

Разработка элементов подводных робототехнических резидентных систем на примере отечественного автономного необитаемого подводного аппарата интервенционного класса и сопутствующих технологий

Докладчик:
Занин Владислав Юрьевич
АО «НПП ПТ «Океанос»

Стратегия развития морской деятельности РФ до 2030 года



Основные проблемы развития морской деятельности РФ:

в освоении Мирового океана для развития морских месторождений:

- ограничения ряда стран на российские нефтегазовые компании и поставки современных технологий/оборудования для разведки и разработки глубоководных, арктических и сланцевых месторождений России;
- недостаточно развитая отечественная научно-техническая база разработок новых методов и средств поиска, разведки и добычи полезных ископаемых;

в развитии морских научных исследований ...а также отсутствие технических средств нового поколения;

в развитии видов обеспечения безопасности морской деятельности:

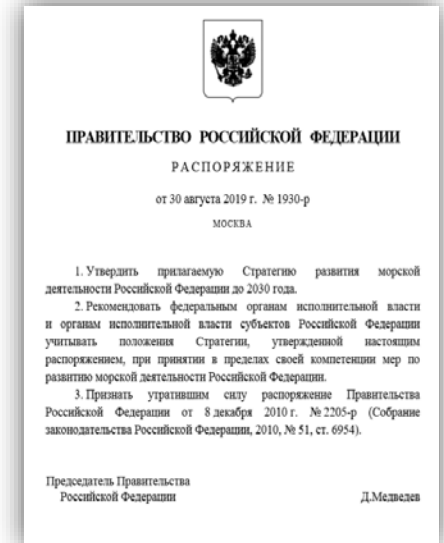
- недостаточное развитие российских океанографических автоматических и автономных средств измерений - дрейфующих буйев, притопленных буйковых станций, подводных роботов (глайдеров) и, как следствие, недостаточное развитие исследований океанических процессов как физической основы совершенствования и создания новых методов расчета, диагноза и прогноза состояния океана в широком спектре пространственных и временных масштабов;

в обеспечении безопасности объектов морской инфраструктуры и прилегающих к ним акваторий:

- недостаточная оснащённость объектов морской инфраструктуры и прилегающих к ним акваторий современными отечественными техническими средствами охраны и физической защиты, в т.ч. с применением подводных робототехнических комплексов, для предупреждения и пресечения террористических и диверсионных действий, иных актов незаконного вмешательства в их функционирование;

в обеспечении защиты и сохранения морской среды:

- низкая оснащённость надзорных органов современными специализированными судами и техническими средствами для эффективного осуществления государственного экологического надзора, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения морской среды.



Актуальность развития резидентной робототехники для Российской Федерации



Поглотила пучина

Журнал "Огонёк" №36 от 16.09.2019, стр. 6
(<https://kommersant.ru/ogoniok/119261>)

Немецкие ученые потеряли в Балтийском море уникальную научную обсерваторию, стоимостью 300 тысяч долларов... ..на прошлой неделе для ремонта дорогостоящего оборудования на глубину 22 метра спустился водолаз и увидел, что обсерватория бесследно исчезла. Вместо нее на песчаном дне остался лишь истерзанный обрывок силового кабеля. Это более чем странно, так как оборудование весило порядка 740 кг — такой улов не по силам никому из морских обитателей. Но у полиции нет вариантов, кто бы мог украсть станцию: она находилась в запретной зоне на выходе из Залива Эккернфёрде, куда не могут заходить никакие плавсредства, включая рыболовные суда.



Russian – Norwegian Oil & Gas industry
cooperation in the High North
Pipelines and Subsea Installations

6th of June 2014

The Core Team:



