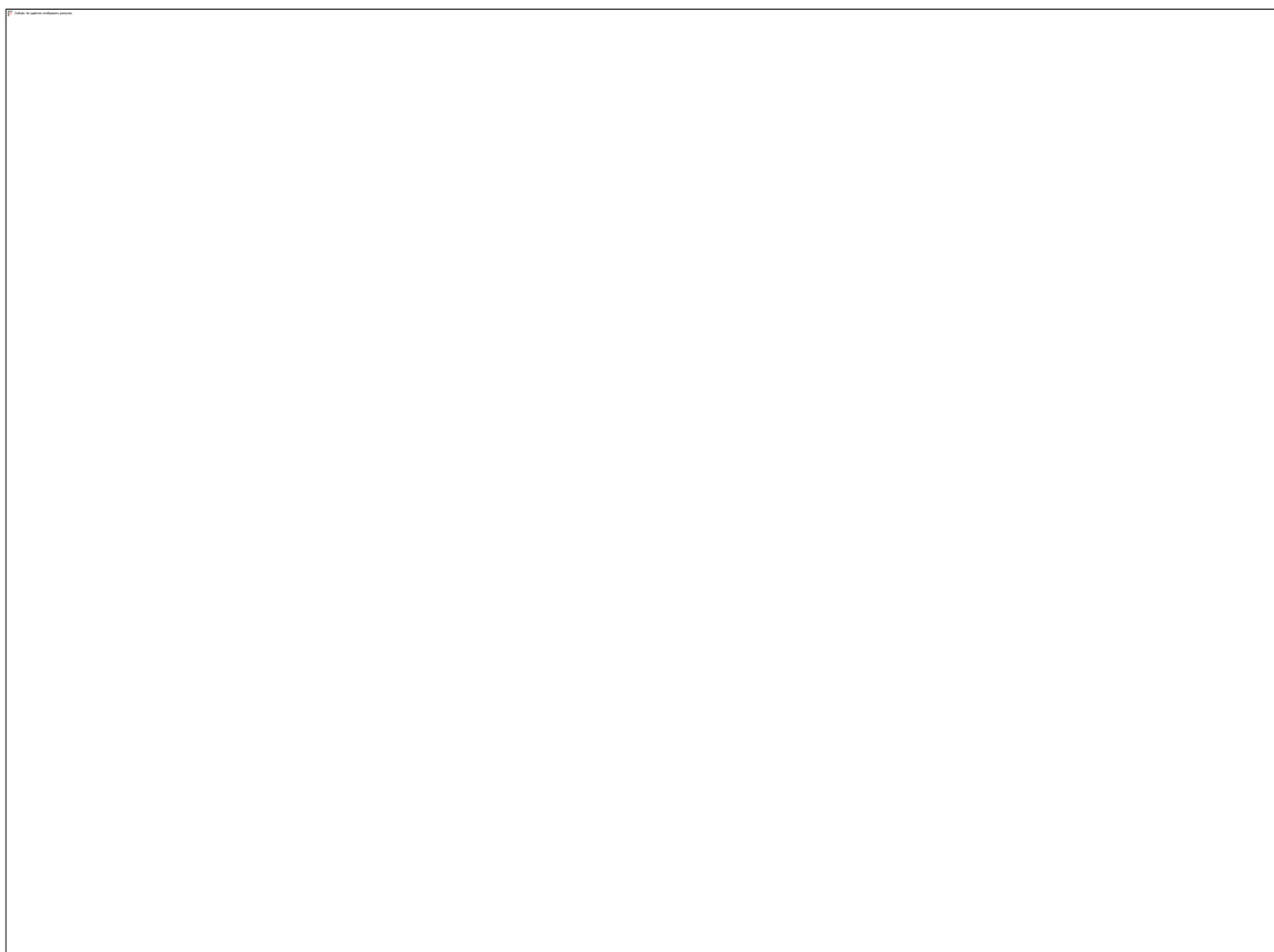
Обеспечивает:

- обнаружение подводных объектов с помощью гидролокатора кругового обзора; обследование подводных объектов с помощью цветной видеокамеры;
- гидролокационную и видеосъемку морского дна и подводных объектов, а также передачу видеосигнала с подводного аппарата ТНПА в надводный блок управления с документированием информации;
- подводно-технические работы с помощью манипулятора;
- применение в удаленных районах необорудованного морского побережья и внутренних водоемах (с берега (льда), причальных стенок баз и портов, кораблей, катеров, судов, неспециализированных самоходных и несамоходных морских носителей, находящихся в дрейфе или на стопе, имеющих источники электроэнергии 1-х фазный 220 В 50 Гц, мощностью 3 кВт).

Технические характеристики ТНПА Марлин-350	
Максимальная глубина использования, м	350
Дальность обнаружения объектов с радиусом эквивалентным до 0,5 м, м	75
Скорость хода, м/с: в горизонтальном направлении в лаговом и вертикальном направлениях	1 0,5
Точность автоматической стабилизации: по курсу, град по глубине, м	±5 ±0,5
Масса, кг: надводный блок управления пульт ручного управления ручная кабельная лебедка подводный аппарат ТНПА	85 0,5 100 60
Габаритные размеры, мм: надводный блок управления ручная кабельная лебедка подводный аппарат ТНПА	540x620x880 690x800x730 980x590x400
Длина оптоэлектрического кабеля, м	450
Длина кабеля палубного, м	10

★ **Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты**

Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат



Назначение и область применения:

- Проведение поиска подводных объектов и выполнения осмотровых и обследовательских работ под водой, гидротехнических сооружений, ГЭС, плотин, включая работы по дефектоскопии, проверке бетонных подводных сооружений и оценке трещиноватости объектов техногенного и природного происхождения, взятия проб воды и грунта. Рассчитан на работу при высоких скоростях течений и может комплектоваться широким спектром дополнительного оборудования.

Технические характеристики ТНПА	
Рабочая глубина	до 400 м
Диапазон температур	от минус 4°С до плюс 35°С.
Мощность	до 2,5 кВт
Габаритные размеры	940x955x552 мм
Вес	до 94 кг
Кабель	диаметр – 11,8 мм, длина – 500 м питание – 1000 В
Удержание на месте при скорости течения	до 6 узлов

Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат для комплексного исследования и мониторинга гидротехнических сооружений и прилегающей акватории «Обходчик»

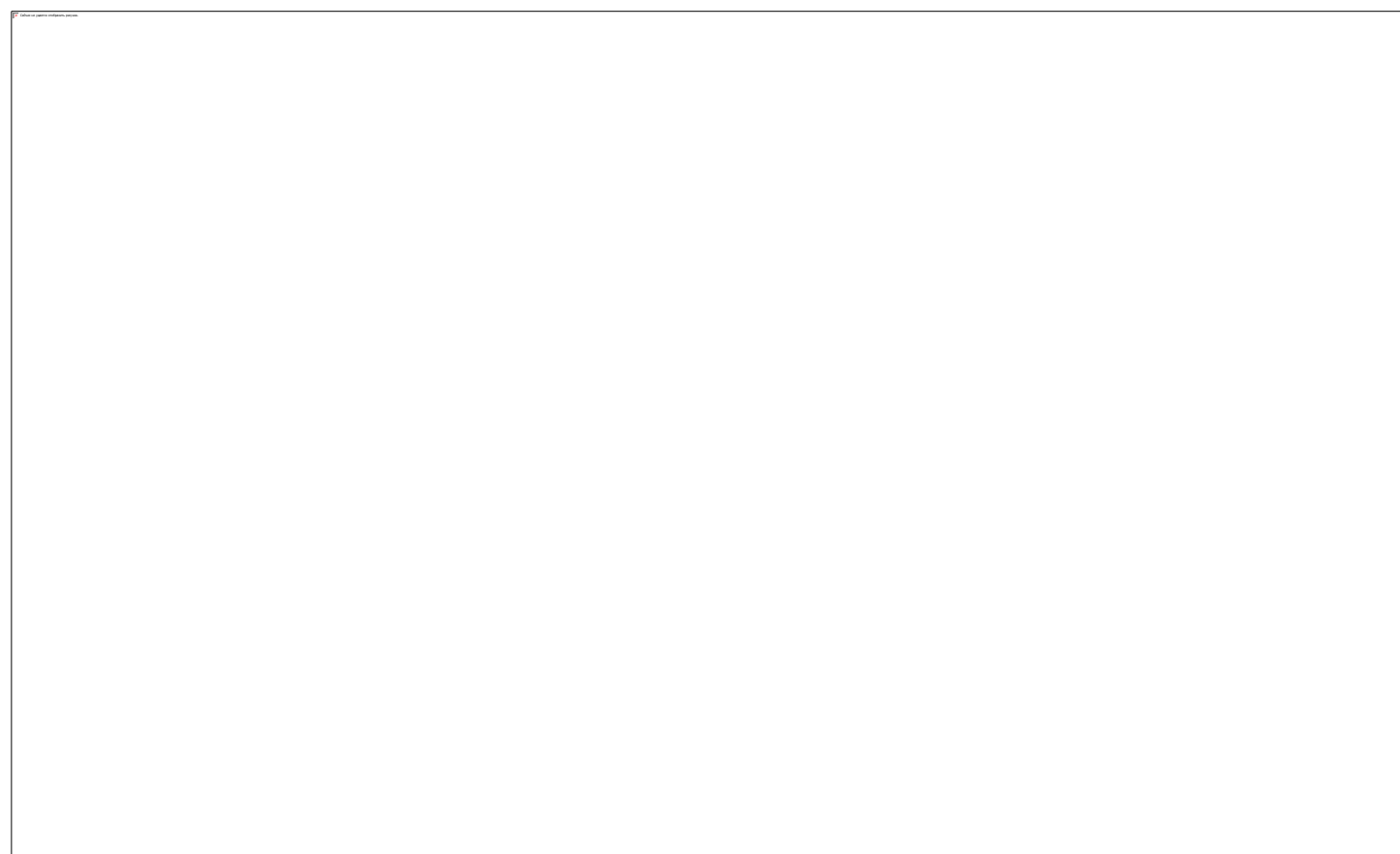
★ Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты

Назначение:

- Доставка используемого при подводных работах оборудования к месту работы на глубины до 500 м;
- Обеспечение работы 3D-звуковизора, разрабатываемого в рамках ОКР «Обходчик»;
- Обеспечение используемого при работах оборудования электропитанием и интерфейсом взаимодействия с ТНПА по протоколам:
 - Gigabit Ethernet (1 Гбит/с);
 - Fast Ethernet (100 Мбит/с);
 - RS-232;
 - RS-485;
- Обеспечение управлением ТНПА и дополнительным оборудованием с борта обеспечивающего судна/пирса одним или несколькими операторами.

Особенности:

- ТНПА с блоком управления и индикации и универсальным стыковочным узлом, экраном обтекателем, 3D-звуковизором

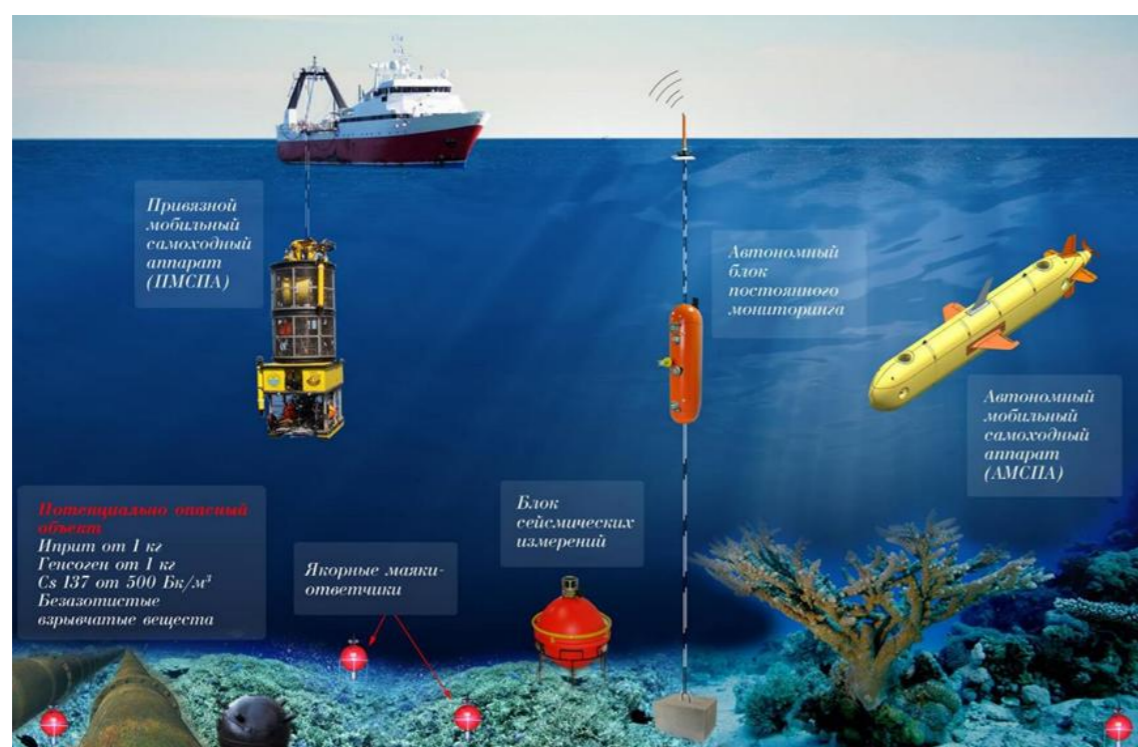


ТНПА – носитель
(слева внизу – бухта кабеля с коммуникационным блоком,
по центру – пульт управления оператором,
слева – блок питания)

Подводные аппараты для экологического мониторинга морских акваторий (автономный мобильный самоходный подводный аппарат (АМСПА) и привязной самоходный подводный аппарат ПСПА)



Общий вид системы экологического мониторинга



Система мобильного экологического мониторинга потенциально опасных объектов

★ Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты

Назначение:

- Создание системы мобильного экологического мониторинга морских акваторий с оценкой степени угроз окружающей среде, состоящей из двух аппаратов: одного автономного мобильного самоходного подводного аппарата (АМСПА) для высокоточного обнаружения потенциально опасных объектов и мест предаварийного и аварийного состояния морских трубопроводов с привязкой к географическим координатам, и другого привязного самоходного подводного аппарата (ПСПА) для обследования выявленных потенциально опасных подводных объектов с идентификацией взрывчатых, отравляющих и радиоактивных веществ.

Состав:

- Аппарат АМСПА, содержащий:
 - транспортный модуль АМСПА;
 - аппаратурный модуль АМСПА;
 - якорные маяки-ответчики.
- Аппарат ПСПА, содержащий:
 - транспортный модуль ПСПА;
 - аппаратурный модуль ПСПА.



Ходовые испытания АМСПА на Черном море



Общий вид ПСПА «Concept – f»

Автономные необитаемые подводные аппараты

Подводный планер

★ Автономные необитаемые подводные аппараты

Назначение:

- В число выполняемых аппаратом задач входит решение задач по стратегической разведке, сбору разрозненной по времени и пространству информации для комплексного восприятия окружающей подводной и надводной обстановки, обеспечения связи и мониторинга экологической обстановки.

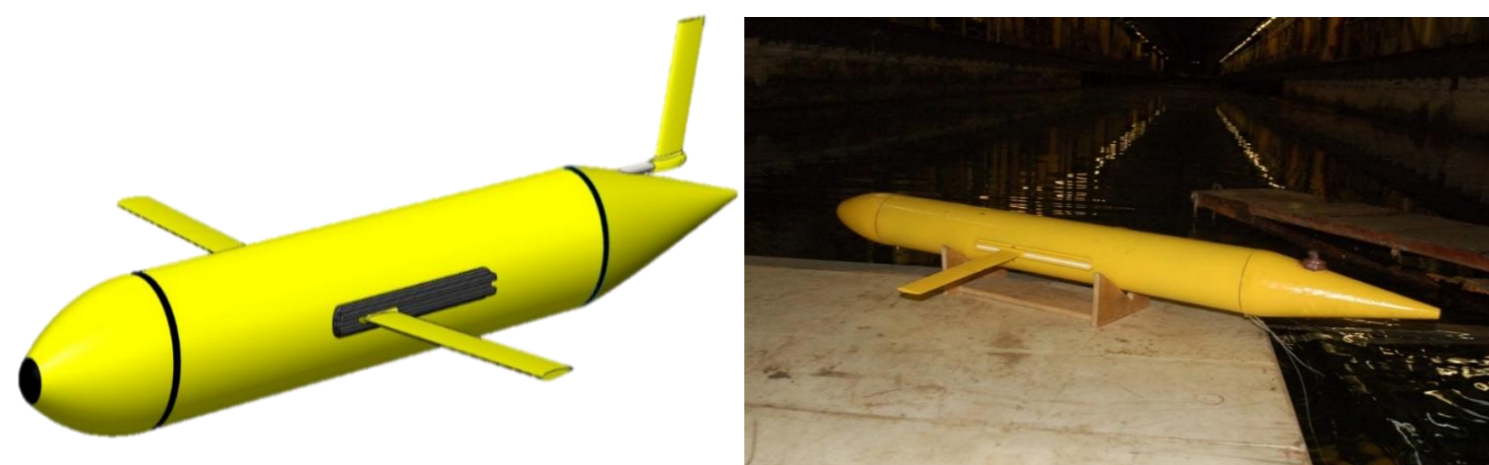
Состояние:

- Изготовлен опытный образец

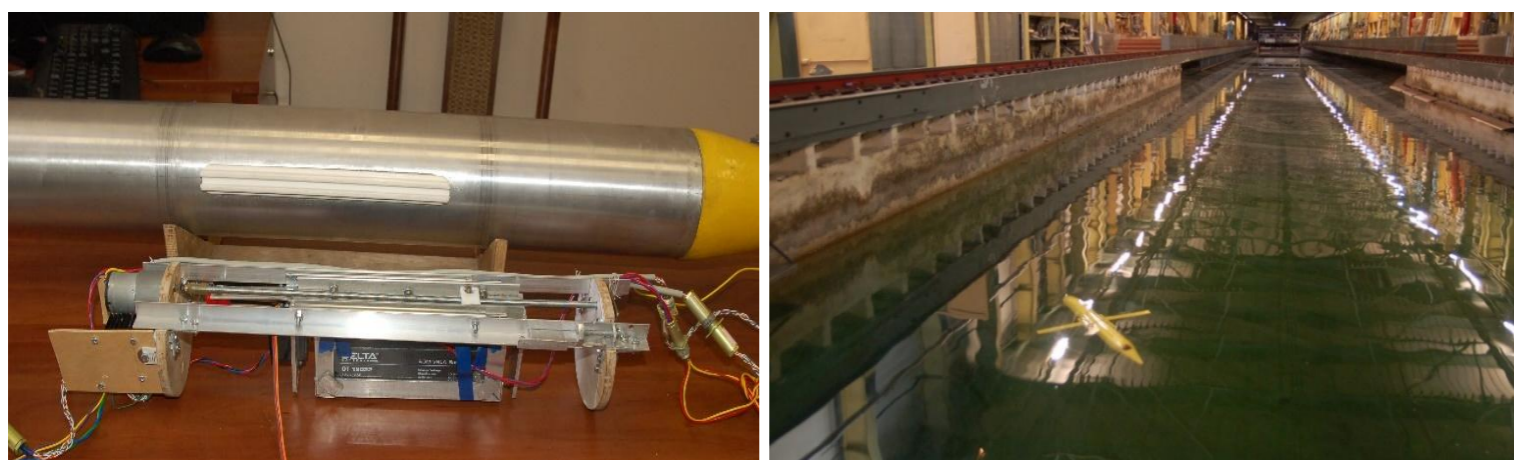
Технические характеристики

Путём решения оптимизационной задачи разработана компоновка, обладающая минимальным сопротивлением при фиксированном объёме,

Вес	80 кг
Длина	1,8 м
Диаметр миделевого сечения	300 мм
Размах крыльев	1,4 м
Хорда крыла	100мм
Полезная нагрузка	10 кг
Ёмкость литиевых аккумуляторов	12МДж (ФТИ им Иоффе)
Максимальная глубина погружения	500 м
Максимальная скорость	0,5 м/с



Общий вид



Отработаны системы управления планером

В опытовом бассейне НИМК ЦАГИ проведены испытания опытного образца

★ **Автономные необитаемые подводные аппараты**

Автономный необитаемый подводный аппарат

Назначение и область применения:

- Проведение оперативного и долговременного мониторинга водной среды, включая измерение гидробиологических, гидрофизических и гидрохимических параметров водной среды;
- Получение сведений о структуре поддонных осадочных пород с целью геологической разведки на шельфе и в глубоководных районах океана;
- Осмотр и обследование состояния подводной инфраструктуры: конструкций установок газо- и нефтедобычи, газо- и нефтепроводов, кабельных трасс;
- Площадное обследование участков дна путем сбора гидроакустической и фототелевизионной информации;
- Проведение гидрографической съемки рельефа морского дна;
- Освещение подводной обстановки;
- Обнаружение объектов на дне;
- Использование в качестве средств доставки;
- Исследования топографии морского дна и биосферы на глубинах до 600 м, в условиях подледной работы.

