

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО
КОМПЛЕКСА «FISHERY SKILLS»



Морские робототехнические комплексы для задач рыбной отрасли



Проект ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный технический университет»

Докладчик:
Полухин Павел Денисович,
аспирант кафедры
«Электрооборудование и
автоматика судов»



АКТУАЛЬНОСТЬ

Цель: разработка автономных морских роботизированных систем для решения задач рыбной отрасли

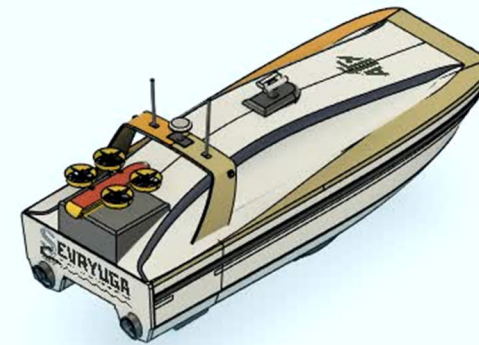
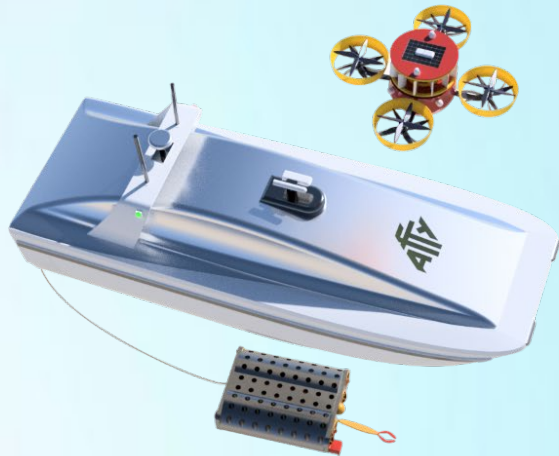
Задачи:

- Создание инструментария для проведения экологического мониторинга
- Оценка состояния и диагностика объектов морской инфраструктуры
- Повышение функционала существующего оборудования для выполнения своих целей
- Внедрение в дисциплины, связанные с разработкой и управлением судов, в том числе для сбора экспериментальных данных для смежных специальностей



Преимущества:

- Интеграция проверенного оборудования от известных производителей
- Легкость монтажа и тиражирования
- Масштабируемость
- 3D-печать корпусных конструкций
- Имеется площадка для разработки, производства и испытаний прототипов



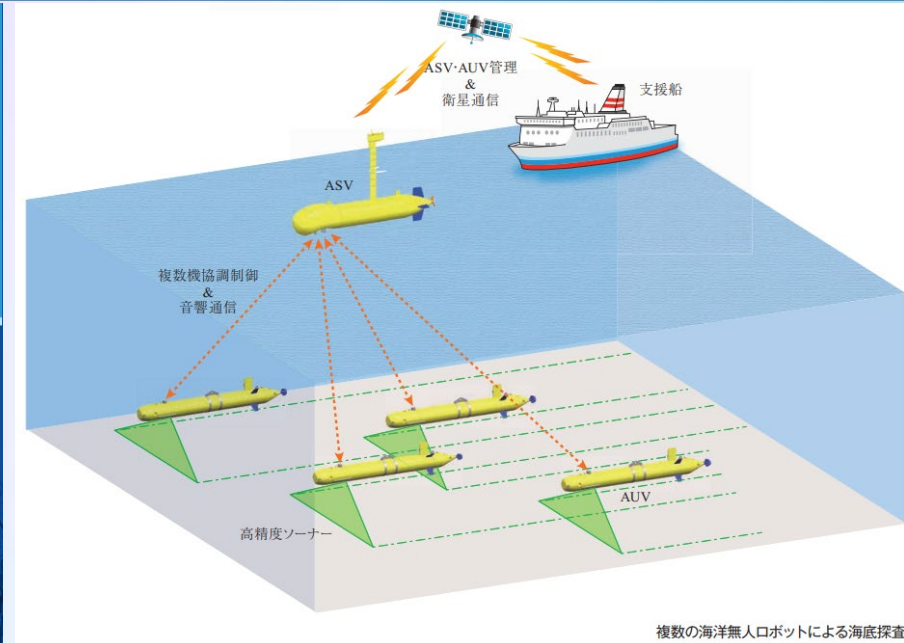
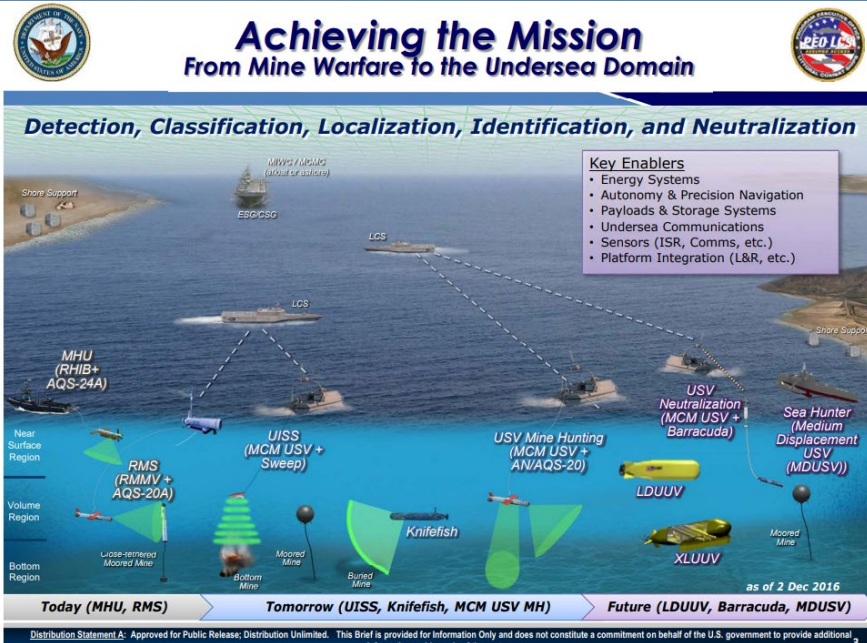
Функциональные задачи комплекса:

- Оценка экологического состояния вод
- Поиск различных объектов в акваториях
- Картографирование дна и берегов водоёмов
- Определение расходных характеристик воды
- Оценка объема биомассы и поиск мест скопления гидробионтов
- Мониторинг технического состояния стационарных водных объектов и сооружений
- Мониторинг и анализ состояния прибрежных конструкций

Морской робототехнический комплекс



ТЕХНОЛОГИИ-АНАЛОГИ



Program Executive Office, Unmanned and Small Combatants (PEO USC). (США)

В то время как ВМФ традиционно использовал дорогие пилотируемые самолеты и корабли для разминирования, в настоящее время он работает над множеством новых роботизированных систем, которые могут обнаруживать и нейтрализовать оружие в рамках пакета мер противодействия, который будет развернут за пределами прибрежной зоны службы.

Notilo Plus. Экосистема Seasam (Франция)

Экосистема Seasam обеспечивает более быстрый, безопасный и точный процесс для проведения операций на воде. Используя подводный дрон и комплексную онлайн-платформу данных, позволяет выполнять удаленные и тщательные операции (осмотр корпуса, батиметрические исследования и т. д.)

IHI technology development division, Ltd. (Япония)

Интегрированная система, включающей безэкипажный катер или глайдер и необитаемые подводные аппараты, управляемые подразделениями Сил самообороны Японии в том числе посредством спутниковых коммуникаций.



ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЕКТА

На сегодняшний день проведен ряд аналитических и экспериментальных исследований, опубликовано более 20 работ, включая 8 патентов и статьи в ведущих международных журналах

Полученные ОИС:

Патент на полезную модель № 204527, МПК В64С 39/02, В64С 29/00. Беспилотный летательный аппарат с вертикальным взлетом и посадкой.

Патент на полезную модель № 207651, МПК В63В 32/55. Безэкипажный катамаран.

Патент на полезную модель № 208695, МПК В63Н 23/00. Маломерное экспериментальное судно.

Поданные заявки в 2024 году:

Безэкипажный катер, оснащенный устройством для подзарядки беспилотных летательных аппаратов вертолетного типа, МПК В63G 7/02;

Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат Заявка №2024114728, МПК В63С 11/48.