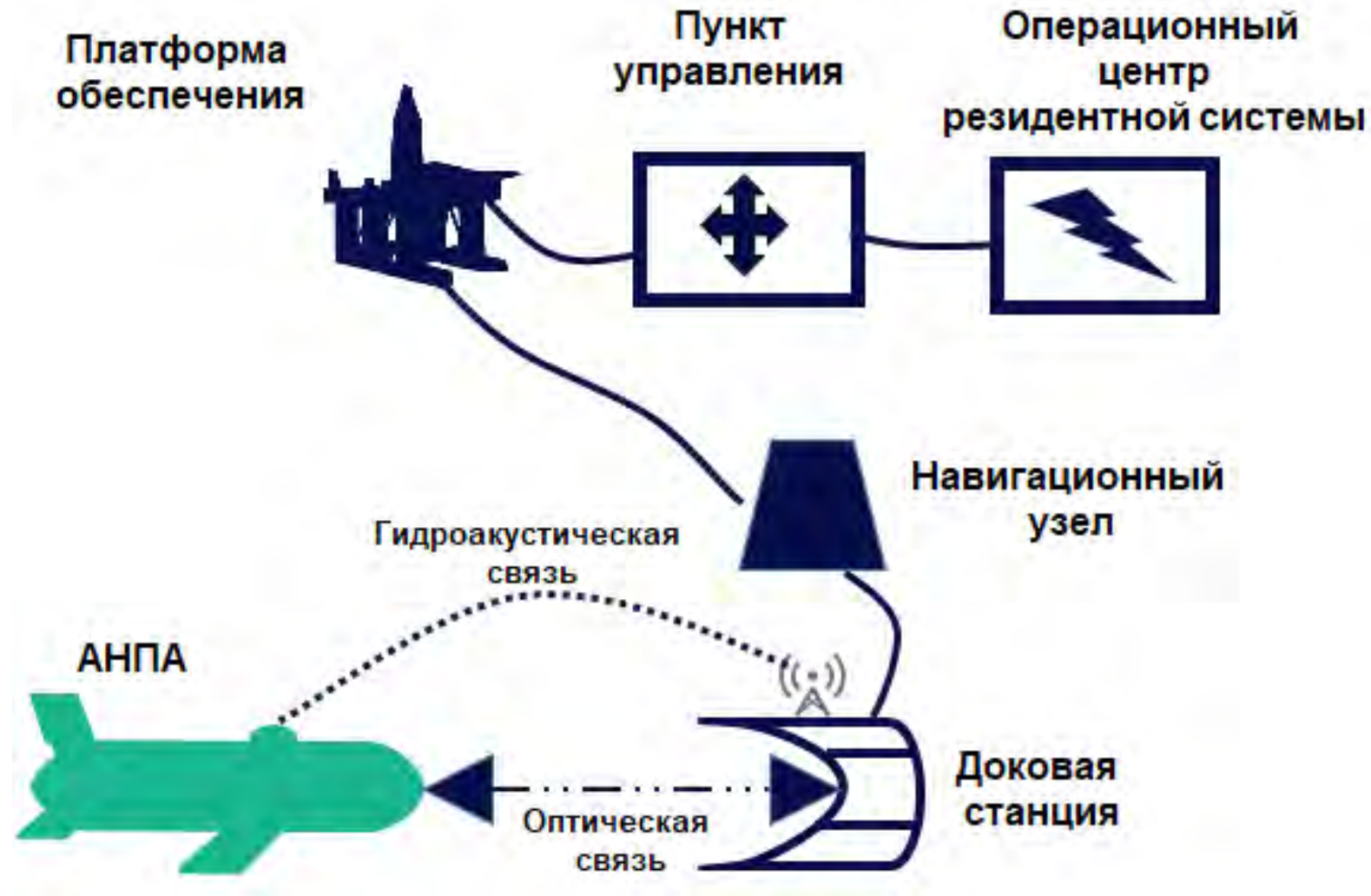
11 СЕНТЯБРЯ В 18:40

<https://indicator.ru/humanitarian-science/kotyukov-gosduma-doklad.htm>

«...аудитор Счетной палаты Михаил Мень... от успеха «Науки» зависит судьба всех остальных нацпроектов, ведь именно технологии сегодня должны работать на благо экономики развитой страны. Мень похвалил рост публикационной активности российских ученых в зарубежных журналах в два раза за последние десять лет, однако справедливо заметил, что публикации — это не единственный показатель научной успешности (как и количество патентов и инноваций)»

Template and manifold		Solution providers: FMC, Aker, GE, OneSubsea, Drill-Quip, Reinertsen
For many of the areas now explored, drilled and considered for development, current technologies and standard system solutions ("Shtokman type") should be acceptable	Yes	Comments: Solution providers/references: - FMC, Aker, GE, OneSubsea, Drill-Quip, Reinertsen
For ice covered areas , there is need for a new strategy for preventive measures in order to obtain an acceptable availability. https://www.norwep.com/Market-info/Markets/Russia/RU-NO-Project/Project-Reports/Pipeline-Subsea-Installations-Report	No (a gap)	Comments: - Technologies recommended for consideration are: - Resident AUV/ROV solutions - Improved CPM solutions - Improved monitoring solutions - Increased redundancy solutions - New or additional barrier functions preventing accidents Solution providers/references: - FMC, Aker, GE, OneSubsea, Drill-Quip, Reinertsen, Kongsberg Maritime, Subsea7