Может комплектоваться широким спектром дополнительного оборудования.



Общий вид

Технические характеристики	
Длина	до 3800 м
Внутренний диаметр корпуса	194 мм
Максимальная масса аппарата на воздухе	до 125 кг
Максимальная горизонтальная скорость прямолинейного движения в подводном положении	до 2,5 м/с.
Непрерывное время работы в автономном режиме	до 8 часов
Диапазоны рабочих глубин	до 500 м
Дистанционный обмен данными с АНПА без подъема на судно по Wi-Fi связи	
Аварийная радиосвязь	
Подводная гидроакустическая связь	
Комбинированная навигационная система	
Режим телеуправления	

Малый автономный необитаемый подводный аппарат амфибия (АНПА-амфибия) с возможностью перемещения под водой, по водной поверхности и по суше



Действующий макет АНПА-амфибии

★ Автономные необитаемые подводные аппараты

Назначение и область применения:

Назначение:

- мониторинг исследуемых районов суши и акваторий;
- обзорно-поисковые работы на суше и в водной среде.

Решаемые задачи:

- фото и видео регистрация наземных и подводных объектов;
- разведывательно-диверсионные операции;
- позиционирование целей и скрытное наведение высокоточного оружия;
- формирование информации о потенциально опасных объектах;
- транспортировка малогабаритных грузов в труднодоступную местность.

Область применения

- АНПА-амфибии являются изделиями двойного назначения и могут быть использованы как в интересах МО, ВМФ и МЧС, так и в народном хозяйстве.

Состав:

- микроблок процессора миссии;
- микроблок интеллектуального управления;
- микроблок внешнего радиоуправления;
- блок силового управления;
- силовые блоки двигателей;
- подсистема погружения-всплытия.

Состояние продукции

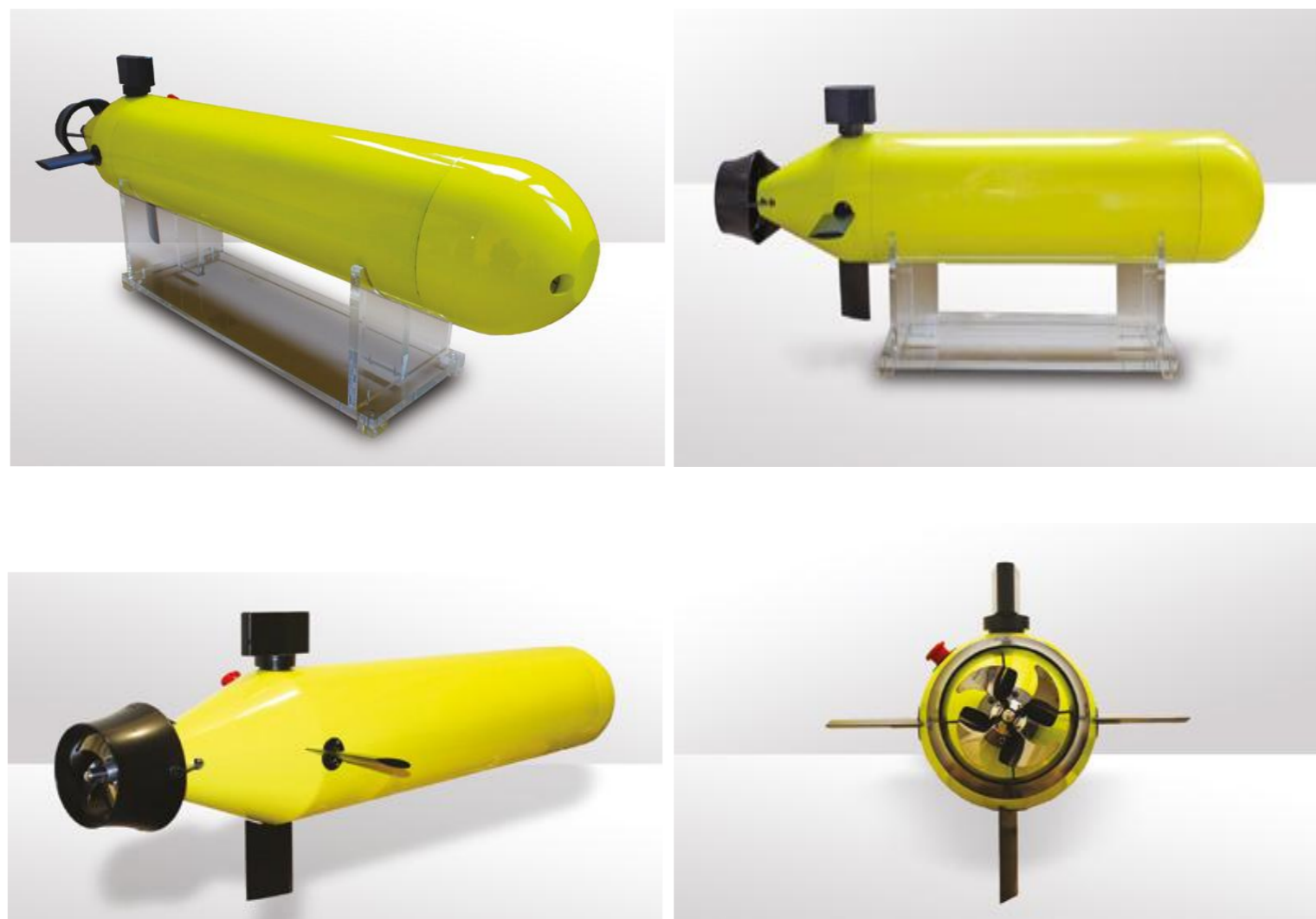
- НИР "Исследование и разработка новых принципов построения автономных необитаемых подводных аппаратов" Шифр "АНПА - амфибия".

Технические характеристики

Длина	100-120 см
Диаметр	12 см
Вес в воздухе	15 кг
Двигатели	Шнековые
Автономность	не менее 1 часа
Возможность перемещения	под водой, по водной поверхности, по суше

★ Автономные необитаемые подводные аппараты

Автономный необитаемый подводный аппарат «Гипероглиф»



Общий вид

Назначение:


- Экспериментальный образец автономного необитаемого подводного аппарата «Гипероглиф» (ЭО АНПА «Гипероглиф») предназначен для отработки и отладки алгоритмов функционирования системы управления, систем гидроакустической навигации, связи и мониторинга подстилающей поверхности, алгоритмов стайного поведения.


Особенности:

- Имеет модульную конструкцию, что позволяет изменять количество отсеков в зависимости от программы испытаний и состава оборудования. Может работать в погруженном и полупогруженном режимах.
- Изготавливается из комплектующих (корпус, руль, двигатель, винт в насадке, система автоматического управления) собственного производства.

Технические характеристики

Наибольший диаметр (по рулям)	446 мм
Рабочая глубина погружения	30 м
Предельная глубина погружения	50 м
Запас хода в крейсерском режиме	45 мин.
Крейсерская скорость в погруженном режиме	2,5 м/с

 Ø224×1310 мм

 в воздухе 43,15 кг
в воде 0,1 кг

Система высотного мониторинга надводной обстановки на основе АНПА и привязной мультироторной платформы (дрона) (АНПА-дрон)

★ Автономные необитаемые подводные аппараты

Назначение и область применения:

Назначение:

- система предназначена для высотного мониторинга надводной морской обстановки в видимом и инфракрасном диапазоне спектра с помощью дрона, взлетающего с борта АНПА, находящегося в подводном положении.

Решаемые задачи:

- мониторинг надводной обстановки.

Область применения

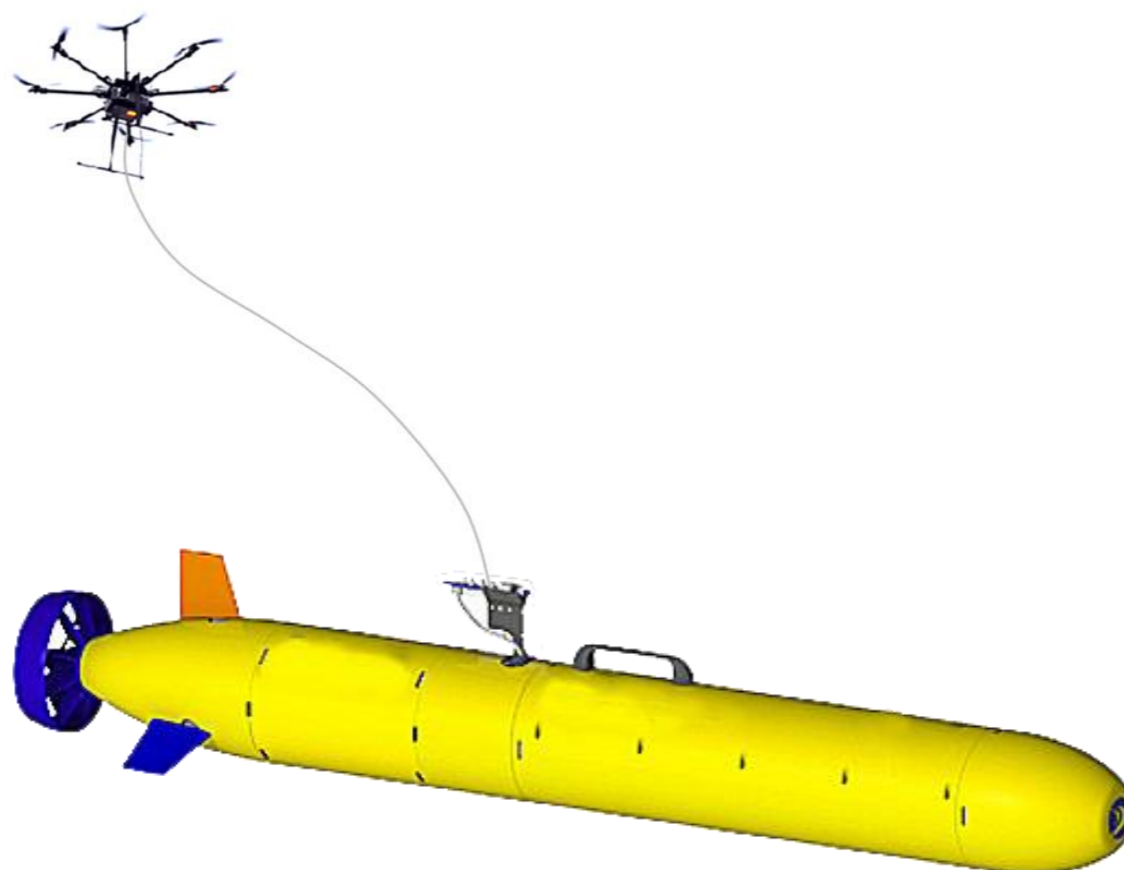
- АНПА-дрон является изделием двойного назначения и могут быть использованы как в интересах МО, ВМФ и МЧС, так и в народном хозяйстве для высотного видеонаблюдения, связи и передачи данных.

Состояние продукции

- НИР

Технические характеристики

Высота подъема дрона над уровнем моря	до 200 м
Передача мощности «АНПА-дрон»	До 3 кВт
Вес полезной нагрузки	До 10 кг



Дрон с питанием по кабелю от АНПА

Безэкипажные катера

Мобильная надводная роботизированная система (МНРС) для проведения операций по освещению обстановки и мониторингу состояния акватории

★ Безэкипажные катера

Назначение и области применения:

- охрана акватории и обеспечение морской безопасности;
- противоминная и противолодочная борьба;
- подводная картография;
- поисково-спасательные работы;
- работа в опасных зонах (в т.ч. в районах техногенных катастроф и стихийных бедствий).

Состав:

Состав МНРС:

- безэкипажный катер (БЭК) – носитель сменных модулей целевой нагрузки;
- мобильный пункт дистанционного управления, обработки данных и связи.

Состав штатного специального оборудования БЭК:

- гидролокатор бортового обзора ГБО 300 КГц (до 150 м);
- гидролокатор бокового обзора ГБО 700 КГц (до 50 м);
- комбинированная оптико-электронная система (ТВ, ТПВ камеры).

Особенности:

- Опытный образец МНРС, разработанный в период 2015-2016 годов в рамках ОКР «Искатель» (Заказчик – Министерство промышленности и торговли РФ), в настоящее время состоит на ответственном хранении в АО НПП «Авиационная и морская электроника». Разработан комплект РКД опытного образца с литерой «О».



Место базирования БЭК – акватория г.Кронштадт



Демонстрация БЭК на МВМС-2017

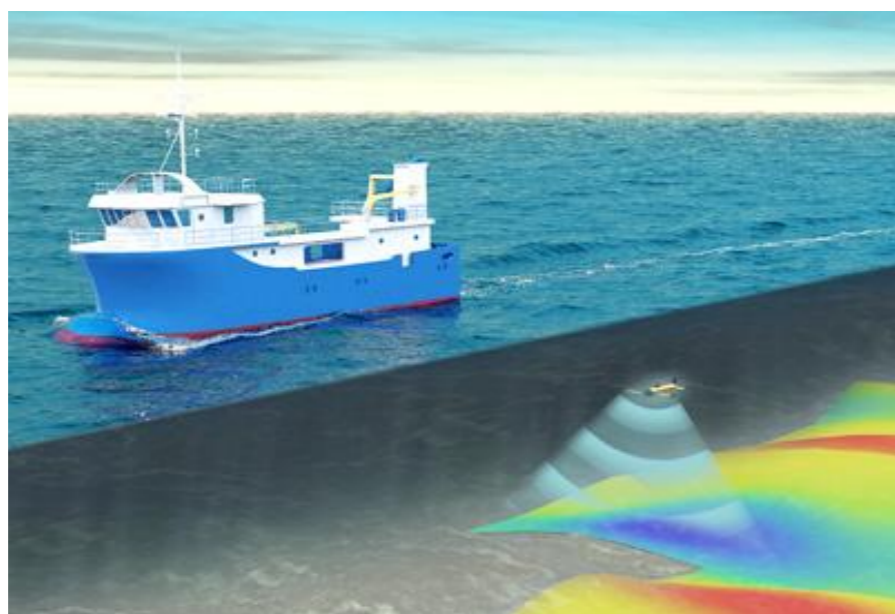
Технические характеристики БЭК

Параметр	Значение
Габариты (длина, ширина, высота корпуса)	8.2 м × 3.0 м × 3.45 м
Радиус боевого применения	до 300 миль
Автономность плавания	до 7 суток
Суммарный запас хода при скорости до 9 узлов	до 500 миль
Максимальная скорость хода	23 узла
Мореходность	до 4 баллов
Грузоподъемность	до 500 кг

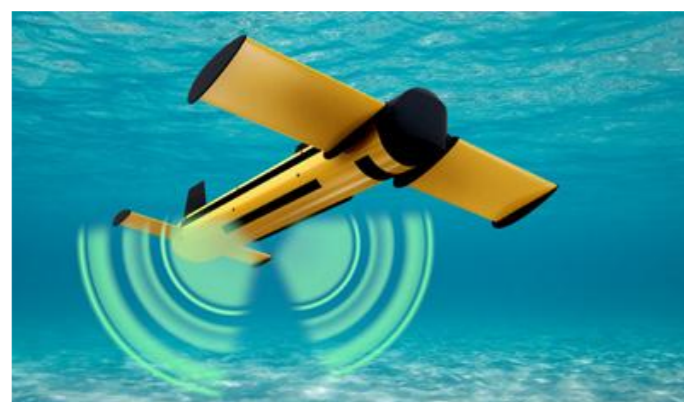
Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов

★ *Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов*

Многофункциональная гидроакустическая система



Антенна ГСО



Антенна ГБО



Антенна МЛЭ

Назначение:





- Многофункциональная гидроакустическая система (МФГС) предназначена для навигационных, промерных и поисковых целей

Состав:

- гидролокатор секторного обзора (ГСО);
- гидролокатор бокового обзора (ГБО);
- интерферометрический гидролокатор бокового обзора (ИГБО);
- многолучевой эхолот (МЛЭ).

Особенности:

- Сплошная полоса обзора дна.
- Упреждающее обнаружение навигационных опасностей.
- Обработка и графическое отображение выполняются на защищенном ноутбуке.

Технические характеристики	
Рабочая частота:	
ГСО	100 кГц
ГБО	135 кГц
ИГБО	135 кГц
МЛЭ	720 кГц
Дальность действия:	
ГСО	500 м
ГБО	500 м
ИГБО	300 м
МЛЭ	50 м
Угловое разрешение:	
ГСО	5,5 град.
ГБО	0,5 град.
ИГБО	1 град.
МЛЭ	1 град.
Разрешение по дистанции	6 см
Погрешность воспроизведения рельефа дна	0,5 м
Интерфейс	Ethernet
Максимальная глубина погружения	200 м
 Ø 190×1350 мм  30 кгс  100 Вт  36–72 В	

★ **Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов**

Гидролокатор секторного обзора



Назначение:

- Буксируемый гидролокатор секторного обзора предназначен для поиска и распознавания затонувших объектов и придонных биоресурсов.

