

БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Т-РОЙ

Каржина Е. С., Литовко С. С., Григорчук А. В.

Мировой океан скрывает огромную инфраструктуру — подводные трубопроводы, кабели, платформы, от которых зависит энергобезопасность стран. Традиционные методы с водолазами дороги, опасны и ограничены по глубине. Российский консорциум ГИКО - Т-РОЙ предлагает иное решение — автономных подводных роботов.

КОНСОРЦИУМ ГИКО - Т-РОЙ: 15 ЛЕТ НА ПЕРЕДОВОЙ

Консорциум обладает более чем **15-летним опытом** создания глубоководного оборудования, полным циклом разработки — от идеи до серийного производства, и глубокой экспертизой в робототехнике и морской инженерии. Оборудование успешно работает на ведущих научно-исследовательских судах: «Геленджик» (с 2019), «Профессор Логачев» (с 2021), «Академик М.А. Лаврентьев» и «Фёдор Ковров» (с 2025). Это подтверждает надежность и востребованность отечественных технологий Т-РОЙ.

«РОЙ» АВТОНОМНЫХ РОБОТОВ

Технология «Рой» — группа автономных подводных аппаратов, работающих согласованно.

Технология включает спуско-подъемное устройство (корзина) для:

- доставки роя роботов на дно;
- обмена информацией между роботами и информационным центром;
- подзарядки.

Каждый робот (масса 100 кг, полезная нагрузка до 20 кг, автономность до 4 часов) способен:

- самостоятельно определять маршрут и необходимые действия для выполнения миссии с помощью ИИ и системы технического зрения;
- подзаряжаться беспроводным способом на базовой станции без подъема на поверхность;
- работать в любой погоде и на глубинах до 500 метров.

У системы **нет «единой точки отказа»**: выход из строя нескольких роботов не останавливает работу — остальные продолжают миссию.

Все компоненты разработаны и производятся в России — это гарантия технологического суверенитета и независимости от импорта.

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Подводные трубопроводы подвержены коррозии, механическим повреждениям, подвижкам грунта, а также рискам подозрительной подводной активности. Традиционные водолазные работы

опасны и ограничены глубиной до 60-100 метров. Телеуправляемые аппараты привязаны кабелем к судну, зависят от погоды и дорогостоящие в эксплуатации.

КАК РОБОТЫ РЕШАЮТ ЗАДАЧИ БЕЗОПАСНОСТИ

Универсальная платформа адаптируется под конкретные задачи:

1. Мониторинг и диагностика трубопроводов.

Роботы могут автономно патрулировать заданный участок, проводить визуальный осмотр состояния объекта, обнаруживать деформации, коррозию, утечки газа или нефти с помощью специальных сенсоров, оценивать состояние грунта вокруг трубопровода.

2. Охрана объектов от внешних угроз.

Робот патрулирует периметр охраняемой зоны, фиксирует посторонние предметы (якоря, подводные аппараты, взрывные устройства), передает координаты на пункт управления и продолжает наблюдение полностью автономно, без участия человека.

3. Обследование гидротехнических сооружений.

Осмотр плотин, дамб, причалов, шлюзов: контроль бетонных и металлических конструкций, выявление трещин, контроль состояния затворов.

4. Поисково-спасательные работы.

Поиск затонувших объектов (суда, подводные лодки, самолеты) с обследованием больших площадей дна.

5. Экологический мониторинг.

Роботы оснащаются датчиками температуры, солености, мутности, содержания кислорода, наличия нефтепродуктов для выявления утечек и оценки масштабов загрязнения.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ: «ОДНО УСТРОЙСТВО — БЕСКОНЕЧНОЕ МНОЖЕСТВО ЗАДАЧ»

Традиционный подход требует покупки специализированного устройства под каждую новую задачу. Это приводит к многомиллионным затратам на парк техники и его обслуживание.

Наша платформа работает по принципу **«одно устройство — много решений»**. Экономия достигается за счет **модульной архитектуры и сменной полезной нагрузки**:

- **единая платформа, разные миссии**: Базовый робот с его движителями, навигацией и AI — это готовая высокотехнологичная платформа;
- **быстрая перенастройка**: Чтобы превратить инспектора трубопроводов в эколога или спасателя, достаточно снять один набор датчиков, заменить его на другой и адаптировать ПО;
- **существенное сокращение CAPEX**: Вам не



Спуско-подъемное устройство (корзина)

нужно покупать дорогостоящего специализированного робота для мониторинга, другого — для поиска, третьего — для резки. Один наш робот может делать всё это.

Итог: Вы получаете флот универсальных солдат. Это не просто снижает стоимость владения — это **меняет экономику подводных работ**, делая их доступными, рентабельными и безопасными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Консорциум ГИКО - Т-РОЙ предлагает инновационное решение для обеспечения безопасности подводных объектов. Использование роя автономных роботов дает масштабируемость, надежность и высокую производительность при низкой стоимости и отсутствии риска для жизни. Пришло время переходить от традиционных методов к передовым роботизированным решениям.



Автономный робот