Резидентная робототехника



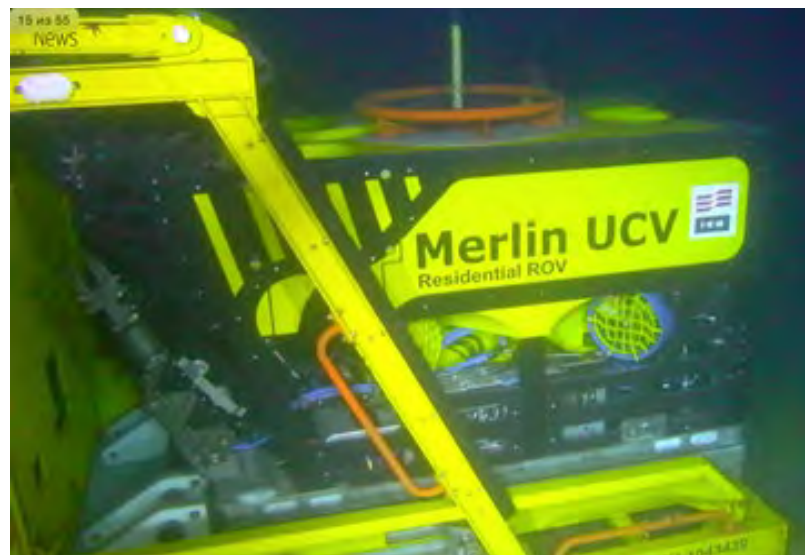
Резидентная робототехника в мире



Гибридный интервенционный НПА Sabertooth
Saab Seaeye Limited
(Великобритания)



Рабочий ТНПА Merlin,
IKM Subsea & Technology,
Hunter Group (Норвегия)



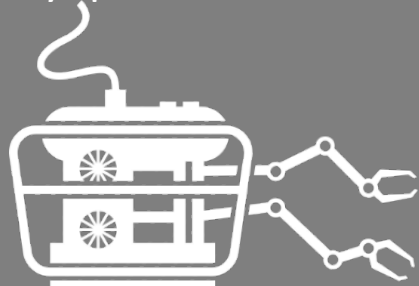
Рабочий ТНПА E-ROV
Oceaneering International Inc.
(США)



В настоящее время к уровню практической реализации резидентных аппаратов (создание и опытная эксплуатация) в мире подошло всего три компании.

Гибридный интервенционный АНПА

Телеуправляемый аппарат



- Манипуляция с объектами

Традиционный автономный подводный аппарат



- Маневренность

Гибридный интервенционный АНПА



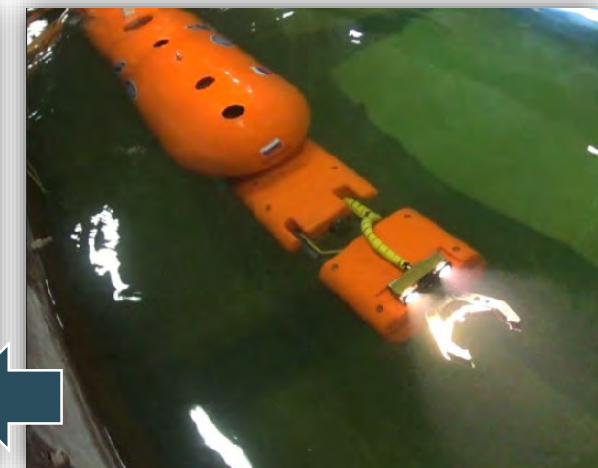
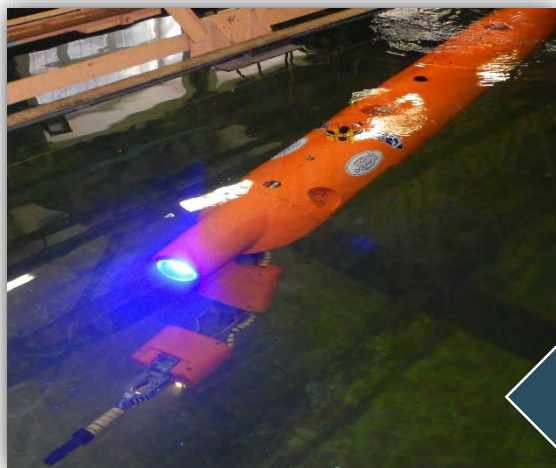
- Движение в глайдерном режиме
- Возможность маневрирования в режиме движения АНПА
- Возможность стабилизации
- Выполнение работ при помощи манипулятора