Особенности:

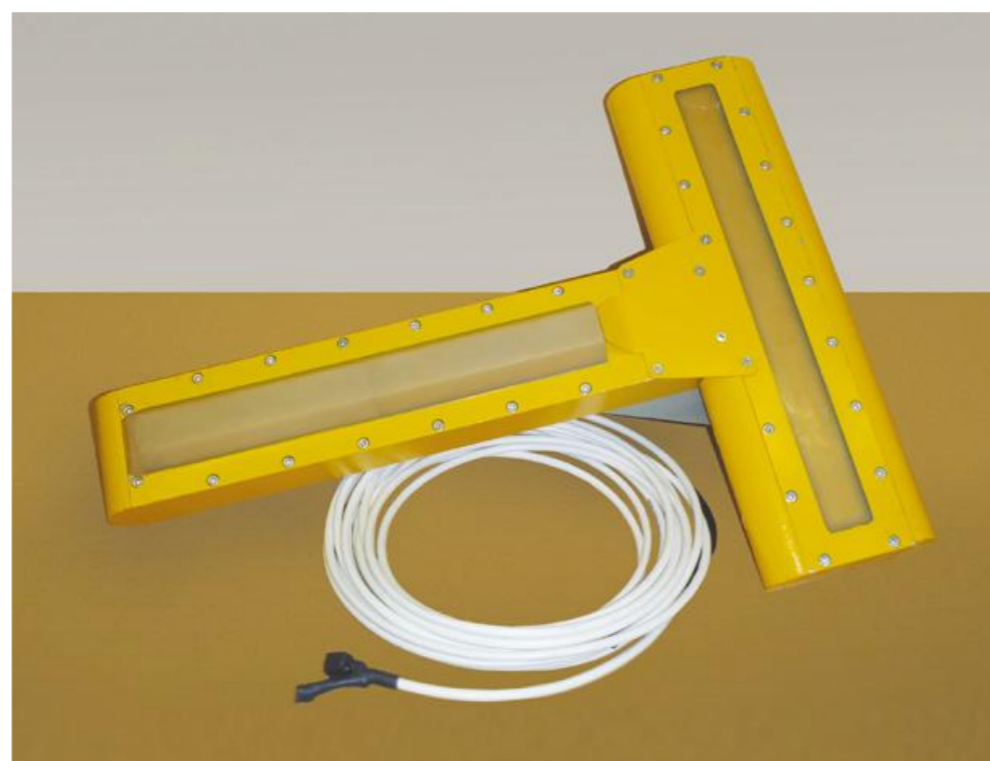
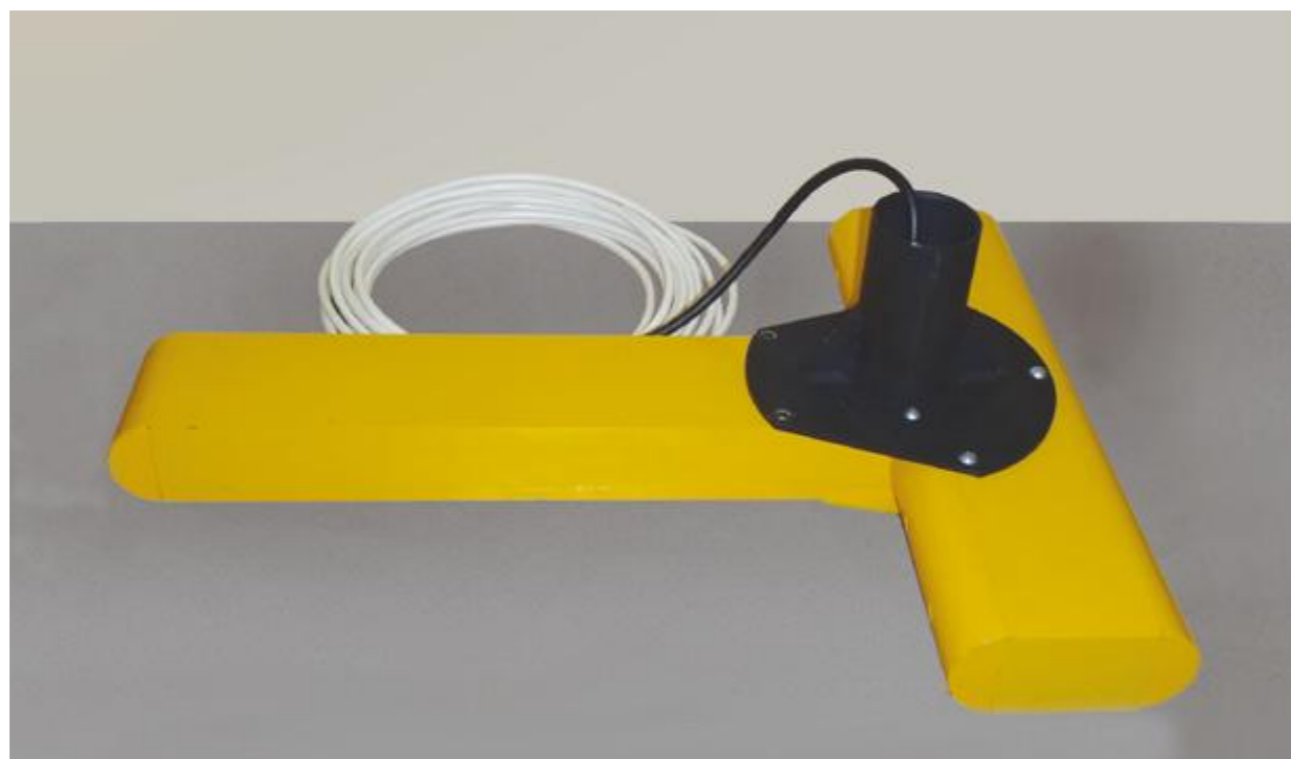
- Оптимизация обнаружения и распознавания затонувших объектов благодаря приближению гидролокатора к дну.
- Обработка и графическое отображение выполняются на защищенном ноутбуке.

Технические характеристики

Рабочая частота	450 кГц
Дальность обнаружения объектов (Rэкв = 0,2 м)	120 м
Ширина сектора обзора	120 град.
Разрешение по углу	1 град.
Разрешение по дистанции	3 см
Ширина луча в вертикальной плоскости (с возможностью изменения угла наклона в диапазоне ±10 град.)	20 град.
Интерфейс	Ethernet
Длина оптоэлектрического кабель-троса	1000 м
Предельная глубина погружения	300 м

- ☐ ∅ 250 мм
- ⚖ в воздухе 8 кгс
в воде 0,5 кгс
- 🔋 40 Вт
- 🔌 36–72 В

Многолучевой эхолот



★ Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов

Назначение:

- Многолучевой эхолот предназначен для воспроизведения акустического изображения подводных объектов на поверхности дна и в водной толще

Особенности:

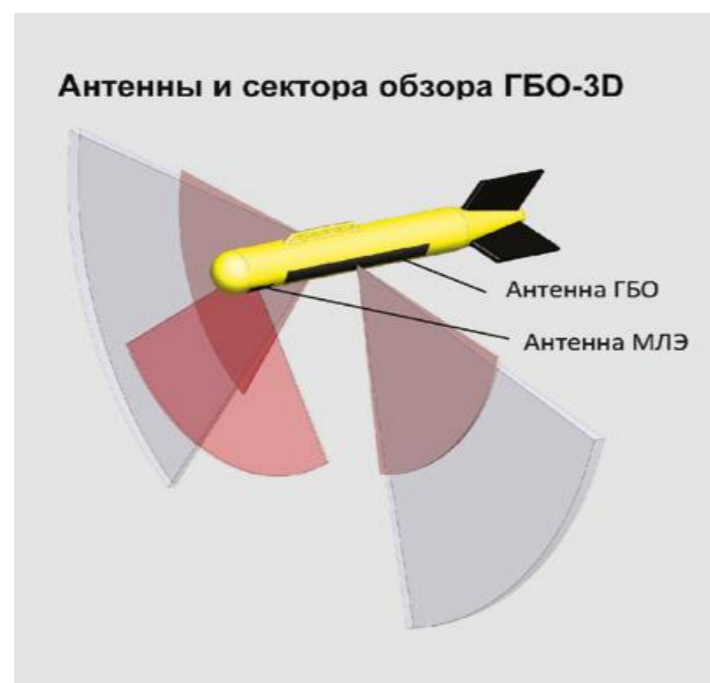
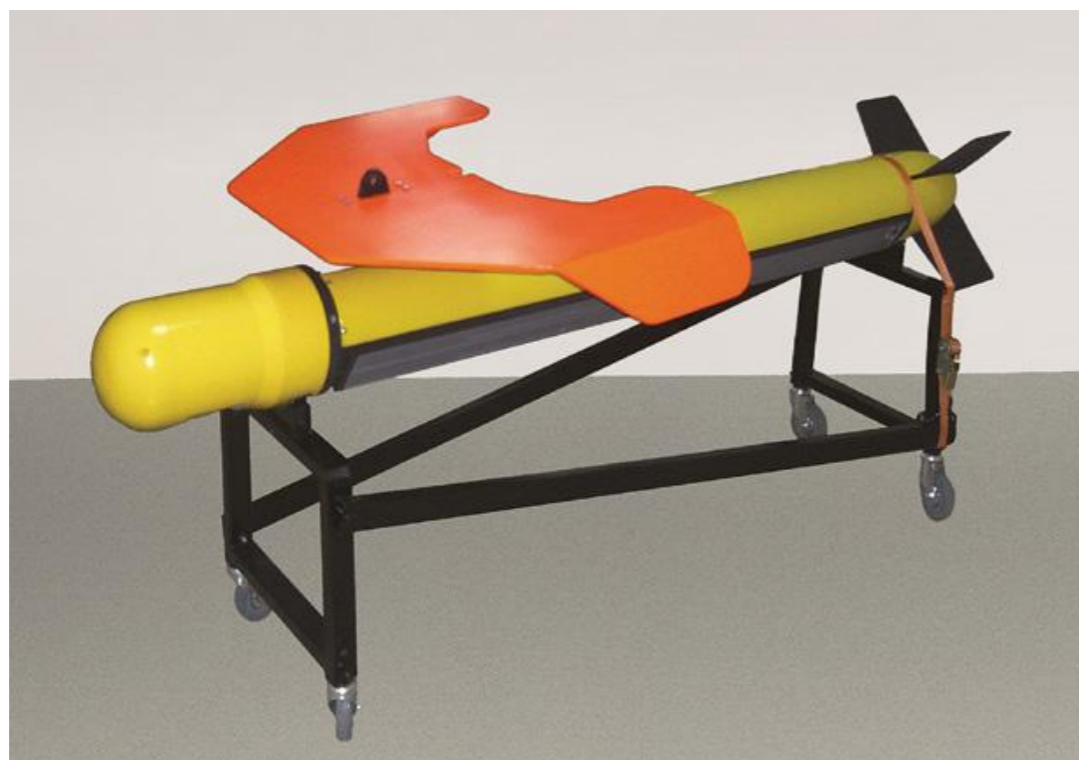
- Обработка и графическое отображение выполняются на защищенном ноутбуке.

Технические характеристики

Рабочая частота	80 кГц
Дальность обнаружения объектов (Rэкв = 0,5 м)	500 м
Ширина сектора обзора	120 град.
Разрешение по дистанции	10 см
Ширина луча поперек движения (в центре)	2 град.
Ширина луча вдоль движения	2,5 град.
Интерфейс	Ethernet
Максимальная длина кабеля	100 м

	530×730×70 мм
	в воздухе 18 кгс в воде 5 кгс
	350 Вт
	36–72 В

Гидролокатор бокового обзора



★ *Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов*

Назначение:

- Гидролокатор бокового обзора предназначен для освещения подводной обстановки с повышенной разрешающей способностью и возможностью воспроизведения рельефа дна в 3D-формате

Особенности:

- Сплошная полоса обзора и воспроизведения рельефа дна.
- Обработка и графическое отображение выполняются на защищенном ноутбуке.

Технические характеристики

Рабочая частота:

для гидролокатора бокового обзора	450 кГц
для многолучевого эхолота	1000 кГц
Ширина непрерывной полосы обзора	300 м

Разрешение вдоль движения:

до дальности 100 м	0,2 м
до дальности 150 м	0,3 м
Разрешение поперек движения	3 см

Скорость буксировки 2-8 уз.

Интерфейс Ethernet

Максимальная длина оптоэлектрического кабель-троса 1000 м

Максимальная глубина погружения 300 м

☐ 218×2195 мм

⊙ 40 кгс

🔋 100 Вт

⚡ 36-72 В

Радиолокационная станция всепогодного мониторинга водных и прибрежных акваторий Российской Федерации, с использованием малоразмерных безэкипажных средств надводного базирования (БСНБ) и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

★ Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов

Назначение:

- Разработанная технология позволит создавать малогабаритные импульсно-доплеровские РЛС кругового обзора на твердотельных элементах, размещаемых на перспективных БСНБ и БПЛА, с возможностью дистанционного управления и отображения РЛИ на наземном пункте управления. При использовании разрабатываемой РЛС в режиме радара бокового обзора, возможно получение радиолокационного портрета местности для освещения целевой обстановки и точного определения местоположения БПЛА

Технические характеристики

Размеры: длина - 3110мм; высота - 1040мм; ширина - 1240мм.

Диаметр главного винта – 3400мм

Сухой вес – 110кг.

Вес полезной нагрузки – до 50 кг.

Максимальный взлетный вес – 200 кг.

ЛТХ и ограничения:

Статический потолок

3050м	140 кг
2070м	160 кг
1250м	180 кг
850м	200 кг

Динамический потолок

4 572м	175 кг
--------	--------

5486м при облегченном полетном G

V max (ограничения по конструкции) 240 км/ч

V крейсерская max 185 км/ч

V патруир. для max продолжительности полета 102 км/ч

V патрулирования для max дальности полета 120 км/час

Вертикальная V набора высоты при висении

5 м/с в ручном режиме (РРУ)

3 м/с в автоматическом режиме (АРУ)

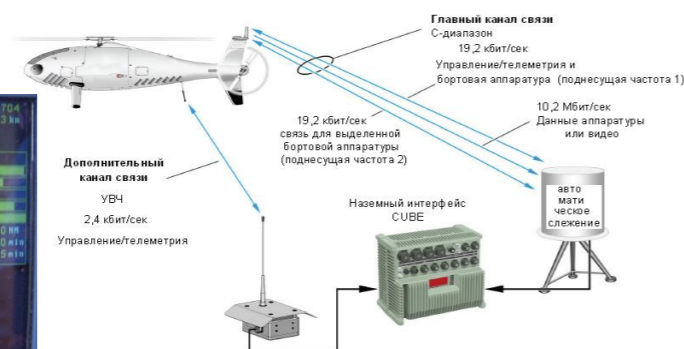
Вертикальная V набора высоты и снижения в полете:

1 м/с в АРУ и РРУ



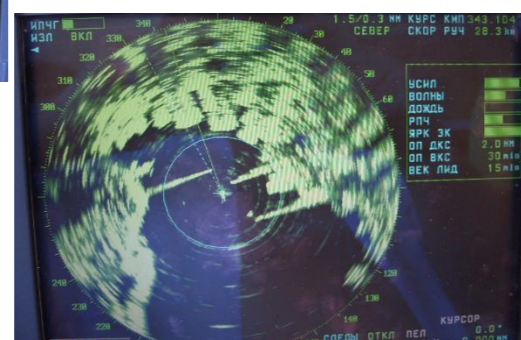
Перспективный носитель
БПЛА «Горизонт ЭЙР S-100»

Организация канала связи и отображаемая целевая обстановка



Целевая обстановка в режиме
«нулевого Доплера»

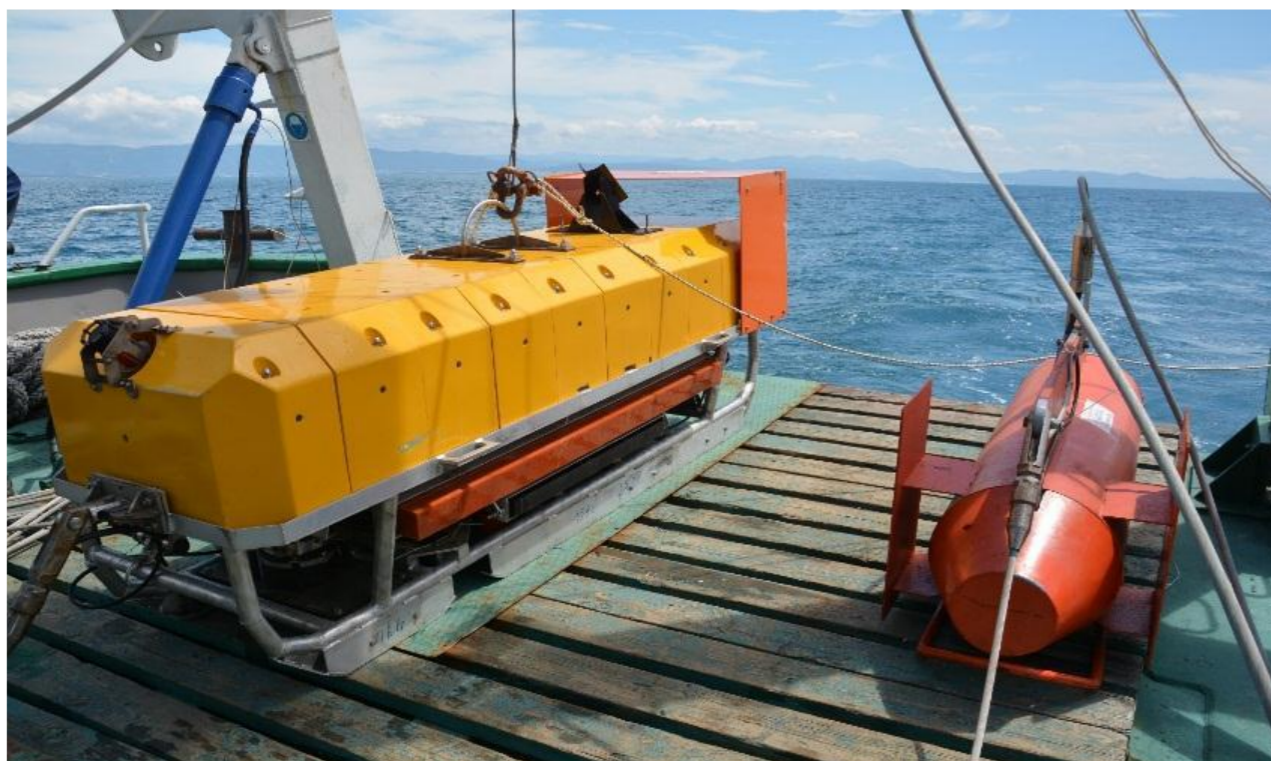
Контуры береговой линии и гидросооружения



Проверка
функционирования РЛС
в составе БПЛА
«Горизонт ЭЙР S-100»

★ **Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов**

Геоакустический комплекс МАК-Рельеф



Назначение и область применения:

- детальные геолого-геофизические исследования дна океана при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых;
- контроль состояния подводных сооружений;
- поиск затонувших объектов;
- обеспечение инженерно-геологических изысканий;
- экологические исследования.