ДОРОЖНАЯ КАРТА ПРОЕКТА





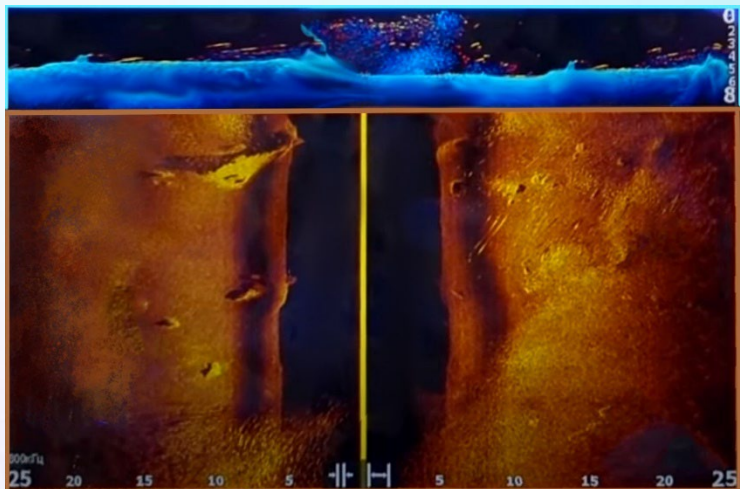
Ходовые испытания БЭК

Оборудование БЭК:

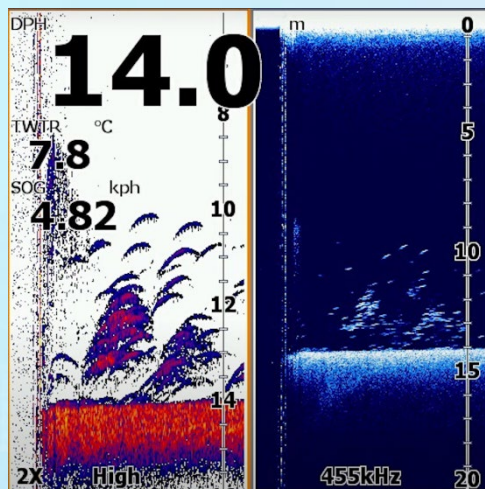
- Однолучевой и многолучевой эхолоты
- Профилографы скорости течения и дна
- Многопараметрический анализатор оценки качества воды
- Рыболопийский трансдюсер
- Гидролокатор бокового обзора
- Лазерный сканер

Возможные задачи:

- Размеры корпуса (ДхШхВ) 1200х650х500 мм
- Масса комплекса 30 кг
- Скорость – до 20 уз
- Время автономной работы до 20 часов
- Режим работы ручной дистанционный или автопилот
- Связь в режиме реального времени УКВ, GSM
- Дальность связи со станцией управления до 2 км при прямой видимости, в условиях помех до 1 км
- Ветровая нагрузка до 10 м/с
- Высота волны до 0,7 м
- Температура эксплуатации от 0°C до +50°C



Профилограмма
дна



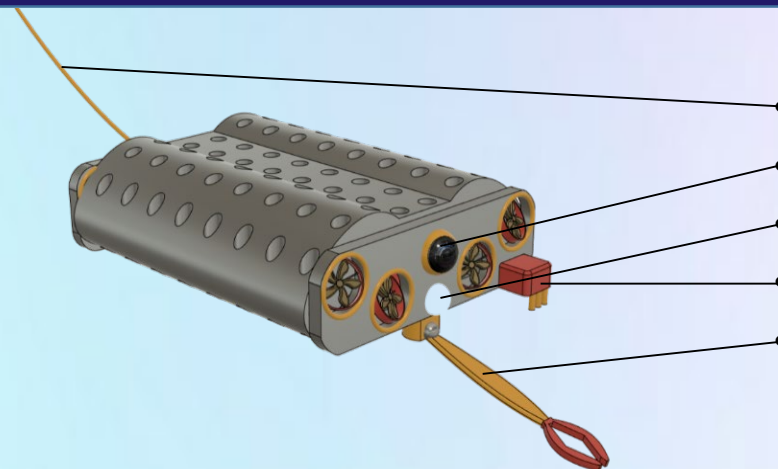
Показания
гидролокаторов



Концепция и объект модернизации



Испытания командой университета



Оборудование ТНПА:

- Многофункциональный кабель
- Видеокамера
- Глубоководный фонарь
- Модуль забора проб воды
- Электромеханический манипулятор

Основные ТХ ТНПА:

- Размеры (ДхШхВ) 480x267x165 мм
- Масса 5,7 кг
- Диапазон рабочих температур от -10°C до +45°C
- Максимальная глубина 150м
- Максимальная скорость 2 м/сек
- Съёмный аккумулятор 700 Втч
- Время работы до 5ч
- Векторные движители в количестве 8шт
- Режимы управления: режим удержания глубины; режим стабилизации угла наклона; регулируемый угол наклона $\pm 360^\circ$