Подводный глайдер



- Энергоэффективный принцип движения
- Повышенная автономность
- Способность перемещаться на дальние дистанции

Развитие элементов резидентной системы АО «НПП ПТ «Океанос» и СПбГМТУ



Разработка первого отечественного интервенционного АНПА



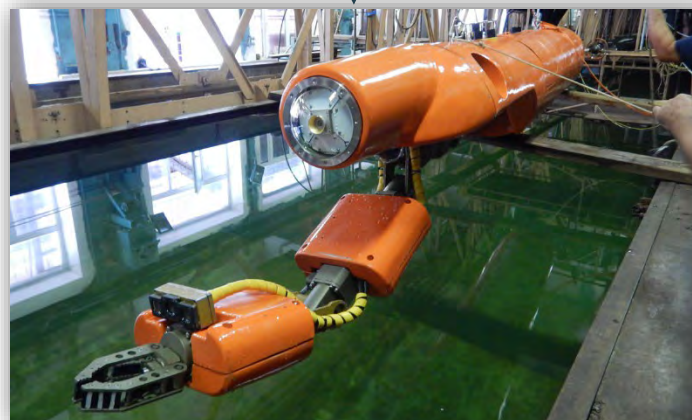
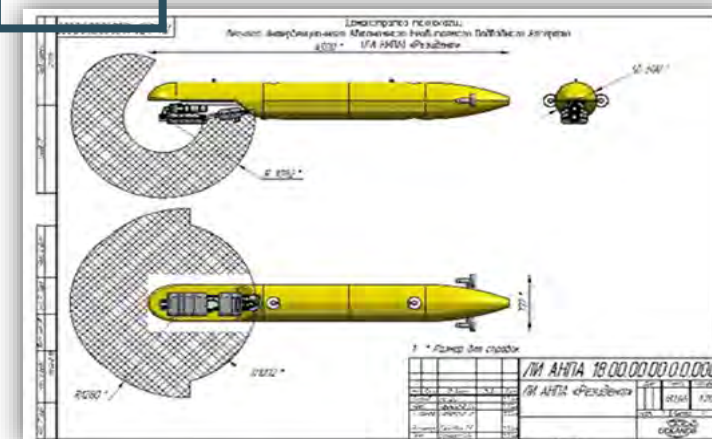
1