Комплекс МАК-Рельеф включает в себя следующие информационные модули:

- Гидролокатор бокового обзора высокой частоты;
- Гидролокатор бокового обзора низкой частоты;
- Многолучевой эхолот SeaBat 7125ROV2;
- Навигационный эхолот;
- Акустический профилограф EdgeTechDuserSUBBOTTOM;
- Датчик давления ValeportminiIPS;
- Датчик положения Phins6000IXBLU;
- маяк-ответчик MT861S-HD-RIXBLU для работы с системой подводной навигации Posidonia;
- Набортную систему энергообеспечения, связи, сбора, обработки и регистрации данных.

Технические характеристики	
Рабочая глубина, м	50 –6000
Скорость буксировки, узлы	от 1 до 4
Гидролокатор высокого разрешения: -рабочая частота, кГц; -диапазон обзора на каждый борт, м	120 50 -300
Гидролокатор дальнего действия: -рабочая частота, кГц; -диапазон обзора на каждый борт, м	3,4 50 -1250
Акустический профилограф: -рабочая частота, кГц; -глубина сейсмического разреза, м.	4 100
Многолучевой эхолот: -рабочая частота кГц; -ширина полосы обзора максимальная, м; -количество лучей; -разрешение по глубине, мм	200 600 256 6
Датчик положения: -курс, точность, град; -крен, дифферент, точность, град	0,2 0,2
Носитель аппаратуры подводный: -вес на воздухе, кг; -габаритные размеры ДхШхВ, мм	860 2600x910x 1150

Адрес: 105094, Москва, Гольяновская ул., д.7а, стр.1
Тел.: (499) 763 45 42
E-mail: mniti@mniti.ru

★ **Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов**

Разноспектральный модуль панорамного обзора



Внешний вид модуля панорамного обзора

Назначение:

Назначение:

- Изделие предназначено для формирования и передачи объективной видеоинформации на устройства отображения оператора в реальном масштабе времени с целью обеспечения безопасности периметра, с помощью видеокамер в видимом диапазоне 0,45 ~ 0,8 мкм и тепловизионных камер в инфракрасном (ИК) диапазоне 8 ~ 14 мкм.

Основные функциональные возможности:

- круглосуточный режим работы;
- единовременный вывод оператору всей панорамы целиком в видимой области спектра;
- вперед смотрящий ИК-канал с полем зрения 60 градусов;
- наложение/совмещение разноспектральных участков панорамы;
- электронная стабилизация изображения в случае закрепления изделия на выдвижных кронштейнах типа телескопической штанги;
- устойчивость к механическим воздействиям.
- температурный диапазон минус 400 – плюс 400.
- влагостойкий корпус.

Состояние продукции

- Опытный образец.

Технические характеристики	
Частота кадров	25 Гц
Разрешающая способность: без оптического зума для видимого диапазона Для ИК-диапазона	не хуже 3 угл.мин. Не хуже 5 угл.мин.
Интерфейс	Ethernet 1 Gb
Потребление	27 Вт (пиковое)
Масса	10 кг

Комплекс обнаружения объектов, освещения обстановки и обеспечения связи

★ *Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов*

Назначение и область применения:

Назначение:

- Комплекс предназначен для решения задач видеонаблюдения, обычно выполняемых с использованием перископа, без всплытия лодки на перископную глубину. При этом задача видеонаблюдения решается без всплытия лодки.

Состояние продукции

- ЗАО «МНИТИ» обладает технологией, позволяющей реализовать поставленную задачу в части системы привязного беспилотного летательного аппарата с использованием различных полезных нагрузок (по требованию заказчика). Для реализации комплекса в целом необходим ОКР.

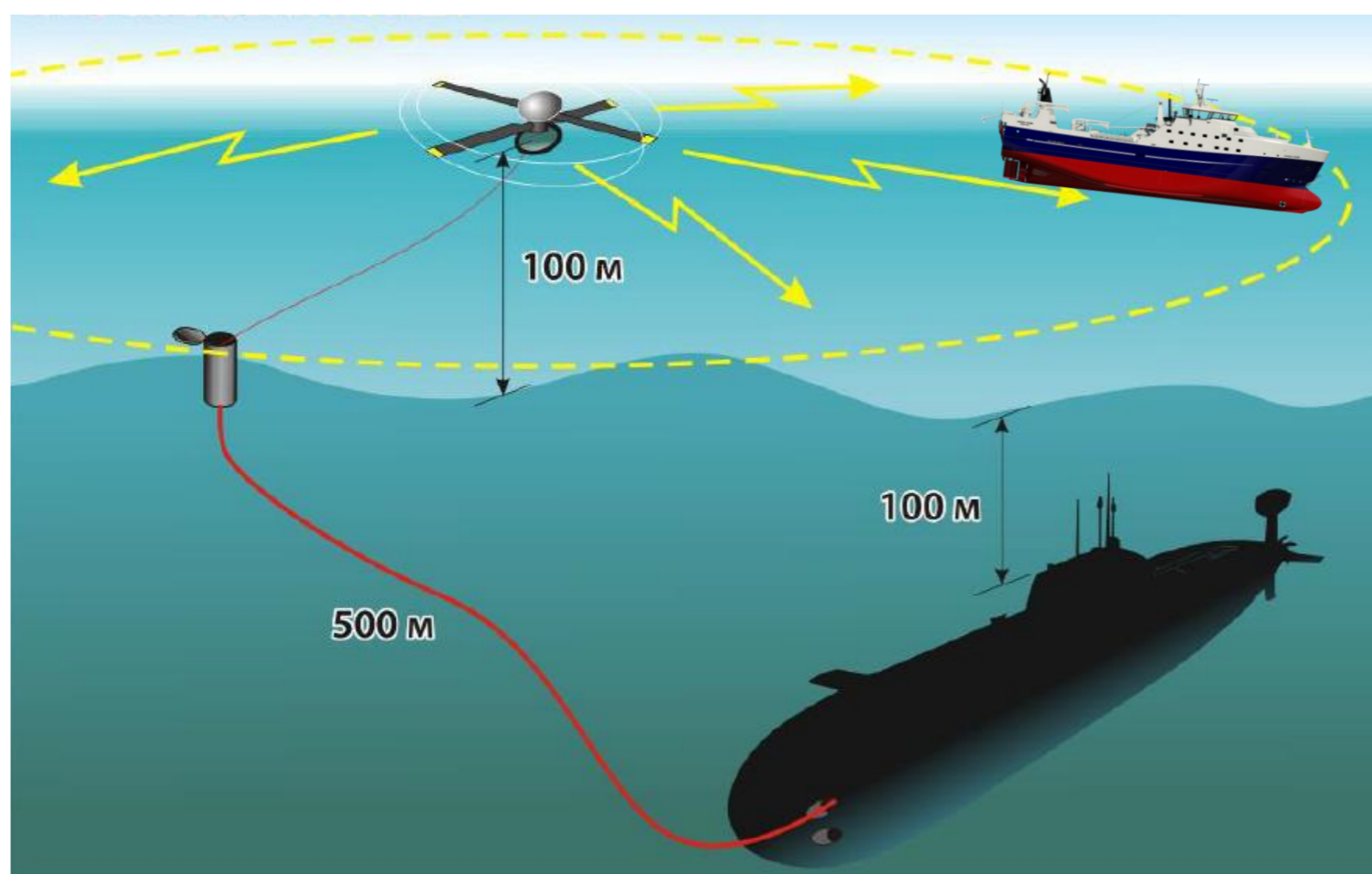
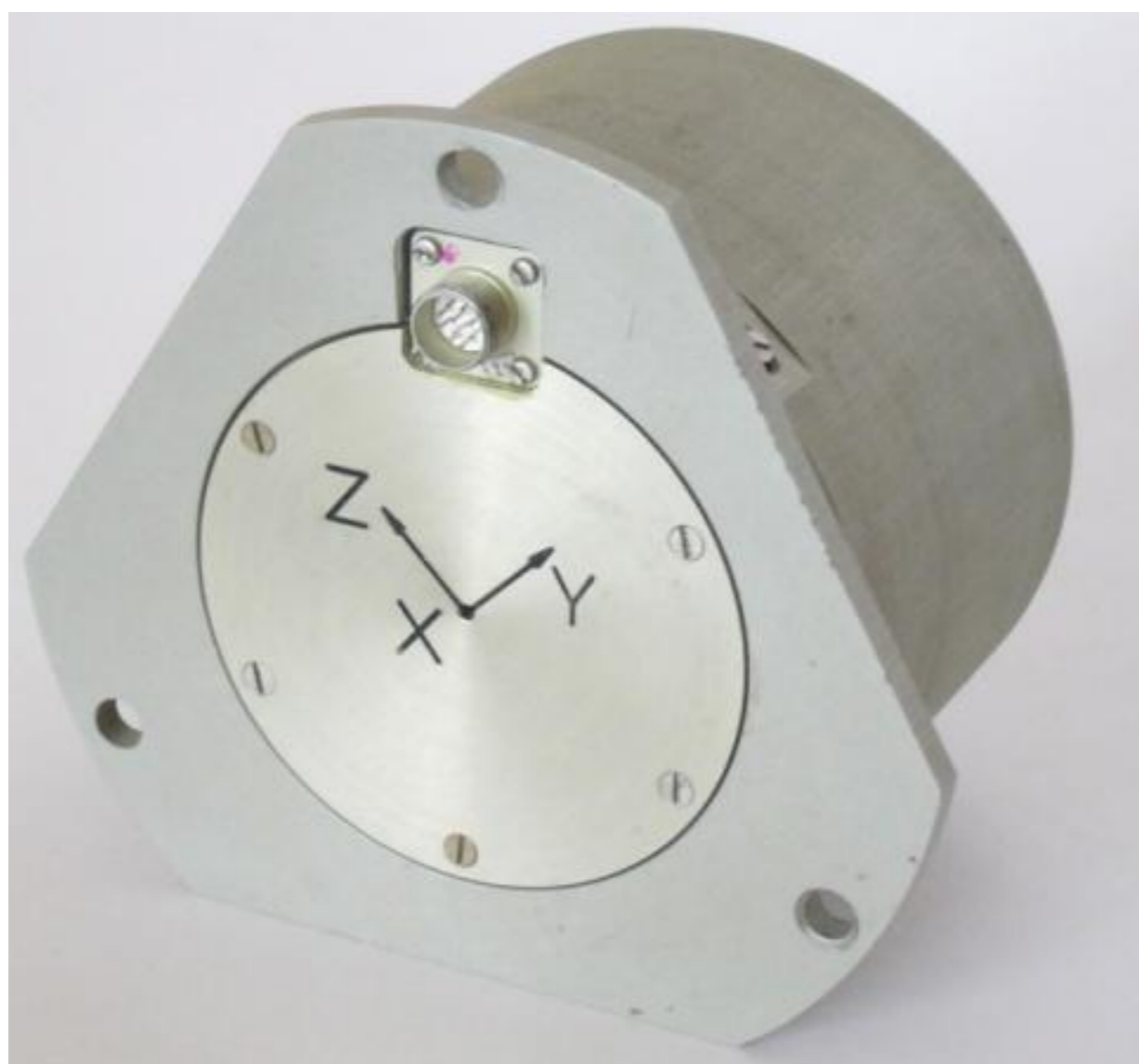


Схема комплекса освещения обстановки и обеспечения связи с использованием привязного мультикоптера (БПЛА), запускаемый с исследовательской подводной лодки

Технические характеристики БПЛА

Взлетная масса	3...30 кг
Полетная нагрузка	1...10 кг
Длина воздушного электрокабеля	100...300 м

Бесплатформенная система ориентации на базе отечественных микромеханических и интегральных чувствительных элементов, программное обеспечение



★ **Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов**

Назначение:

- определение углов крена и тангажа, а также угловых скоростей курса, тангажа и крена летательного аппарата.

Состав:

- бесплатформенная система ориентации,
- программное обеспечение.

Преимущества:

- применение отечественной элементной базы;
- низкое энергопотребление;
- система прошла испытания в государственном научно исследовательском институте авиационных систем.

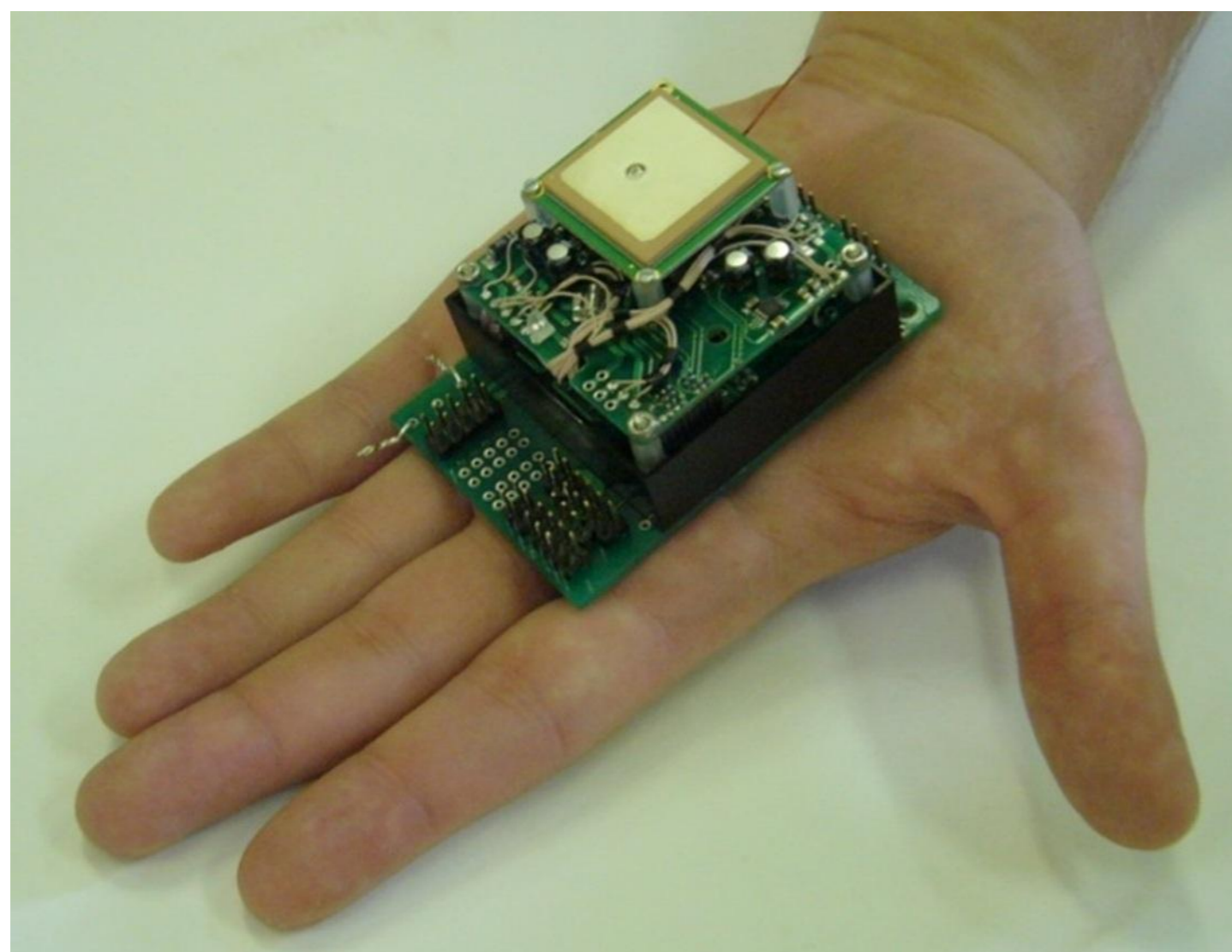
Состояние продукции

Возможности реализации:

- в виде продажи готового прибора;
- в виде передачи технической документации.

Технические характеристики	
диапазон измерения угловых скоростей	± 100 град./с
диапазон измерения линейных ускорений	±50 м/с ²
напряжение питания	±15В

Автопилот для беспилотного летального аппарата



★ *Полезная нагрузка морских роботизированных комплексов*

Назначение:

- автоматическое управления беспилотным летательным аппаратом самолетного типа со стандартной RC аппаратурой.

Состав:

- бесплатформенная система ориентации, GPS модуль, магнитометр, барометр, цифровой радиомодуль,
- программное обеспечение для ЭВМ.

Преимущества:

- возможность подключения к любой авиамодели самолетного типа со стандартной RC аппаратурой;
- возможность программирования одного канала для управления целевой нагрузкой с привязкой по географическим координатам;
- простота управления.

Состояние продукции

Возможности реализации:

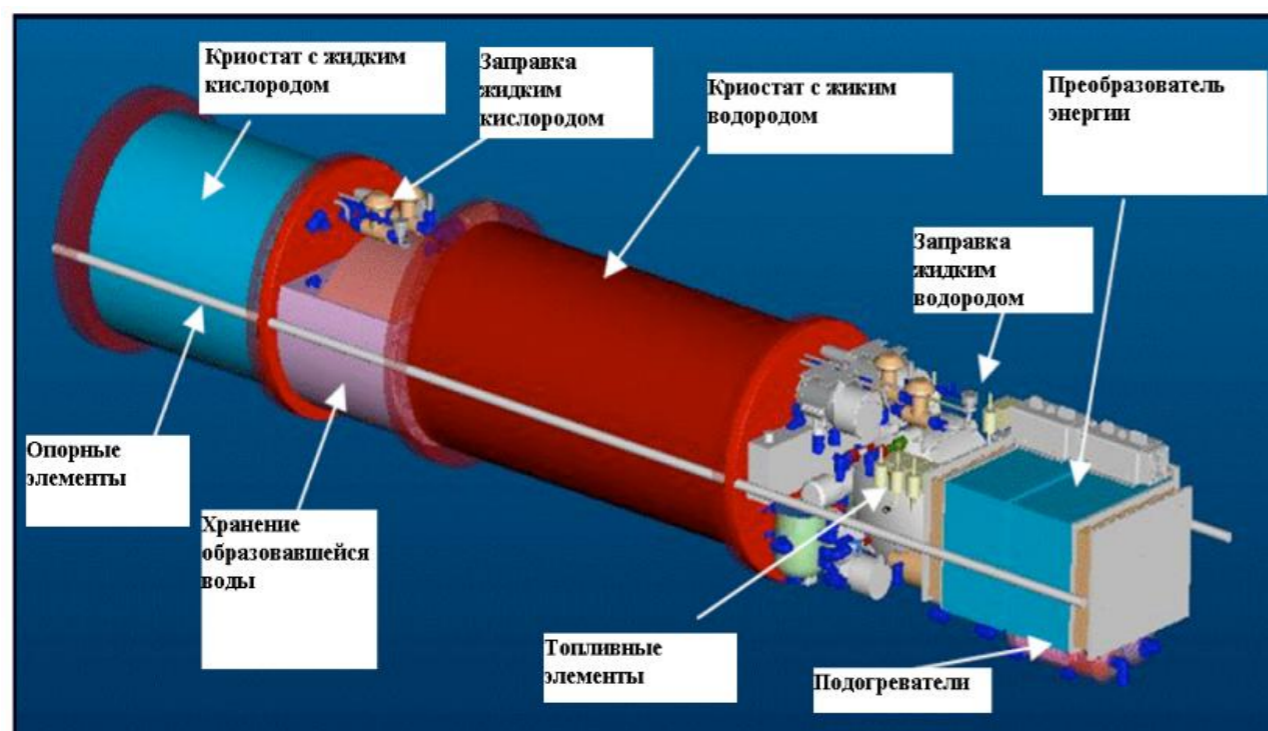
- в виде продажи готового прибора;
- в виде передачи технической документации