Предполагаемый вид БПЛА

Оборудование БПЛА:

- Видеокамера
- Спектрограф
- Система отбора проб воды
- Захваты для крепления на БЭК и перемещения ТНПА

Основные ТХ БПЛА:

- Допустимая скорость ветра 12 м/с
- Максимальная скорость 20 м/с
- Защита уровня IP45
- Высота волны до 0,6 м
- Рабочая температура от -20 до +50 °С
- Время в полете до 50 мин
- Дальность связи: при использовании FPV антенны для видеосвязи с оператором – до 3 км, при использовании технологии OcuSync Enterprise – до 15 км

Перспективой развития проекта является бесшовная интеграция техники и технологии в единый робототехнический морской комплекс:

Безэкипажный катер

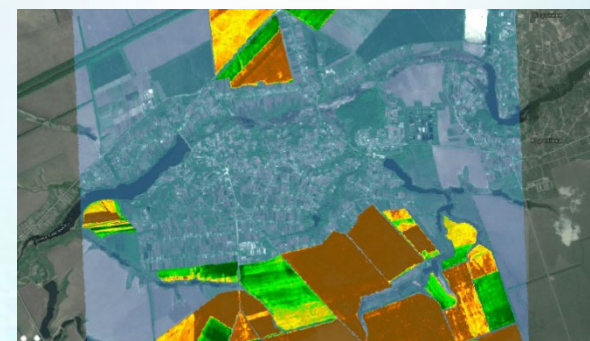
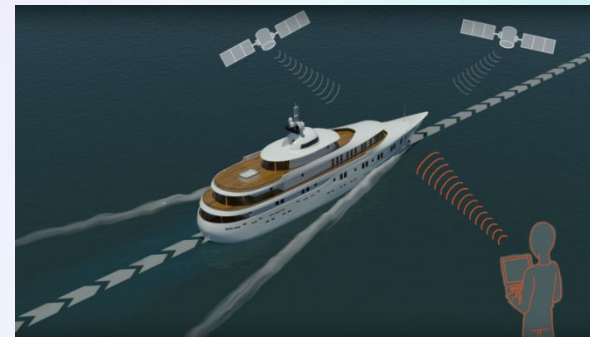
- Автономное судовождение
- Маркировка границ (ограждение) участков акватории
- Автономный сбор плавучего мусора и других загрязнений

ТНПА

- Управление при помощи VR-систем
- Оценка качества подводных сварных соединений
- Забор проб грунта и гидробионтов

БПЛА

- Автономное картографирование
- Система распознавания незаконных орудий лова
- Спектрографический анализ для экологического мониторинга





БИЗНЕС - МОДЕЛЬ



Модель B2B – производство и поддержка комплексов

- производство робототехнических комплексов;
- техническая поддержка и обслуживание комплексов;
- обучение персонала заказчика.

Потребители – организации экологического мониторинга, рыбопромысловые хозяйства, рыбоводящие компании, научно-исследовательские институты.

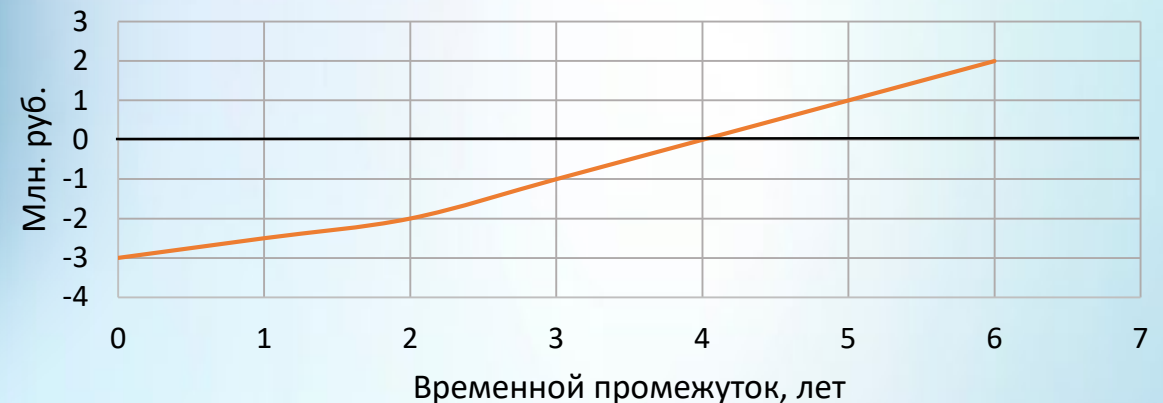
Инвестиции – 3 млн. руб.