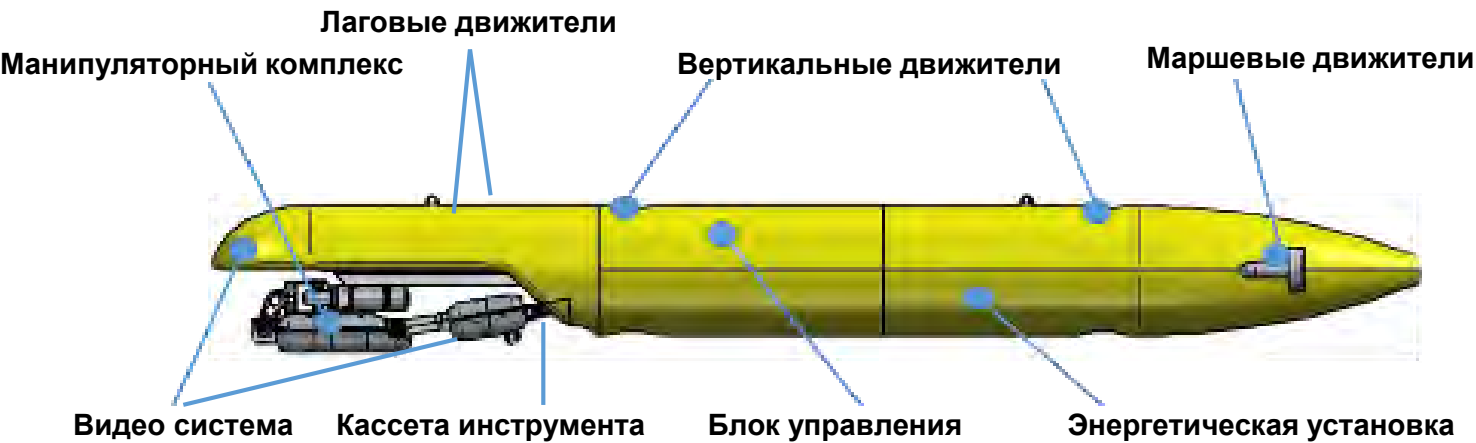
2



3



Разработка первого отечественного интервенционного АНПА



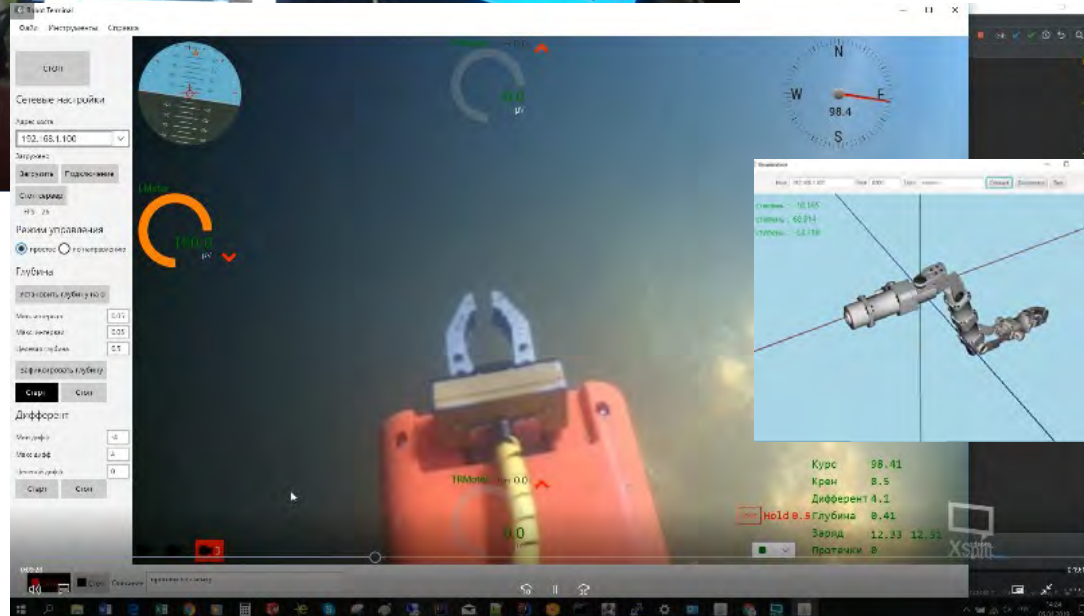
Базовые характеристики	
Количество стационарных движителей	4
Количество съёмно-регулируемых движителей	4
Масса аппарата	180 кг
Габариты аппарата	4.5*0.5 м
Максимальный вылет манипулятора	1.2 м
Скорость хода	до 4-х узлов
Силовой параметр манипуляций на полном вылете	до 200 Н

Разработка первого отечественного интервенционного АНПА



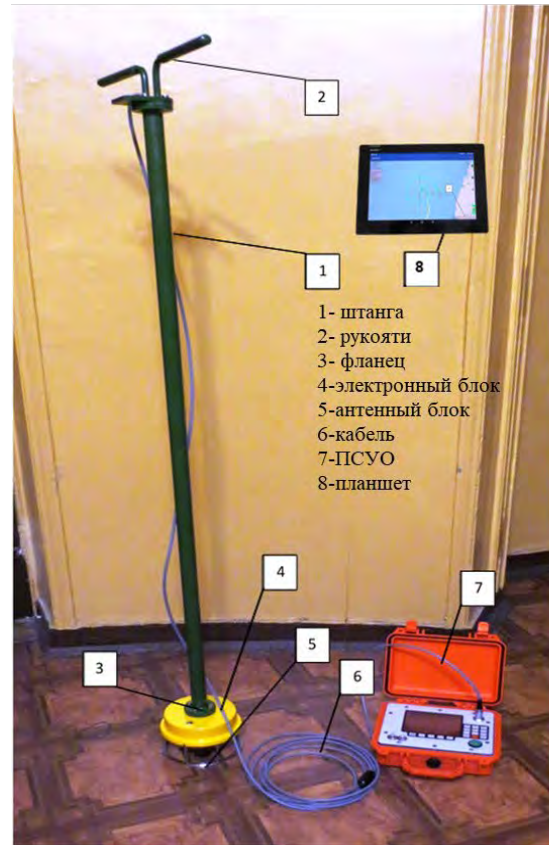
Полностью отечественное программное обеспечение:

- подготовки и сопровождения миссий;
- функционирования АНПА и манипуляторного комплекса в режимах автоматического и дистанционного управления.