Технические характеристики

количество каналов	4+1 (выбор режима, тангаж, крен, дроссель + фотоаппарат)
Питание	7-12 В
режимы работы	3 (ручной, полуавтоматический, автоматический)
время работы	15 мин

Составные элементы морских роботизированных комплексов

Опытный образец электросиловой установки Опытный образец движителя



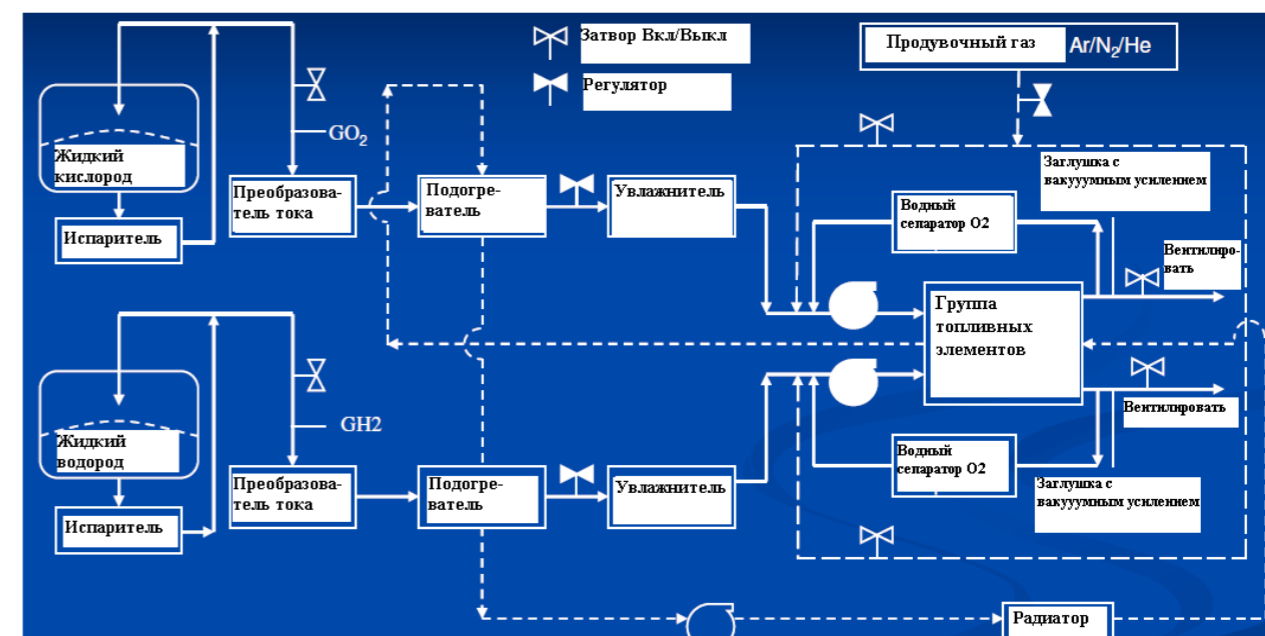
Компоненты низкотемпературной силовой установки НПА

★ Составные части морских роботизированных комплексов

Назначение:

- Совершенствование электрических силовых установок отечественных автономных обитаемых подводных аппаратов (АНПА).

Состав:



Упрощенная схема низкотемпературной силовой установки НПА

Особенности:

Внедрение результатов работ в разработки перспективных подводных аппаратов обеспечит производство отечественных подводных аппаратов.



Опытный образец ЭСУ



Опытный образец
двигателя



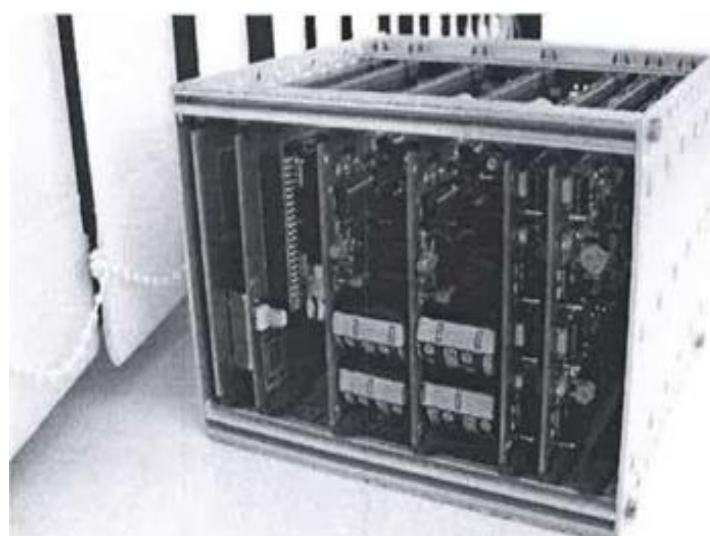
Электродвигатель
ДСВ-100
(со встраиваемыми
статором и ротором)

Технические характеристики электродвигателя ДСВ-140

Мощность механическая максимальная, кВт	140
Частота вращения максимальная, об/мин	35000
Время работы, мин	20
Габаритные размеры, мм	∅168 × 260
Способ возбуждения	постоянные магниты

★ **Составные части морских роботизированных комплексов**

Типоряд бортовых систем управления, связи, навигации и освещения обстановки



Внешний вид
ИГБО ОКР «Управление НПА»



Акустическая
антенна ПР

Технические характеристики:

- Разработка комплектующей морской приборной техники с показателями назначения, характеристиками и параметрами осуществляется с привязкой к следующему ряду типовых платформ по классам АНПА и ТНПА:
- мини и микро АНПА со сменной полезной нагрузкой, с водоизмещением до 100-200 кг и глубиной погружения до 300 м, дальностью хода от 20 до 50 км, со временем работы (автономностью) до 12 ч;
- легкие АНПА со сменной полезной нагрузкой, с водоизмещением от 200 до 1000 кг и глубиной погружения до 1000 м, дальностью хода от 50 до 100 км, со временем работы (автономностью) от 20 до 50 ч;
- средние АНПА со сменной полезной нагрузкой, с водоизмещением от 1000 до 5000 кг и глубиной погружения до 3000 м, дальностью хода от 100 до 400 км, со временем работы (автономностью) до 120 ч;
- тяжелые АНПА со сменной полезной нагрузкой, с водоизмещением более 5000 кг и глубиной погружения до 6000 м, дальностью хода до 1200 км, со временем работы (автономностью) до 200 ч;
- тяжелые ТНПА, предназначенные для широкого круга задач на глубинах до 6000 м;
- средние ТНПА, предназначенные для широкого круга задач на глубинах до 1000 м;
- легкие ТНГ1А, предназначенные для широкого круга задач на глубинах до 100 м.

Назначение:

- Разрабатываемый комплекс радиоэлектронных систем и оборудования предназначен для применения на АНПА и ТНПА в качестве комплектующего оборудования, обеспечивающего выполнение функциональных задач.

Состав:

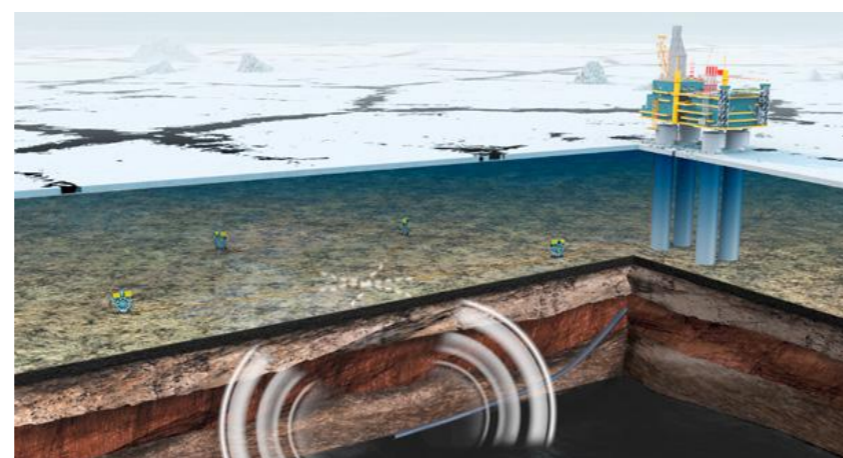
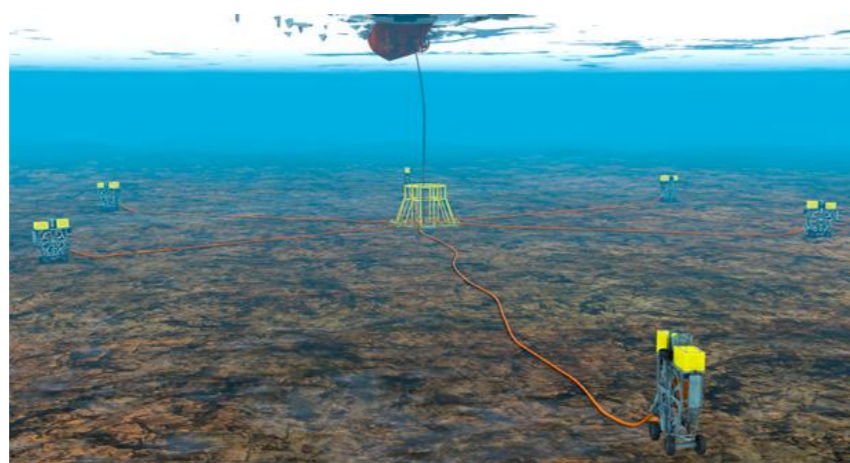
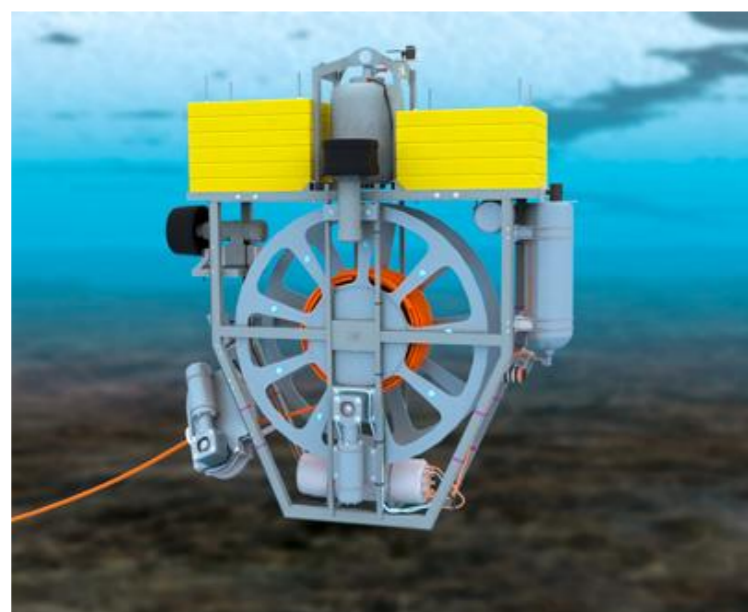
• **Состав СУНис:**

- Бортовая навигационная система
- Система безопасности плавания
- Системы радиосвязи и космической связи
- Система программного управления и контроля
- Гидроакустическая навигационная система
- Гидроакустическая система связи, в составе: (БИНС, ДГАЛ, GPS/ГЛОНАСС, навигационный эхолот, ЭВМ для навигационных расчетов, приемопередатчики для обеспечения космической и радиосвязи, ГАНС-ДБ, УКБ/ГА-МОД)

• **Состав сменных модулей СОО**

- Модуль для выполнения поисково-обследовательских работ и Модуль для инспектирования объектов подводной инфраструктуры:
- Модуль для картографирования подводной обстановки, проведения океанографических исследований:
- Модуль для экологического мониторинга водной среды и океанического дна:
- Модуль освещения подводной обстановки (только для тяжелых и средних АНПЛ)

Модуль саморазвертывающейся мультилинейной донной антенны «Акмобиль»



★ Составные части морских роботизированных комплексов

Назначение:

- Саморазвертывающаяся мультилинейная донная антенна (СМРДА) предназначена для морской сейсморазведки и сейсмоакустического мониторинга шельфовых месторождений углеводородов под ледовым покровом. СМРДА состоит из набора модулей, объединенных на общей платформе. Каждый модуль СМРДА представляет собой подводный робот «Акмобиль», предназначенный для автоматической укладки-свертывания сейсмокося на морское дно.
- «Акмобиль» может также использоваться индивидуально в качестве средства доставки и контроля подводных объектов.



Состав:

- цифровая кабельная сейсмокося;
- кабелеукладчик;
- вертикальный и маршевый трастеры;
- балластная система;
- система позиционирования (гироскоп, альтиметр, датчик давления);
- блок управляющей электроники;
- кинокамера;
- ультразвуковой сонар.

Особенности:

- Разработанные технические решения позволяют проводить автоматическое развертывание и свертывание донной сейсмокося под ледовым покровом. При этом значительно повышается эффективность проведения подводной разведки и мониторинга месторождений углеводородов на арктическом шельфе при наличии ледяного покрова по сравнению с одиночными донными станциями.
- Прямых аналогов в настоящее время нет.

Технические характеристики

Длина сейсмокося	500 м
Потребляемая мощность	до 3 кВт
Скорость движения под водой	До 2 м/с
Операционная глубина	До 200 м
 1,7×0,5×2 м	
 в воздухе без сейсмокося 200 kg сейсмокося 70 kg	

★ **Составные части морских роботизированных комплексов**

Полуфабрикаты для необитаемых подводных аппаратов

Механические свойства

труб, прутков, поковок, проката (не менее):

- предел прочности - 450 МПа;
- предел текучести - 390 МПа;
- относительное удлинение - 9 %.



В результате выполнения ОКР будут освоены промышленные технологии производства:

- ✓ труб крупногабаритных прессованных диаметром от 290 до 550 мм, толщиной стенки от 15 до 70 мм;
- ✓ труб прессованных диаметром от 100 до 220 мм;
- ✓ прутков прессованных диаметром до 220 мм;
- ✓ поковок с минимальными припусками и допусками диаметром от 250 до 600 мм, высотой до 300 мм;
- ✓ проката различных типоразмеров и толщин.



Алюминиевый сплав

системы Al – Zn – Mg – Cu обладает повышенными механическими характеристиками, высоким сопротивлением ко всем видам коррозии, высокой усталостной прочностью и технологичностью.



Малогабаритный базовый многофункциональный инерциально-гидроакустический навигационный комплекс автономного подводного носителя

Назначение:

- Необитаемые подводные аппараты (НПА), применяемые для обзорно-поисковых, геологоразведочных, подледных работ, океанографических исследований, работ военного назначения

Особенности:

- ТНПА с блоком управления и индикации и универсальным стыковочным узлом, экраном обтекателем, 3D-звуквизором

Преимущества:

- Снижение массы корпусных конструкций в 1,3 раза;
- Увеличение полезной нагрузки;
- Повышение ТТХ подводных аппаратов и глубоководной техники за счет:
 - Увеличения рабочего давления (глубин);
 - Снижения отрицательной плавучести;
 - Улучшения управляемости;
 - Увеличения энерговооруженности.



Необитаемый подводный аппарат (НПА), предназначенный для нужд гидрографической службы и исследования Мирового океана

Агрегат насосный СКАТ -1100 сверхвысокого давления для перекачки морской воды, находящейся в балластных системах глубоководных обитаемых аппаратов.

★ **Составные части морских роботизированных комплексов**

Назначение:

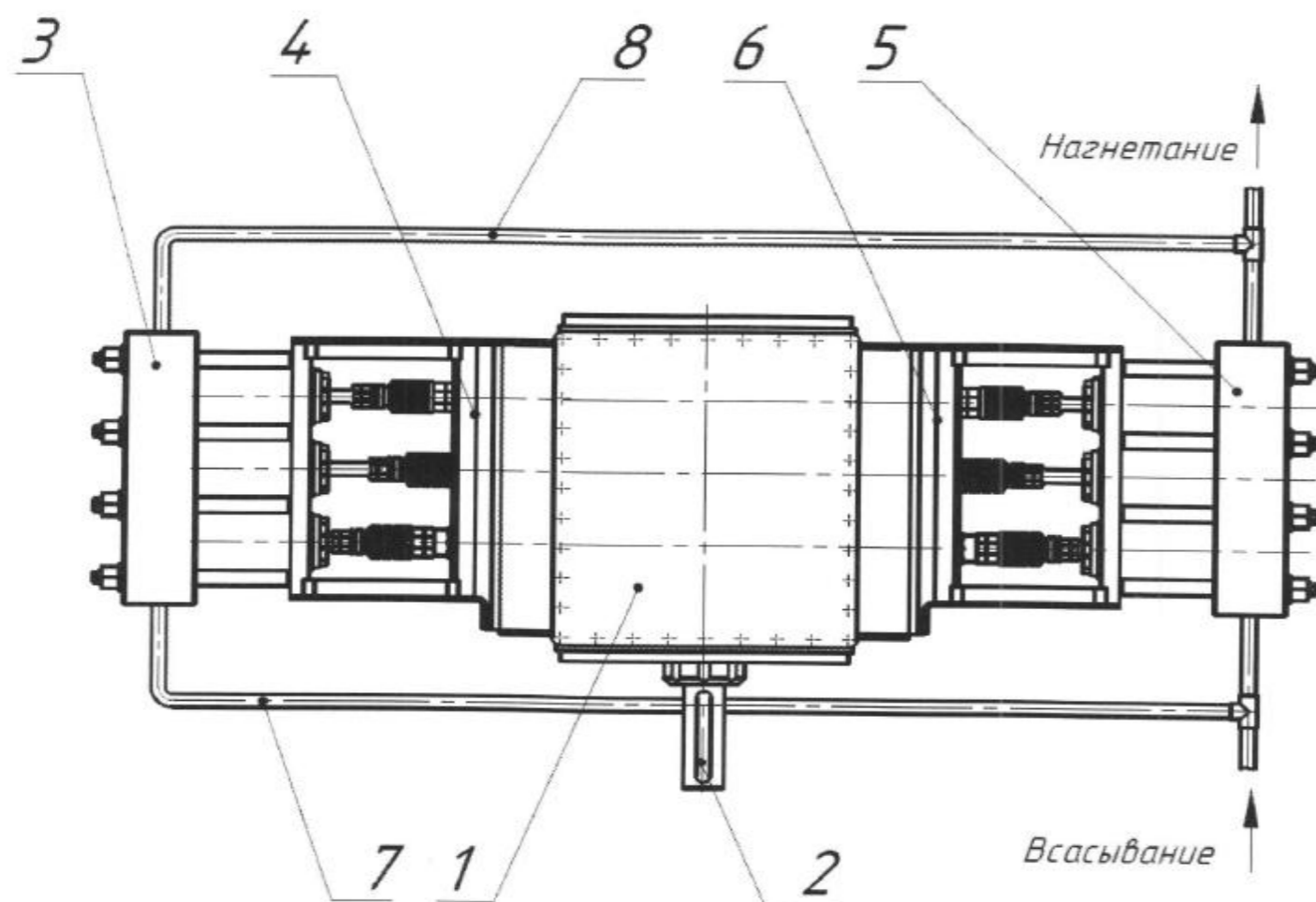
- насосный агрегат предназначен для перекачки морской воды, находящейся в балластных системах глубоководных обитаемых аппаратов

Состав:

- Агрегат насосный СКАТ -1100 состоит из электропривода, кривошипно-шатунного механизма и соединенных с ним 2-х плунжерных насосных блоков высокого давления.

