



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Автоматическая система взаимодействия дайвера и подводного робота**

#### *«Робототехника»*

*Сергеев Алексей Олегович, Сухоцкий Владимир Андреевич (научный руководитель, старший педагог), место выполнения работы: в школе*

В настоящее время для выполнения подводно-технических и исследовательских работ, активно используются подводные роботы. Однако есть ряд задач, которые роботы без участия человека, не могут выполнить. Кроме того, не исключены случаи, когда есть необходимость во взаимопомощи робота и человека. Для всего этого необходима надежная связь между подводным роботом и дайвером. Проводная связь и визуальное наблюдение за роботом имеет ряд недостатков по расстоянию и безопасности работ. К тому же, в мутной воде или, если робот находится вне поля зрения дайвера, невозможно корректировать его работу. Для передачи информации под водой в настоящее время ведутся исследования ультразвуковой (УЗ) связи. Ультразвуковые (УЗ) волны применяются в подводной технике для ориентирования в воде и в сонарах подводных лодок. Задача данного исследования - разработать систему обмена информацией между дайвером и роботом, которая обеспечила бы стабильную и оперативную связь. При этом, модуль управления должен быть эргономичным, функциональным и безопасным при подводных работах.

В данной работе исследована возможность передачи УЗ сигнала с помощью различных УЗ датчиков. Проведены исследования вариантов кодирования, передаваемого УЗ сигнала амплитудной модуляцией. В работе также рассмотрены различные конструкции пультов для управляемых устройств. В качестве модуля управления подводным роботом была выбрана перчатка дайвера. Проект был разработан в лаборатории робототехники Московского Дворца пионеров.

По результатам работы в перчатке дайвера включены тензо-датчики для считывания жестов, микроконтроллер для их преобразования в сигналы и ультразвуковой передатчик. Для приема сигналов подводным аппаратом разработан приемник, состоящий из ультразвукового датчика и преобразователя кодов. Программно-аппаратная часть реализована на платформе Arduino. По результатам работы определен наиболее стабильный метод амплитудной модуляции ультразвукового сигнала излучателя цифровым сигналом и его демодуляции приемником.

В процессе проведения экспериментов под водой система показала стабильные результаты. Передача и прием УЗ сигнала проведена под водой. В дальнейшем планируется разработать устройство для обмена данными между дайвером и подводным аппаратом с возможностью определения местоположения аппарата, что необходимо в условиях плохой видимости. А также улучшить алгоритмы обработки сигналов и протестировать систему на реальном подводном роботе.