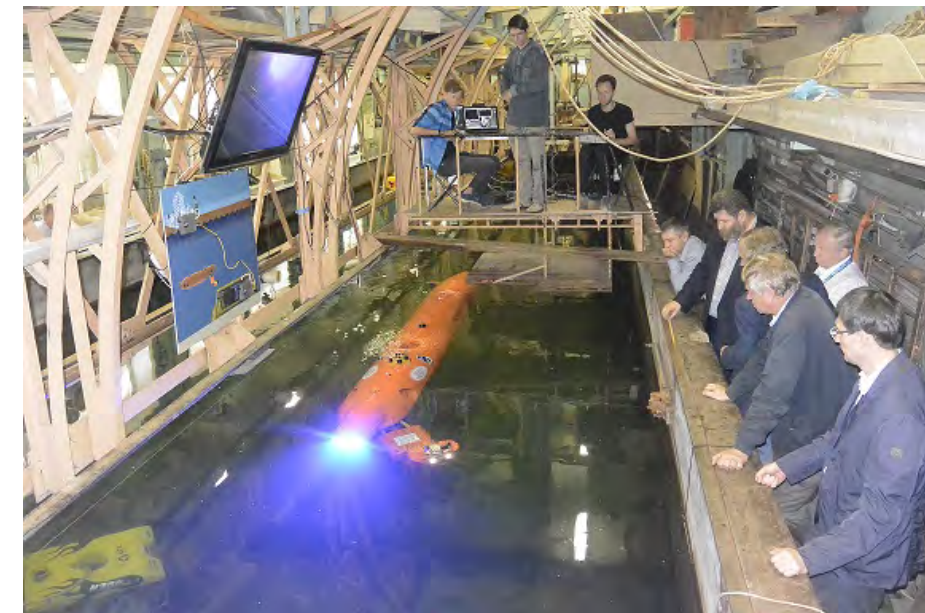
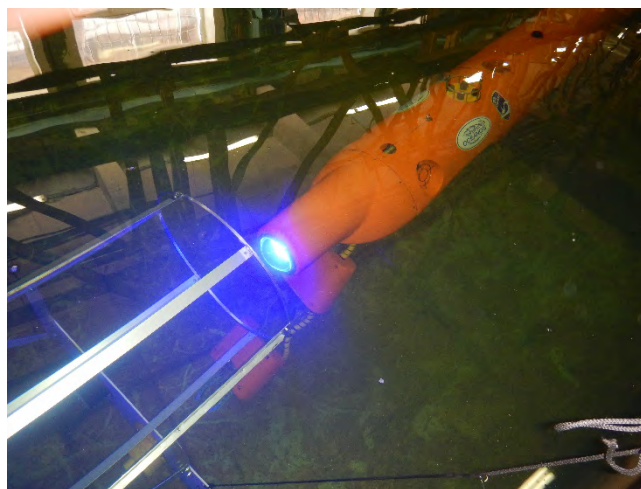
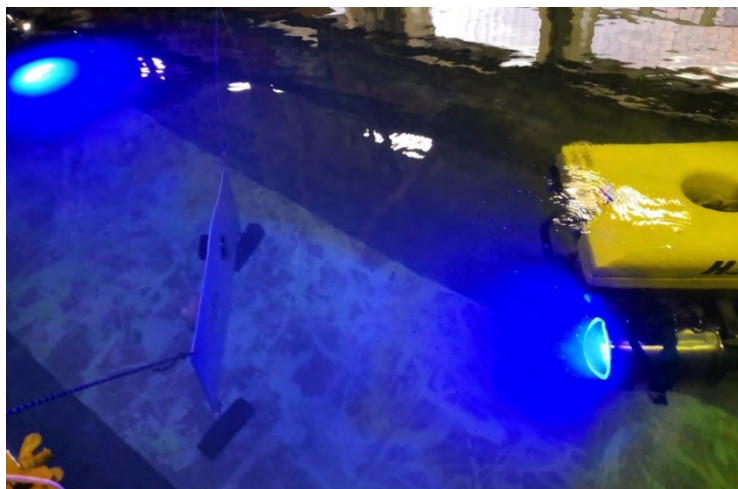
Система гидроакустического позиционирования