Особенности:

- Агрегат насосный СКАТ -1100 является гидравлической машиной объемного типа с жесткой напорной характеристикой.



1 - приводной механизм; 2 - приводной вал; 3 - основной насосный блок; 4 - левая часть приводного механизма; 5 - дополнительный насосный блок; 6 - правая часть приводного механизма; 7 - коллектор всасывающий; 8 - коллектор нагнетательный.

Общий вид насосного агрегата СКАТ-1100

Технические характеристики		
Параметр	Ед. изм.	Значение
Перекачиваемая жидкость	-	вода пресная, морская
Температура перекачиваемой жидкости	°С	-2...38
Плотность перекачиваемой жидкости	т/м ³	1,030
Давление нагнетания	МПа	110
Гидростатическое давление, действующее на корпус насоса	МПа	0...110
Производительность при максимальной глубине погружения (не менее)	м ³ /ч	0,5
Срок службы до заводского ремонта	лет	15
Назначенный ресурс до заводского ремонта	ч	3000
Назначенный полный срок службы	лет	40
Назначенный полный ресурс	ч	15000
Масса (не более)	кг	80

Малозумные движители водометного типа для подводных и надводных судов, десантируемой техники, морского оружия и необитаемых подводных аппаратов

★ Составные части морских роботизированных комплексов

Назначение и описание:

Гидродинамические компоновки водометных движителей различного назначения:

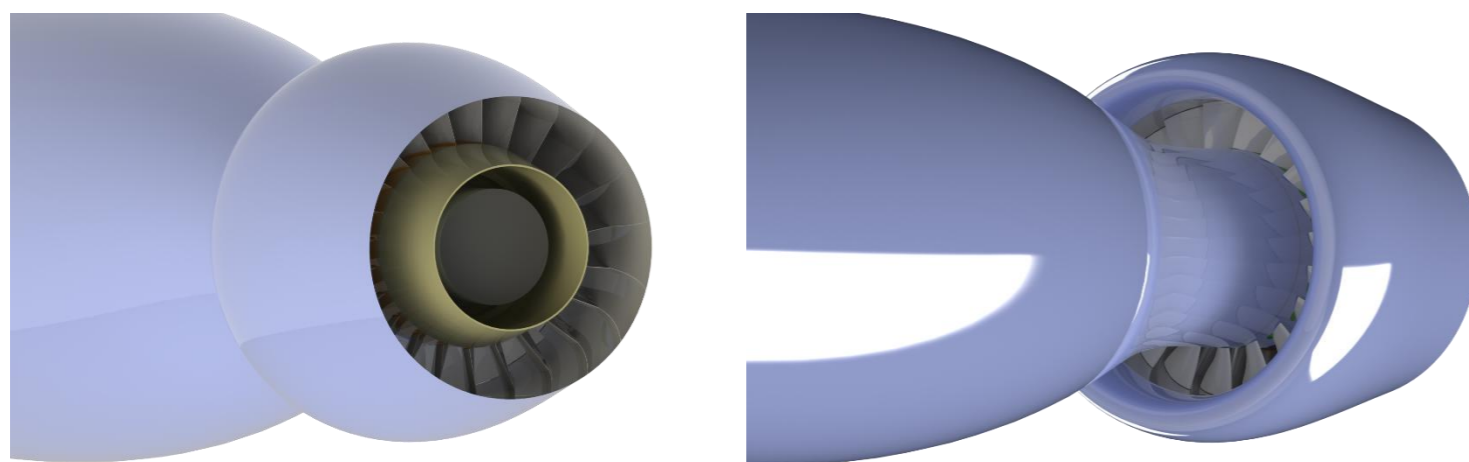
- Глайдеры
- Надводные суда
- Необитаемые подводные аппаратов
- подводные роботы
- водометы для наземной колесной и гусеничной техники

Состояние:

- НИР

Технические характеристики

По сравнению с современными свободными винтами достижимое уменьшение суммарного уровня звуковой мощности лопаточной системы составляет 5–8 дБ



Движитель НПА



Движитель БПЛА

Малозумные движители вентиляторного типа для аппаратов на воздушной подушке, скоростных вертолетов и винтокрылых летательных аппаратов

★ **Составные части морских роботизированных комплексов**

Назначение и описание:

Пример:

Малозумный фенестрон многоцелевого вертолета

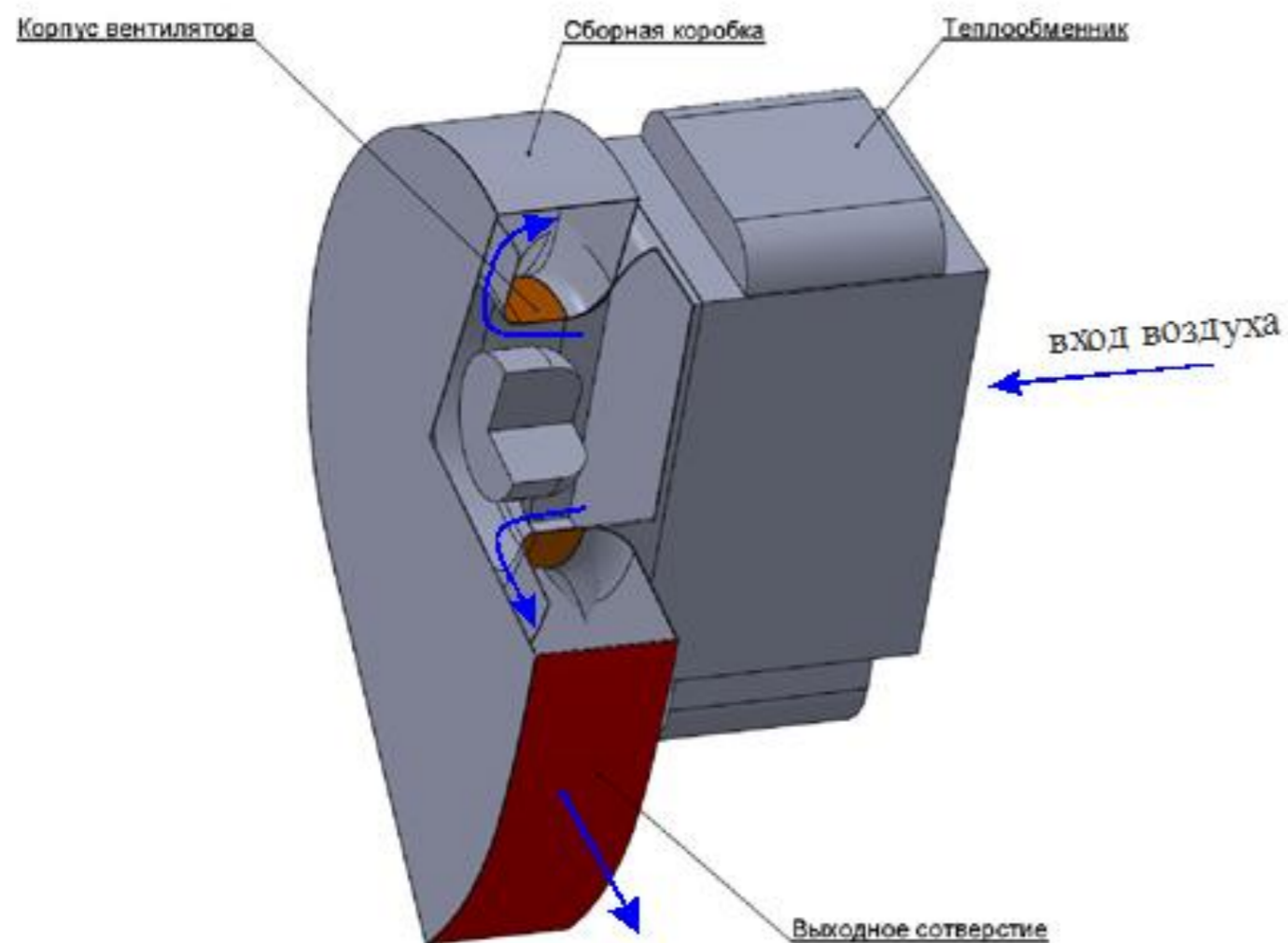
Состояние:

- НИР
- Проведены испытания модели в АДТ



Технические характеристики	
Диаметр	1,4 м
Тяга на режиме балансировки на уровне земли	800 кг
Суммарный уровень звуковой мощности	L _w =128 дБ (на 9 дБ меньше, чем у винтового прототипа)

Аэродинамическое проектирование вентиляторов и воздушных трактов систем охлаждения силовых установок летательных аппаратов



Воздушный тракт системы охлаждения силовой установки многоцелевого вертолета

★ Составные части морских роботизированных комплексов

Назначение и описание:

Пример:

Компактная вентиляторная установка позволила при сохранении энергетической эффективности существенно сократить габариты системы охлаждения и разместить её непосредственно на главном редукторе вертолета без использования промежуточных воздухопроводов и валов

Состояние:

- Находится в опытной эксплуатации

Технические характеристики

Достигнуто уменьшение объема, занимаемого системой охлаждения примерно в 1.4 раза

Высокоэффективные движители для необитаемых подводных аппаратов



★ Составные части морских роботизированных комплексов

Назначение:

Разработанная технология аэрогидродинамического проектирования движителей для малоразмерных подводных аппаратов позволяет создавать высокоэффективные малошумные водометы. В основе технологии лежат современные методы создания вентиляторов с пониженным на 4-5 дБ уровнем шума. Опытное проектирование осуществлено для аппарата с размерами:

Длина 1200 мм
Ширина 500 мм
Высота 550 мм
Масса 50 кг

Состояние:

- НИР

Аппаратура цифровой радиосвязи МИК-РС300

★ Составные части морских роботизированных комплексов

Назначение:

- Аппаратура цифровой радиосвязи МИК-РС300 предназначена для организации беспроводных командно-телеметрических и широкополосных каналов передачи данных в системах дистанционного управления безэкипажными наземными, водными, воздушными транспортными средствами и робототехническими системами. Аппаратура работает в диапазоне частот от 220 до 480 МГц и обеспечивает прием и передачу цифровой информации с суммарной пропускной способностью до 35 Мбит/с.

Состав:

- Аппаратура реализована на базе функционально законченных устройств и конструктивных узлов. Для организации канала связи необходимо два комплекта аппаратуры: комплекта аппаратуры центра управления (КЦУ) и бортового комплекта аппаратуры (БК). Состав комплектов аппаратуры приведен в таблице.

Особенности:

Состояние:

- Опытные образцы.



Антенное,
приемо-передающее
устройство



ППМ



МД

Обеспечивающие системы
морских роботизированных комплексов

★ **Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов**

Измерительный многопараметрический комплекс автоматизированного мониторинга акваторий (МКАМ)



Схема размещения комплексной системы экологического мониторинга в воде

Назначение:

- МКАМ предназначен для применения в районах разведки, добычи и транспортировки углеводородного сырья путём размещения составляющих модулей непосредственно в акватории, на объектах морской техники (нефтегазодобывающих платформах), на подвижных носителях (судах и подводных аппаратах) в качестве средства мониторинга экологического состояния акваторий нефтегазодобычи

Состав:

- измерительный модуль автоматизированных гидрологических измерений,
- измерительный модуль автоматизированных геофизических измерений,
- модуль автоматизированных измерений физико-химических характеристик водных масс.

Особенности:

- Характеристики МКАМ по своему уровню соответствуют или превышают характеристики лучших известных отечественных и зарубежных аналогов.

Технические характеристики

- Возможность круглогодичных всепогодных измерений параметров экологического состояния обследуемой акватории, в том числе в условиях акваторий, покрытых льдом.
- Возможность измерения:
 - не менее 8 гидрологических характеристик по глубине и по площади обследуемой акватории, включая характеристики состояния морской поверхности (ветровых волн и течений);
 - не менее 3 геофизических (сейсмических и микросейсмических) характеристик;
 - не менее 10 физико-химических характеристик водных масс, включая содержание гидрокарбонатов, тяжёлых металлов и других примесей, входящих в перечень нормативных параметров оценки экологического состояния акваторий в районах разведки, добычи и транспортировки углеводородного сырья.
- Контроль акваторий морского шельфа с параметрами:
 - не менее 30×30 миль;
 - глубина в диапазоне от 10 до 1000 м.

★ **Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов**

Тренажер операторов ТНПА



- 1 АРМ оператора манипуляторов (навесного оборудования)
- 2 АРМ оператора управления ТНПА
- 3 АРМ инструктора
- 4 Реальные пульта управления

Назначение:

Тренажер предназначен для проведения занятий и тренировок операторов ТНПА с целью поддержания и повышения их профессионального мастерства при выполнении таких работ, как:

- осмотр трубопроводов и кабельных линий;
- работы на нефтяных и газовых промыслах;
- установка гидроакустических маркеров подъем предметов;
- выполнение поисковых и обследовательских работ в прибрежных морских или внутренних водах;
- поддержка подводно-технических работ, выполняемых водолазами;
- исследование подводных объектов (корпусов кораблей, затонувших самолетов, подводных лодок и т. д.).

Тренажер предназначен для подготовки операторов ТНПА четырех типов:

- «Фалкон»;
- «Пантера+»;
- «Тайгер»;
- «Обзор».

Состав:

Программное обеспечение тренажера включает:

- программное обеспечение АРМ инструктора с редактором миссий;
- физическую модель поведения ТНПА;
- математические модели оборудования ТНПА;
- математическую модель визуализации.

Особенности:

Тренажер разработан полностью в России, независимо от западных производителей указанных аппаратов.

Используются как реальные пульта управления ТНПА и его навесным оборудованием, так и их аналоги, разработанные и произведенные в ходе выполнения ОКР.

Программное обеспечение, разработанное при выполнении ОКР, обладает открытой архитектурой, что позволяет адаптировать тренажер к другим типам аппаратов и другому навесному оборудованию.

Тренажер разработан по заказу МЧС России и прошел Госиспытания в декабре 2014 года. В январе 2015 года передан в Туапсинский филиал отряда «Центроспас», где началась его эксплуатация.

Малогабаритная система управления движением безэкипажными надводными транспортными средствами «СУБНТС»

★ Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов

Назначение:

Малогабаритная цифровая автоматизированная система управления движением предназначена для применения на безэкипажных надводных транспортных средствах в качестве системы управления, обеспечивающей:

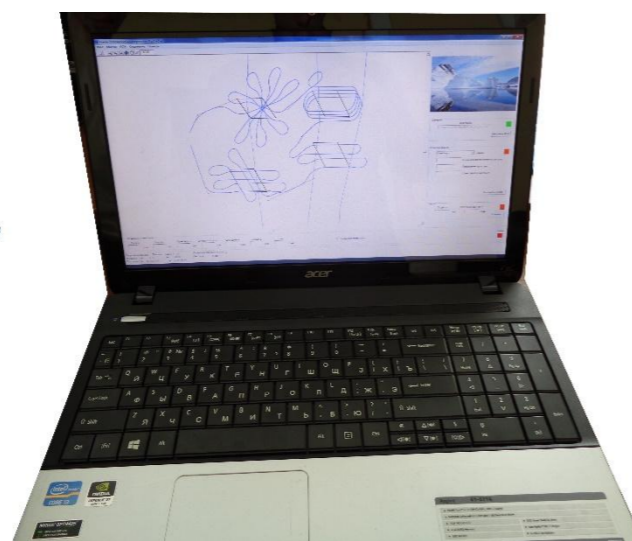
- отход от причала,
- переход по заданному маршруту,
- движение в заданной области по программе,
- выход в заданную точку,
- расхождение с опасными подвижными и неподвижными объектами,
- причаливание.

Состав:

- интерфейс с датчиками: навигационными, состояния окружающей обстановки, состояния окружающей среды;
- вычислительное устройство на основе микроконтроллеров с развитой периферией;
- канал передачи данных для связи с береговым постом управления, обеспечивающий передачу информации по целевому назначению безэкипажных надводных транспортных средств;
- интерфейс с электронной картографической навигационно-информационной системой;
- интерфейс с исполнительными механизмами и датчиками обратной связи;
- береговой пост управления.



Общий вид
Бортовая система управления БНТС



ВПУ



Радиомодем

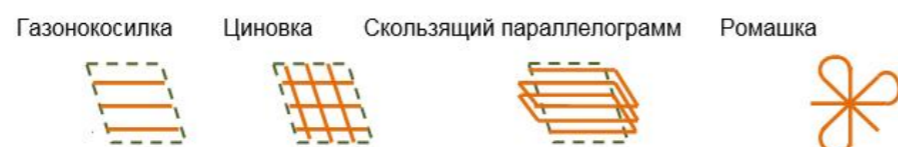


Антенна
бортовая

Антенна
береговая



Шаблоны траекторий обследования района



Организация обследования района в автоматическом режиме

Технические характеристики

Параметр	Значение
Продолжительность непрерывной работы	- 10 часов
Функционирование при волнении	от 1 до 4 баллов, в зависимости от водоизмещения транспортного средства
Удержание транспортного средства на заданном курсе	с точностью не ниже $\pm 0,8$ градуса при скорости не менее 6 узлов
При наличии станции дифференциальных поправок системы ГЛОНАСС	погрешность выхода в заданную точку не должна превышать 1,5 м при штиле

Система интеллектуальной автоматизации дноуглубительной техники (СИАДТ)

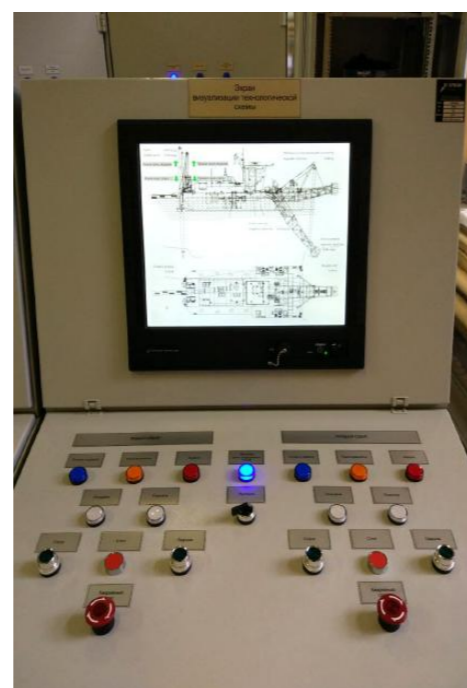
★ Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов



Внешний вид макетного образца СИАДТ



Секция управления
основными механизмами земснаряда
(в составе пульта оператора)



Секция визуализации
технологической схемы земснаряда
(в составе пульта оператора)

Назначение:

- Система СИАДТ предназначена для контроля, дистанционного автоматизированного и автоматического управления роботизированным технологическим комплексом (грунтозаборным устройством, папильонажными лебедками и сваями, вспомогательными механизмами и т.д.) судов технического флота землесосных снарядов)

Состав:

СИАДТ выполнена на базе современных программируемых логических контроллеров (ПЛК) и систем диспетчерского контроля и сбора данных (SCADA), и состоит из комплекса аппаратных средств, объединенных общими информационными шинами, включающего:

- устройства сопряжения с объектом;
- устройства контроля и управления;
- устройства сбора и хранения данных;
- пульт оператора с сенсорными дисплеями;
- коммуникационные средства;
- принтеры отчетов и АПС;
- источник бесперебойного питания.