Себестоимость системы – от 1 млн. руб.

Производитель комплекса выходит в прибыль в срок до 5 лет

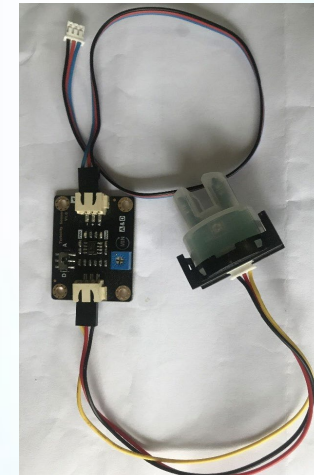
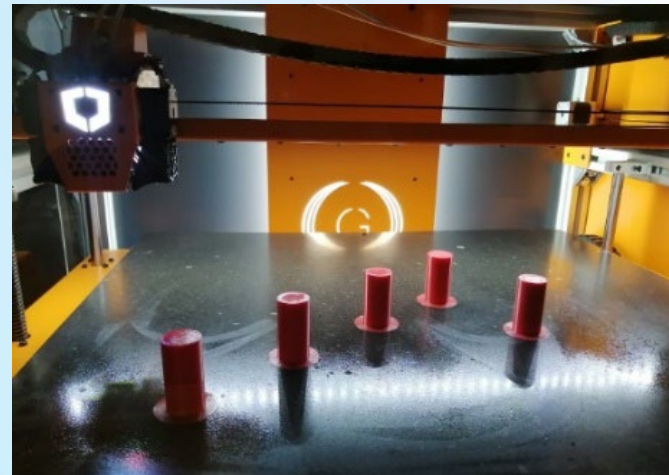
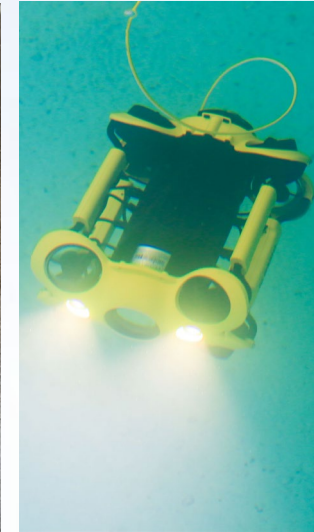
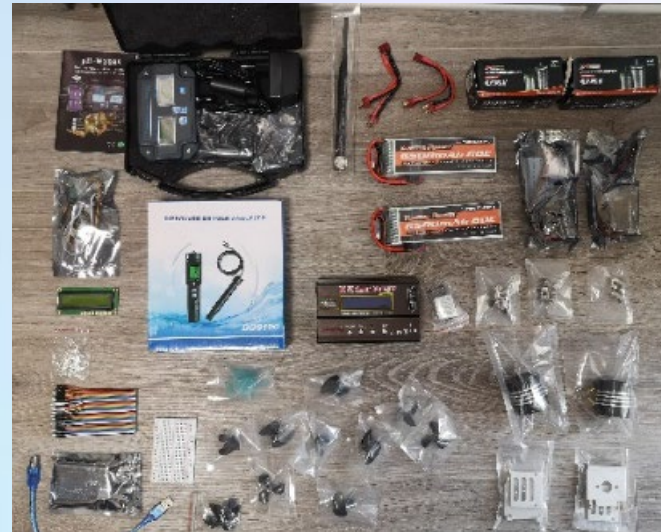
Статья калькуляции		По проекту
№ п/п	Производство и пусконаладка	
1	Основные электронные компоненты	650 000 руб.
2	Вспомогательные материалы: пластик для 3D-печати, крепеж, проводка и пр.	35 000 руб.
3	Оплата труда с отчислениями	150 000 руб.
4	Амортизация оборудования (из основного фонда)	80 000 руб.
5	Расходы на продажу (доставка, сборка)	35 000 руб.
	Полная себестоимость	1 000 000 руб.
6	Планируемая прибыль	50% (500 000 руб.)
	Плановая цена	1 500 000 руб.

График окупаемости





КОМАНДА ПРОЕКТА



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО
КОМПЛЕКСА «FISHERY SKILLS»**



**Морские робототехнические комплексы
для задач рыбной отрасли
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
технический университет»**

По вопросам сотрудничества:

Павел Полухин

99PPD99@gmail.com

+7 (903) 348-65-45