ПОВЕРХНОСТНАЯ ЧАСТЬ ГКСП



Дальность позиционирования объектов до 2 км в существующей разработке

Высокоскоростная подводная оптическая связь



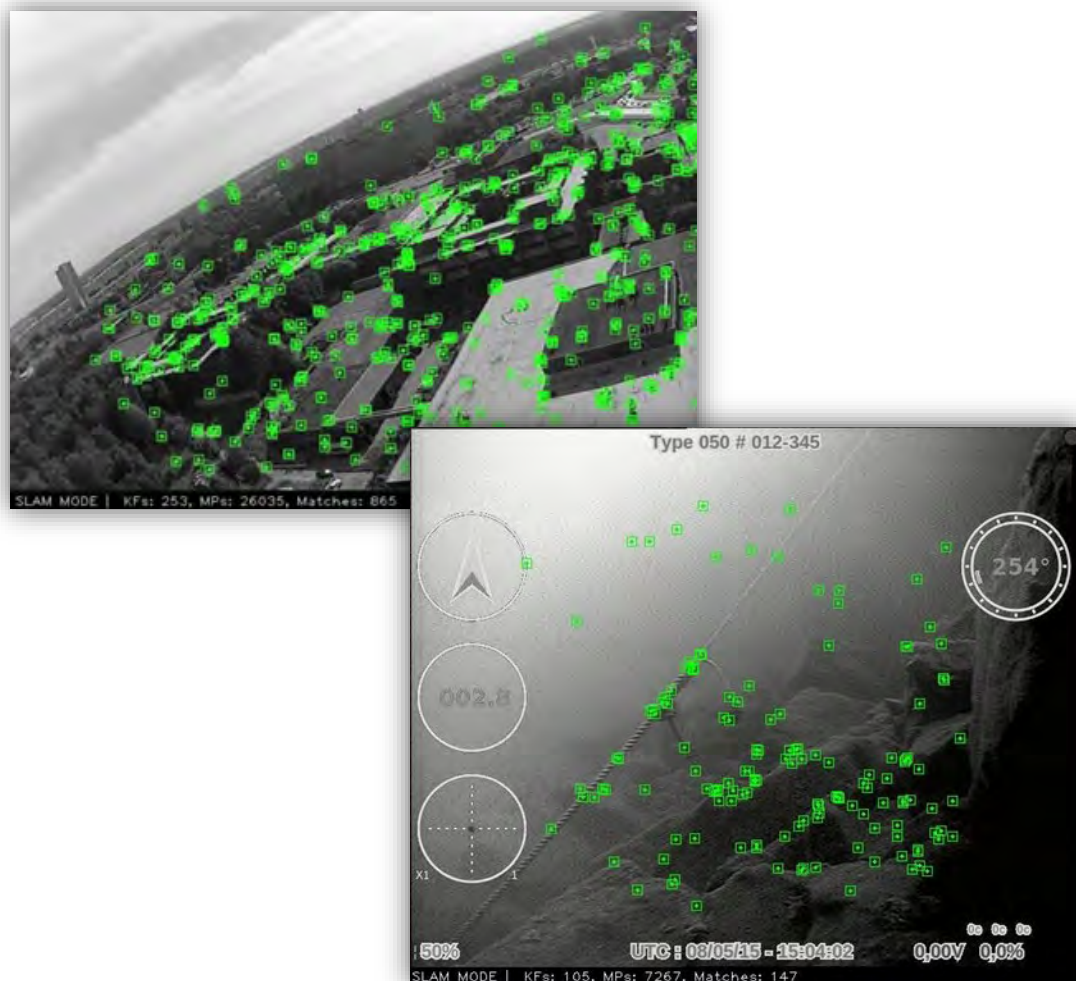
Преимущества:

- Высокая скорость передачи данных
- Низкая задержка сигнала
- Защищенный канал связи
- Низкая стоимость установки и эксплуатации
- Малые габариты оборудования
- Максимальная дальность 500 м

Базовые характеристики

- скорость передачи данных — 20 Мбит/с на 10 метрах
- рабочая диаграмма направленности — 45°
- вес — 7 кг
- потребляемая мощность 50 Вт
- стандартный интерфейс 10/100 Ethernet
- отсутствие влияния засветок;
- объединение в сеть до 10 абонентов.