Особенности:

- Возможность работы в автоматическом режиме с применением интеллектуальных алгоритмов, способных настраиваться на различные условия (глубина акватории, рельеф дна, свойства грунта и т.д.) непосредственно в ходе работы, позволяет свести человеческий фактор к минимуму и достичь высоких показателей производительности роботизированного технологического комплекса земснаряда.

Основные выполняемые задачи

- управление рабочими перемещениями земснаряда по прорези;
- управление положением грунтозаборного устройства;
- регулирование расхода и консистенции перекачиваемой пульпы;
- контроль усилия на грунтозаборном устройстве;
- управление рыхлительным устройством;
- промывка трубопроводов и др.

Средство обеспечения информационной безопасности дистанционного управления робототехническими комплексами «Адаптация-ПК»



★ **Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов**

Назначение и область применения:

Назначение:

- Обеспечение защиты команд и телеметрической информации в системах дистанционного радиоуправления робототехническими комплексами, для повышения уровня устойчивости и надежности функционирования робототехнических комплексов.

Функциональные возможности:

- Адаптивное помехоустойчивое кодирование.
- Виды цифровой информации, передаваемой по каналам воздушной связи диапазонов МВ-ДКМВ в пакетном режиме: командная, телеметрическая, аудио, видео.
- Обеспечение алгоритмической и кодовой совместимости с радиолиниями УКВС-1 и каналом VDL-2.
- Интерфейсы сопряжения с оконечным оборудованием робототехнических комплексов:
- MIL-STD-1553B, SpaceWire, FiberChanell.
- Сопряжение с обычными и ППРЧ радиосредствами по стыкам С1-ФЛБИ, С1-ТЛГ.

Состояние продукции

- Опытный образец.

Технические характеристики	
Количество каналов приема/передачи	2
Вероятность доставки информационного пакета объемом 256 бит (при вероятности ошибки на бит в радиоканале не более 8×10^{-2}), не менее	0,98
Вероятность доставки информационного пакета объемом 256 бит (при вероятности ошибки на бит в радиоканале не более 10^{-3}), не менее	0,99
Применяемые типы кодовых конструкций (для различных длин информационных пакетов и различного качества каналов связи)	каскадный код гибридный код
Скорость обработки для передачи в канале связи, Мбит/с, до	1
Электропитание, В	27
Масса, кг	6
Габаритные размеры, (ширина × глубина × высота), мм	189 × 238,3 ×225,3

Оконечное устройство быстродействующей телекодовой связи Р-098-5 для систем управления авиационными и робототехническими комплексами

★ Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов

Назначение и область применения:

Назначение:

- Оконечное устройство быстродействующей телекодовой связи Р-098-5 предназначено для обеспечения быстродействующей помехоустойчивой телекодовой связи в составе комплексов связи и наведения летательных аппаратов и робототехнических комплексов.

Функциональные возможности:

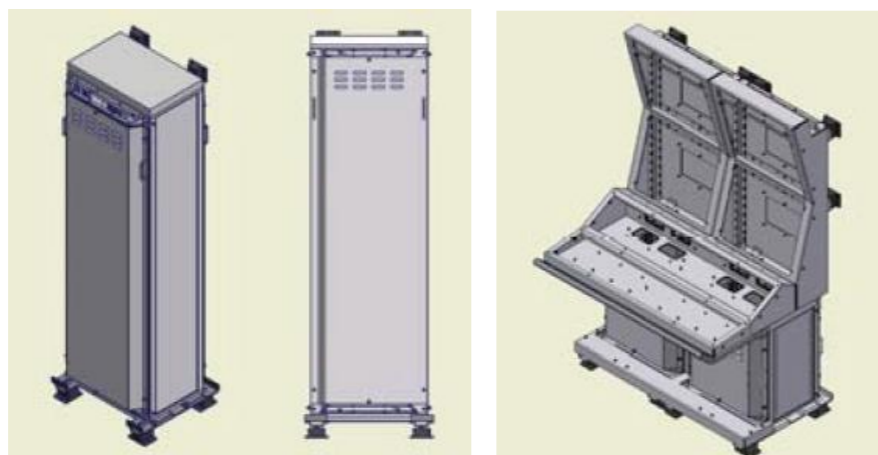
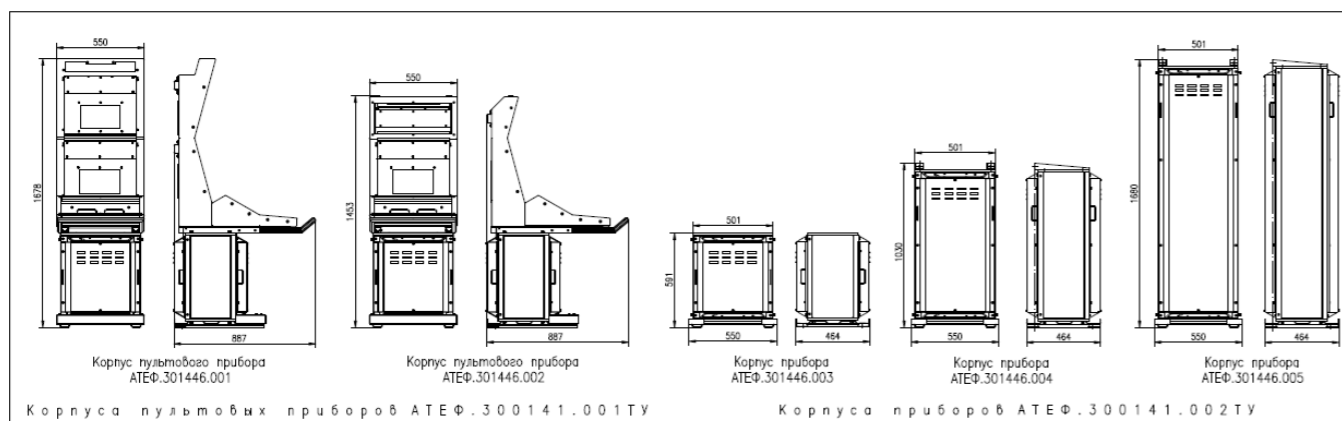
- Количество приемо-передающих каналов связи – 1 или 2 в зависимости от варианта исполнения;
 - Помехоустойчивый обмен короткими (до 1024 бит) сообщениями в каналах телекодовой связи:
 - в сетях свободного доступа,
 - в сетях упорядоченного доступа (циклограммы) с реализацией логики взаимодействия в автономных и объединенных, однотипных и смешанных группах, а также логики взаимодействия авиационных комплексов с пунктом управления;
 - Формирование и обработка служебно-адресной части сообщений;
 - Минимальное время обмена сообщениями между двумя взаимодействующими абонентами в режиме циклограммы - 0,8 с;
 - Обмен данными
 - с вычислительным комплексом (основным и резервным) бортового радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов и робототехнических комплексов по стыку ARINC 429 в соответствии с ГОСТ 18977 (на скорости 48 кбит/с или 100 кбит/с) или по стыку RS 232 в соответствии с ГОСТ 18145 (на скорости 57,6 кбит/с);
 - с радиостанциями КВ и УКВ (в режимах ФРЧ и ППРЧ) диапазона волн по цепям управления по стыку ARINC 429 в соответствии с ГОСТ 18977 (на скорости 48 кбит/с) и по цепям приема/передачи информации по стыку (0-10 В) (на скоростях 4; 75; 150; 300; 1200; 2400; 4800 бит/с или 16 кбит/с);
 - с аппаратурой речевого оповещения по стыку ARINC 429 в соответствии с ГОСТ 18977 (на скорости 48 кбит/с);
 - с контрольно-записывающей аппаратурой по стыку ARINC 429 в соответствии с ГОСТ 18977 (на скорости 48 кбит/с);
 - Помехоустойчивое кодирование и декодирование сообщений каскадным кодом:
 - внутренним кодом БЧХ (31,16),
 - внешним кодом РС (18, 16) или РС (31,16);
 - Вероятность доставки блока сообщения:
 - не менее 0,98 кодом РС (31,16) при вероятности искажения посылки в канале не более 7×10^{-2} ,
 - не менее 0,99 кодом РС (18, 16) при вероятности искажения посылки в канале не более 10^{-3} ;
 - Защита информации с помощью сопрягаемой аппаратуры;
 - Автоматическая проверка работоспособности и диагностика в режиме встроенного автоматического контроля;
 - Для эксплуатации и ремонта устройства поставляется контрольно-проверочная аппаратура.
- Состав:**
- Изделие Р-098-5
 - Комплект монтажный
- Состояние продукции**
- Поставочный образец.



Технические характеристики	
Количество приемо-передающих каналов связи (в зависимости от варианта исполнения)	1 или 2
Вероятность доставки блока сообщения:	
- кодом РС (31,16) при вероятности искажения посылки в канале до 7×10^{-2}	Не менее 0,98
- кодом РС (18, 16) при вероятности искажения посылки в канале до 10^{-3}	Не менее 0,99
Масса, кг не более	2,2
Габариты, не более, мм	180 x 180 x 80

★ **Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов**

Базовые несущие конструкции нового поколения для приборов комплексов радиоэлектронного вооружения морского базирования



Разработка и производство

- Все составные части, за исключением каркаса корпуса тумбы (шкафа), выполнены из листов алюминиевого сплава. Каркас корпуса тумбы (шкафа) выполнен из специальных прессованных профилей алюминиевого сплава.
- Сквозной цикл проектирования, технологической подготовки и производства.
- Автоматизированное производство с использованием инновационных технологий и высокоточного оборудования

Технические характеристики

- Удовлетворяют требованиям отечественных стандартов серии ГОСТ Р 50756, а также современным международным стандартам серии МЭК 60297 и МЭК 60917.
- Рассчитаны на работу в условиях эксплуатации, указанных в ГОСТ РВ 20.39.304 для аппаратуры групп исполнения 2.1.1, 2.2.1, 2.3.1.
- Архитектура пульта обеспечивает оптимальные углы наклона лицевых панелей прибора, углы их обзора и расстояния до них.

Преимущества

- Позволяют производить загрузку приборов через стандартные люки подводных лодок в разобранном состоянии с минимальным демонтажем.
- Имеют модульный характер и позволяют формировать агрегатированные корпуса для рабочих мест оператора различной конфигурации.
- Корпуса пультных приборов двух типоразмеров поставляются по техническим условиям АТЕФ.300141.001ТУ. Корпуса непультных приборов трех типоразмеров поставляются по техническим условиям АТЕФ.300141.002ТУ. Все корпуса поставляются с приемкой «5».
- Предоставляется пользовательская документация в электронном виде.

Состояние:

- Серийные образцы.

★ Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов

Защищённый ноутбук
для ответственных применений «НБ-15»



«НБ-15». 3D модель



«НБ-15». Макетный образец

Технические характеристики «НБ-15»	
Процессор:	
тип	Эльбрус 1С+ (МВЕ1С-РС)
рабочая частота, МГц,	не менее 800, не более 1000
ОЗУ:	
Тип	DIMM DDR3
объем, Гбайт,	не менее 8, не более 32
—функция защиты данных	ECC
Встроенный видеомонитор:	
Тип	Цветной, TFT IPS
диагональ экрана, дюйм, не менее	15
разрешение экрана, пиксель, Ш x В	1920 x 1080
Накопитель информации:	
Встроенный	
тип	mSATA SDD
ёмкость, Гбайт, не менее	8
Сменный	
Тип	2,5" SDD SATA
ёмкость, Гбайт, не менее	60
Каналы ввода/вывода:	
Ethernet 1Гбит. - 2 шт.; USB 2.0 - 4 шт.; RS-232 - 2 шт.; VGA- 1 шт.; микрофонный вход - 1 шт.; аудио-выход - 1 шт.	
Встроенные акустические излучатели (аудио-динамики):	
2 шт. (стерео)	
Органы управления на корпусе:	
клавиатура на корпусе	
графический манипулятор	
кнопка питания	
датчик закрытия дисплейного модуля	
Алфавитно-цифровая, кириллица/латиница, отключаемая подсветка; режим CapsLock; тип «Touch-pad», 2 клавиши; 1 шт., на корпусе; присутствует	
Органы индикации на корпусе:	
индикатор питания	
индикатор активности накопителя	
индикатор состояния АКБ	
светоизлучающий диод; светоизлучающий диод; светоизлучающий диод;	
Операционная система (ОС) и программное обеспечение (ПО):	
предустановленная ОС	
предустановленное ПО	
Эльбрус ОС	
Текстовый процессор, табличный процессор, графический редактор, медиа-проигрыватель, файловый менеджер, WEB-браузер.	
Система охлаждения изделия	
Безвентиляторная (пассивная)	

Назначение:

- «НБ-15» предназначен для ввода, обработки, отображения и хранения текстовой и графической информации в расширенном диапазоне условий эксплуатации.
- «НБ-15» может использоваться:
- как составная часть информационных комплексов для организации автоматизированного рабочего места пользователя;
- в качестве электронной вычислительной машины (ЭВМ) передвижных систем автоматизации.
- как рабочая ЭВМ для оснащения мобильных ремонтных бригад;
- в роли стационарной ЭВМ оперативно развертываемых центров;
- в качестве переносного терминала диспетчера;
- сервер сбора и хранения данных при построении систем, устойчивых к перебоям энергоснабжения.

Особенности:

- Конструкция «НБ-15» обеспечивает защиту от брызг и струй по всем направлениям со степенью защиты IP65, согласно ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-98).
- Сочетание высокой автономности, герметичного корпуса, высокого разрешения экрана и защищенного микропроцессора российской разработки позволяет использовать данный переносной ПК в любых условиях для удобной и эффективной работы, обеспечивая требуемый уровень защищенности от кибератак.

Состояние:

- Опытный образец.

Питание:	
от сети переменного тока с параметрами:	
—напряжение, В	220 ±22
—частота, Гц	50 ±2
—длительность непрерывной работы от комплекта аккумулятора и их батарей, ч, не менее	2
Потребляемая мощность:	
в отключенном состоянии, Вт, не более	0,1
во включенном состоянии, Вт, не более	60
Габариты:	
габаритные размеры, мм	404 x 322 x 90
вес, кг, не более	10

Защищённый панельный компьютер для ответственных применений «Пн.К-19»



★ Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов

Назначение:

- Панельный компьютер «Пн.К-19» – специализированный компьютер в защищенном корпусе, конструктивно совмещенный с TFT монитором, предназначенный для использования в составе комплексов управления и автоматизации, информационных терминалах и пультовых приборах.

Особенности:

- В панельном компьютере установлен микропроцессор Эльбрус 4С российской разработки, предоставляющий возможность защищенного исполнения программного кода и отличающийся повышенным уровнем стойкости к кибератакам.
- Оперативная память панельного компьютера имеет встроенный механизм обнаружения и коррекции ошибок.
- Обеспечивает степень защиты по передней панели IP66 согласно ГОСТ 14254-96 (МЭК 529089).

Состояние:

- Опытный образец.

Технические характеристики «Пн.К-19»	
Тип, исполнение	Защищенная панельная рабочая станция
Дисплей	Диагональ экрана – 19" Размеры изображения – 376 × 301 мм, 5:4 Разрешение – 1280 × 1024 Яркость – 350 кд/м ² , контрастность – 1000:1 Углы обзора: -85°...+85° (Г), -80°...+80° (В) Цветность – 16.7 млн цветов (3 × 8 бит)
Процессор, чипсет	Эльбрус 4С, частота 750МГц КПИ-1
Память	DIMM DDR3 24Гб (до 96 Гб), поддержка коррекции ошибок (ECC)
Дисковая подсистема	1 × mSATA SSD 120 Гб
Сеть	Ethernet: 1 канал × 1 Гбит/сек
Интерфейсы ввода-вывода	Ethernet: 1 × RJ-45 4 × USB 2.0, 2 × RS-232 Видео-выход, Аудио-вход, Аудио-выход, Питание
Система энергоснабжения	Вход 220 В 50 Гц переменного тока Вход питания со встроенной изоляцией
Корпус	Алюминиевый корпус IP66 по передней панели
Температура (рабочий режим)	-20°...+55°С
Влажность (рабочий режим)	5...95% Rh (без конденсации)
Габариты (Ш × В × Г), мм	483 × 400 × 120
Операционная система	«Эльбрус ОС» Опция: ЗОС РВ «Нейтрино»

Бортовой и судовой аппаратуры систем управления отечественными беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) для мониторинга морской и наземной поверхности

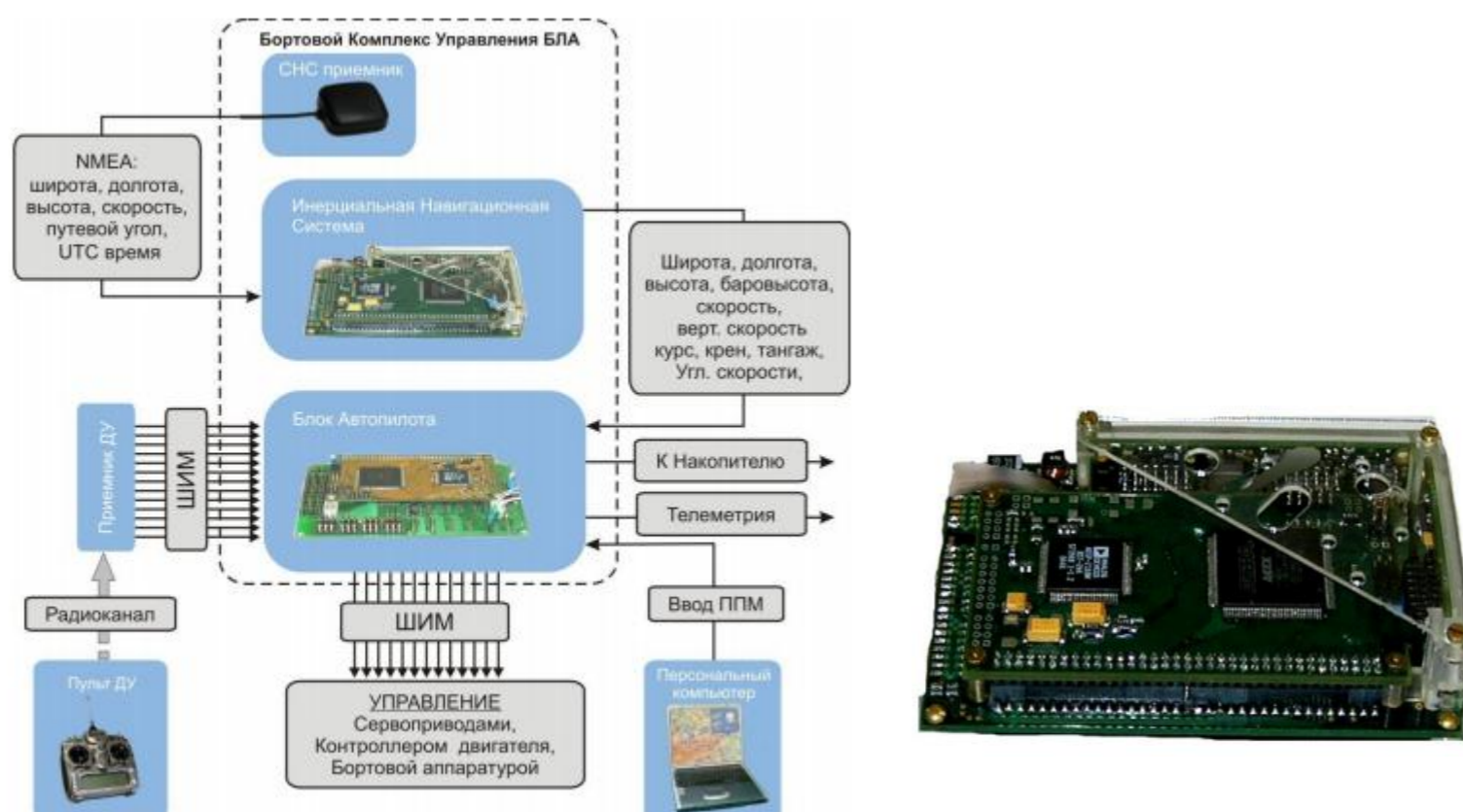
★ Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов

Состав:

- судовая аппаратура: радиолокационная станция, центральный прибор управления, периферийный прибор связи с БПЛА, приборы электропитания;
- бортовая аппаратура системы управления БПЛА и мониторинга: система обмена информации и командного управления, многоканальная аппаратура обнаружения и сопровождения, система автопилотирования, вычислительная система, система управления исполнительными элементами, система электропитания.

Особенности:

- При разработке создаваемого образца учитывались характеристики, которые в максимальной степени отвечают современным и перспективным требованиям к образцам данного типа адаптированным для работы в Российских условиях. Основными из них являются:
- возможность работы образцов, как в условиях Крайнего севера, так и в экваториальных;
- независимость качества функционирования работы образцов в широком диапазоне изменения характеристик атмосферного воздуха (давления, влажности, температуры, и т.д.);
- возможность задействования уже разработанных элементов бортовой и судовой аппаратуры;
- повышение конкурентоспособности вновь проектируемых отечественных образцов на мировом рынке;
- изготовление на отечественных заводах



Типовая схема бортового комплекса управления

Блок инерциальной навигации



Структурная схема стенда полунатурного моделирования аппаратуры «Дозор БПЛА»

Технические характеристики

- автоматическое управление взлетом, полетом и посадкой БПЛА;
- определение текущих координат БПЛА с ошибкой не более 5м, а в режиме причаливания не хуже 0,2м;
- наблюдение надводных и наземных объектов на фоне подстилающей поверхности на дальностях до 70км (относительно БПЛА) с разрешающей способностью по дальности не хуже 15м и по углу 0,1 град;
- двустороннюю связь и наблюдение за полётом (стартом, движением по заданной траектории и посадкой). Определение траектории полета и корректировка условий полета в зависимости от различных условий в режиме реального времени;
- шкалы дальности – до 256 миль;
- зеркальная антенна с усилением не менее 40 дБ;
- выходная мощность передатчика – до 6 кВт (с возможностью регулировки мощности в диапазоне до 60 дБ с шагом 10 дБ);
- тип сигнала – простой импульсный, импульсный с внутриимпульсной фазовой манипуляцией, шумоподобный с большой базой.

Морская многофункциональная система освещения обстановки на базе беспилотного вертолета судового базирования

★ Обеспечивающие системы морских роботизированных комплексов

Назначение:

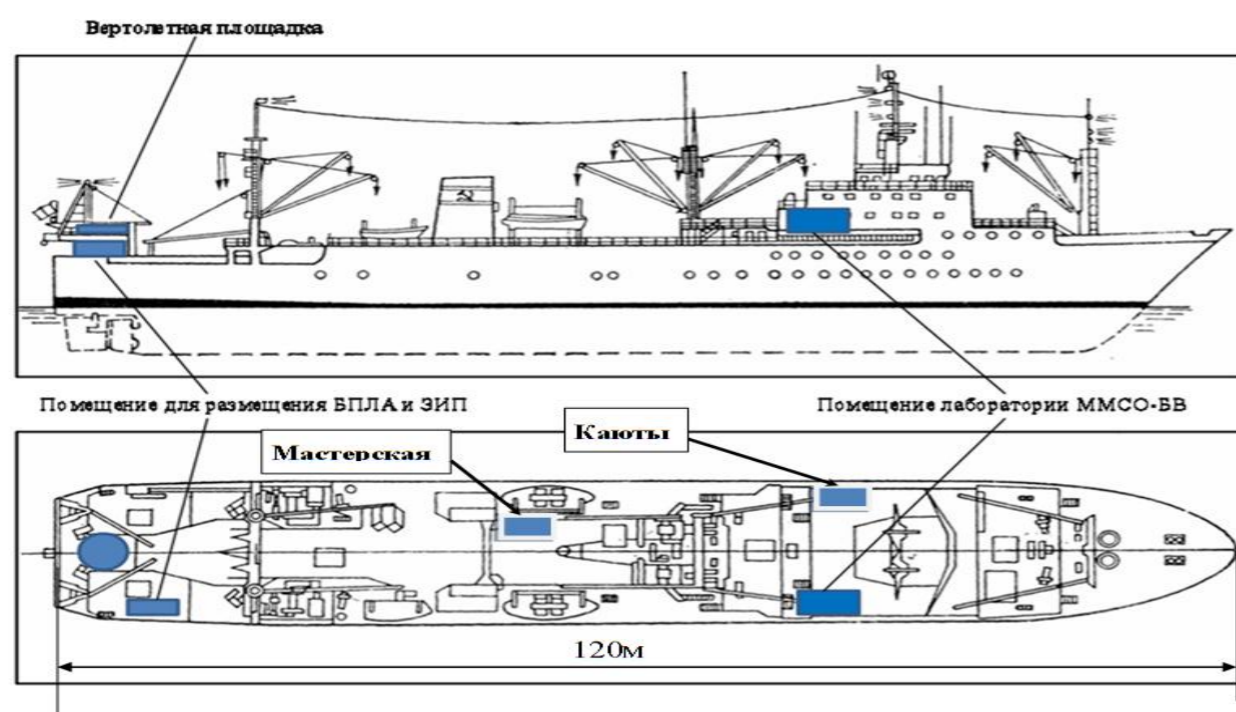
- Проектируемая система мониторинга морской поверхности и акваториальных зон, с использованием беспилотных вертолетов (БВ) судового и берегового базирования, может рассматриваться в будущем как составная часть Отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за производственной деятельностью судов (ОСМ), созданной в структуре Росрыболовства по Постановлению Правительства РФ

Состав:

- судовая аппаратура ММСО-БВ, в том числе: аппаратура дистанционного управления полетом и средствами мониторинга, размещаемыми на различных типах беспилотных вертолетов (БВ), система передачи, хранения и обработки данных;
- бортовая аппаратура, размещаемая на малых беспилотных летательных аппаратах вертолетного типа;
- интеллектуальная система поддержки и принятия решений (ИССПР), включающая в себя программно-аппаратные средства комплексной обработки информации;
- программное обеспечение ММСО-БВ;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора полезной нагрузки;
- сервер управления и обработки информации



Общая функциональная схема Морской Многофункциональной Системы Освещения обстановки на базе Беспилотного Вертолета (ММСО-БВ)



Проработка размещения БПЛА на судне, привязка к судовым системам)

Технические характеристики

- радиус полета (в зависимости от поставленной задачи и требуемого района мониторинга): не менее 10 км;
- высота полета (в зависимости от поставленной задачи) - от 10 до 500 м;
- скорость полета - до 120 км/ч;
- полетное время - не менее 1 ч;
- ветер - не более 25 км/ч;
- температура - от -20°C до +45°C;
- балльность моря - до 3 баллов.

Универсальный тренажерный комплекс для операторов подводных аппаратов



АРМ операторов обитаемого ПА



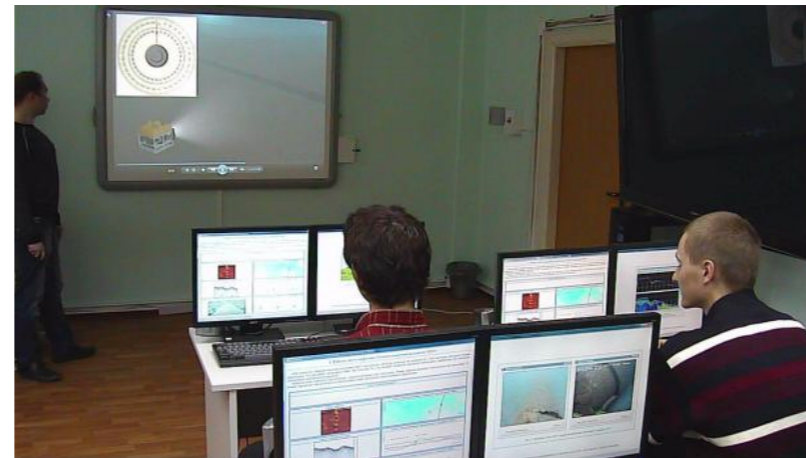
АРМ операторов рабочего телеуправляемого ПА



АРМ операторов мониторингового
телеуправляемого ПА



АРМ системного администратора, руководителя
тренировкой



АРМ теоретического обучения с интерактивной
доской



ПО гидролокатора TritechSeaNetPro



Специализированные средства управления
манипуляторами Schilling

Тренажерный комплекс взаимодействия носителя и аппарата

«Тренажер - универсал»



Буксировочные операции
Постановка в точку



Моделирование спуска
(подъема)

«Тренажер - взаимодействие»



Операции судоводителя в
различных режимах работы



Моделирование операций позиционирования
носителя



Беспилотные летательные аппараты

★ **Беспилотные летательные аппараты**

Малогабаритный беспилотный вертолет «Бриз»



Технические характеристики	
Максимальная взлетная масса, кг	42
Максимальная масса аппаратуры целевой нагрузки, кг	12
Продолжительность полета, ч	2,5
Диапазон высот полета над уровнем моря, м	от 0 до 2000
Диапазон скоростей полета, км/ч	от 0 до 65
Радиус действия, км	40
Условия применения: - температура окружающей среды, С - скорость ветра у земли, м/с	от -30 до +40 до 10
Силовая установка	ДВС
Способ управления	Автоматический (по программе), полуавтоматический
Время разворачивания комплекса, мин	25
Габариты, м	- длина со сложенными лопастями (в транспортном положении) 2,1 - габариты с разложенными лопастями 2,6×0,6×0,75 - диаметр несущего винта 2,1

Назначение:

- Оперативный мониторинг с воздуха инфраструктурных объектов, земной, водной и ледовой поверхности, в том числе в труднодоступной и опасной для человека местности.

Области применения:

- решение задач в интересах Министерства обороны РФ, силовых структур и ведомств;
- мониторинг состояния нефте- и газопроводов, линий электропередач;
- применение в целях геологоразведки;
- мониторинг лесных угодий (контроль вырубок, поиск мест поражения леса древесными жучками, последствиями от пожаров, ветровалов и т.п.);
- мониторинг землепользования;
- экологический мониторинг, в том числе особо охраняемых природных территорий;
- мониторинг сельскохозяйственных угодий;
- мониторинг в интересах РЖД;
- поисковые и спасательные работы;
- мониторинг береговых линий (зон сплошного льда), паводковой обстановки (ледовые заторы, разливы рек и др.)

Основные задачи, выполняемые комплексом:

- обеспечение поисково-спасательных работ в любое время суток;
- патрульно-охранные и контртеррористические мероприятия;
- проведение ледовой разведки;
- определение масштаба последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф;
- контроль состояния протяжных участков линий электропередач, трубопроводов и лесных территорий;
- картографическая и топографическая съемка;
- экологический мониторинг;
- ретрансляция радиосигналов от различных источников;
- доставка и сброс грузов различного назначения (роботы, специальные средства и т.п.) в труднодоступные районы по заданным координатам;
- распыление химических веществ в интересах сельского хозяйства;
- оповещение населения и освещение обстановки в ЧС.

Транспортный БПЛА вертикального взлета и посадки морского базирования

★ Беспилотные летательные аппараты

Назначение и описание:

Аппарат конвертопланной схемы корабельного базирования с подъемно-двигательным комплексом на основе шести поворотных вентиляторов. Силовая установка – гибридная электрогазотурбинная на основе двух ГТД ВК-800В

Основное назначение – транспортные операции.

Может использоваться как носитель средств РЭБ, а также средств радиолокационной и гидроакустической разведки и целеуказания.

Состояние:

- НИР
- Изготавливается летный демонстратор



Технические характеристики

Вес полезной нагрузки	до 600 кг
Дальность	До 900 км
Скорость полета	до 380км/час
Габариты:	
Длина	6.2 м
Ширина	11.2м
Высота	3.72 м

Привязной БПЛА ВВП

★ *Беспилотные летательные аппараты*

Назначение и описание:

Многовентиляторный БПЛА ВВП с подъемными вентиляторами.
Силовая установка – 6 электродвигателей, установленных в каждом из подъемных вентиляторов.

Источник тока расположен на корабле или на земле.

Назначение:

Подъем аппаратуры связи, радиолокационной и оптической разведки.

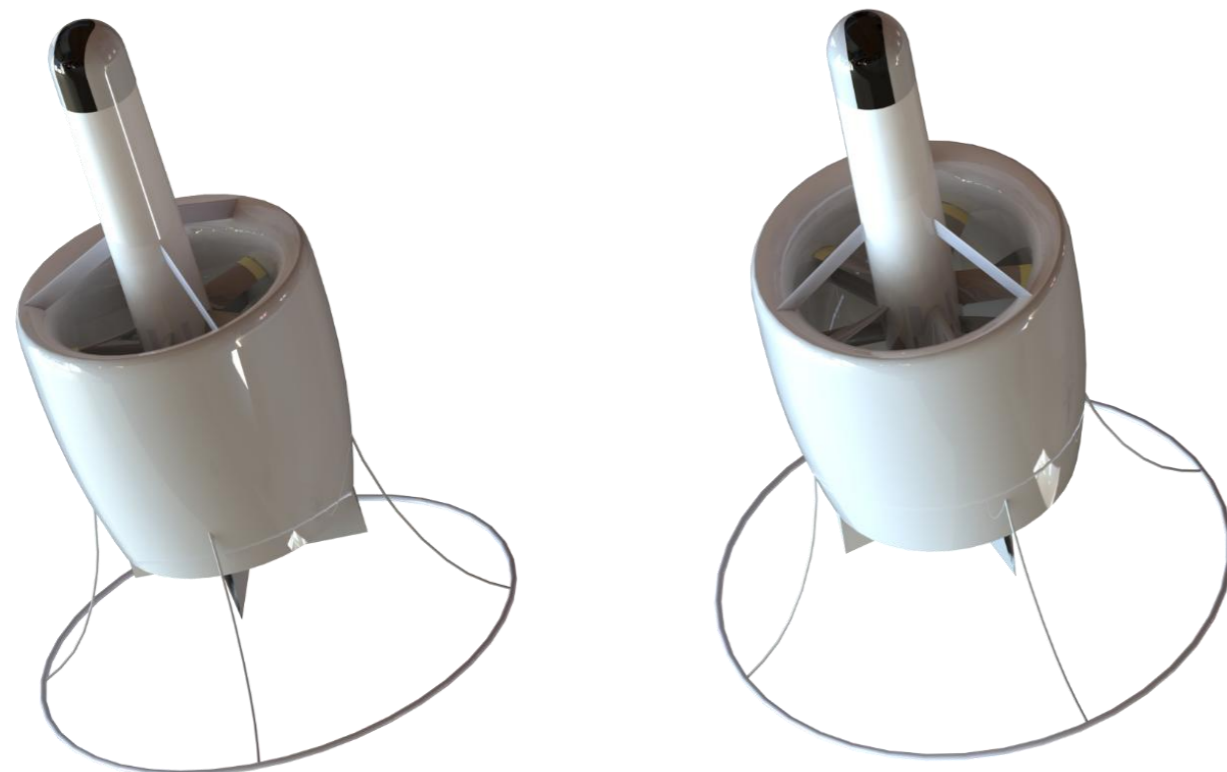
Состояние:

- НИР



Технические характеристики	
Высота подъема	До 150 м
Вес полезной нагрузки	До 60 кг
Мощность силовой установки	40 кВт
Скорость ветра	до 15 м/с
Время развертывания	3 мин.
Время непрерывной работы	до 24 часов

Свободнолетающий БПЛА ВВП одновентиляторной схемы



★ Беспилотные летательные аппараты

Назначение и описание:

БПЛА ВВП одновентиляторной схемы.

Силовая установка – ДВС

Основное назначение:

- Разведка и целеуказание
- Обследование зданий и сооружений
- Расстановка на местности мин, датчиков и средств контроля обстановки.
- Обеспечение связи и ретрансляция сигнала

Основные особенности:

- Закрытая несущая система обеспечивает возможность безопасного старта и посадки на корабль, а так же эксплуатацию с неподготовленных площадок, укрытий и из контейнеров ограниченных размеров,
- Малая акустическая и радиолокационная заметность
- Возможность посадки в зоне патрулирования
- Возможность полета в лесу, в горах, в городской застройке и внутри зданий

Состояние:

- НИР
- Испытан летный демонстратор



Технические характеристики	
Полезная нагрузка	6 кг
Радиус действия	до 70 км
Скорость полета	До 140 км/час
Время полета	До 2,5 час
Диаметр	0,65 м
Высота	0,8 м

- | | | | |
|----|--|----|----------------------|
| 1 | ОАО «Тетис-Про» | 20 | АО «КНИИТМУ» |
| 2 | АО «Южморгеология» | 21 | АО «НПФ «Микран» |
| 3 | АО «Концерн «Океанприбор» | 22 | ЗАО «НПЦ «Аквамарин» |
| 4 | НИТУ «МИСиС» | 23 | АО «Радар ММС» |
| 5 | АО «Концерн «МПО – Гидроприбор» | 24 | ООО «ФАНФЛАЙТ» |
| 6 | АО «СПМБМ «Малахит» | 25 | ФГУП «ЦАГИ» |
| 7 | ОАО «ЛГМ» | | |
| 8 | ФГУП «Крыловский государственный научный центр» | | |
| 9 | АО «Концерн «Моринсис-Агат» | | |
| 10 | АО «Акустический институт имени академика Н.Н. Андреева» | | |
| 11 | АО «Изумруд» | | |
| 12 | АО «ЦНИИ «Курс» | | |
| 13 | ОАО «ГОРИЗОНТ» | | |
| 14 | АО «Концерн «Гранит-Электрон» | | |
| 15 | ООО «НПО «СПБ ЭК» | | |
| 16 | АО «НПП «АМЭ» | | |
| 17 | ООО «Судостроительный завод «Волга» | | |
| 18 | ФГБУН «ИПУ РАН» | | |
| 19 | ЗАО «МНИТИ» | | |

*Адрес АО «ЦНИИ «Курс»:
105187, Россия, Москва,
Кирпичная улица, д. 34 «А»
Тел.: +7 (495) 365-11-53
mail@kyrs.ru*