Система оптической стабилизации и навигации



- Цифровая стабилизация только по изображению без каких-либо датчиков и дополнительных устройств.
- Восстановление 3D-сцены по серии фотографий, сделанных с разных точек.
- Автоматическое сопровождение подводных объектов для компенсации влияния течений и прочих возмущений.
- Совместная работа с изображениями с видеокамер, а также синтезированными изображениями с сонаров и гидролокаторов.

Безджойстиковое управление



Система управления манипулятором
на основе анализа движения кисти оператора



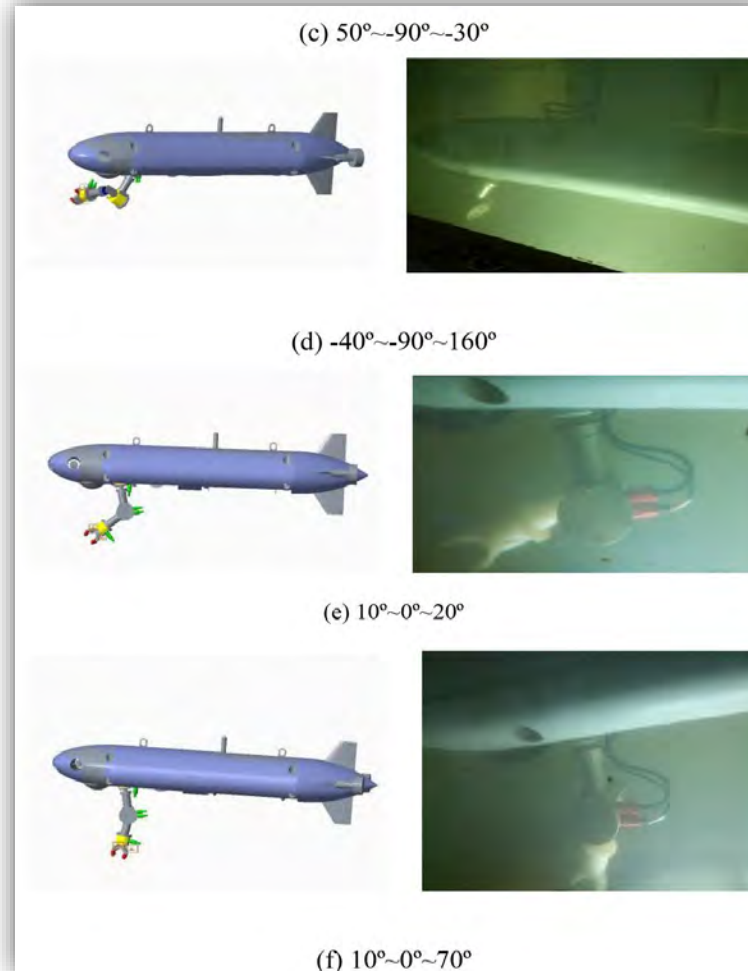
Конкурентная научно-практическая среда



Разработка светодиодной оптической
связи для автономных аппаратов

авторы: Bin Tian, Feitian Zhang, Xiaobo Tan

Университет George Mason University,
(Фэрфакс, Вирджиния, США)



HEU-TRIS" I-AUV

Исследования проектирования
конструкций и гидродинамики
применения манипуляторов для
малогабаритных,
однокорпусных, обтекаемых
интервенционных АНПА

авторы: Huang Hai, Zhou
Zexing, Li Jiyong, Tang
Qirong, Zhang Wanli, Gang
Wang,

Национальная научная
лаборатория подводных
аппаратов (Харбин, Китай)

Лаборатория
робототехники
Университета Тондзи
(Шанхай, Китай)

Основные результаты работы



- разработан и успешно испытан демонстратор технологий лёгкого интервенционного автономного необитаемого подводного аппарата гибридного исполнения для отработки резидентных технологий;
- разработан опытный образец подводного автоматизированного 5-тиступенного электрического манипуляторного комплекса для размещения на ТНПА осмотрового и лёгкого рабочего класса, а также АНПА
- разработано рабочее место оператора для подготовки и сопровождения миссии ЛИ АНПА в дистанционных или автоматических режимах работы;
- интегрированы система технического зрения, эмулятор пространственного положения и конфигурации манипуляторного комплекса в режиме реального времени;
- разработана система передачи данных через оптический канал связи со скоростью до 25 Мбит/с на расстояние свыше 15 метров;
- проведено исследование работы видеосистемы захвата руки оператора и соответствующей интерпретации движений для бездвойстикового управления манипуляторным комплексом.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Контактная информация:

E-mail: office@oceanos.ru

тел./факс (812) 292 37 16