**Актуальность**

Утопление является третьей по значимости причиной смерти от непреднамеренных травм в мире — на него приходится 7% всех случаев смерти, связанных с травмами.

По оценкам, от 320 000 человек в год умирают от утоплений. Поэтому данный проект является актуальным на сегодняшний день.

**Аналоги**

Существующие **аналоги проекта**: GUARDIAN (браслет с капсулой, всплывающей и издающей громкий звук при нахождении человека под водой слишком долго – без замера пульса и SpO2); SwimEye (использует данные только с камер, поэтому пригодна только в условиях прозрачной воды бассейна); Sentag (также ориентируется только на глубину).

**Аппаратная часть**

Моя система состоит из 4 маяков, расположенных по углам зоны плавания; браслетов, надевающихся на руки пловцов и центрального узла, который находится на посту спасателя. Маяки с некоторой периодичностью посылают ультразвуковые сигналы, принимаемые браслетами. На основе задержек между испусканием и приёмом сигналов от разных маяков можно определить местоположение пловца. Кроме того, браслеты контролируют состояние пловца за счёт измерения пульса и уровня насыщения крови кислородом. В случае нарушения пульса они испускают аварийный сигнал на центральный пост. Также с помощью браслета пловец может самостоятельно подать сигнал тревоги на пост спасателя, нажав кнопку.

В качестве центрального узла системы был выбран микрокомпьютер **Orange Pi PC** из-за небольшого размера, энергоэффективности и цены (по сравнению с обычным ПК). Его производительности вполне хватит, чтобы отобразить веб-страницу.

Т.к. необходима постоянная связь устройств по Wi-Fi, то удобнее всего оказалось использовать микроконтроллер со встроенным Wi-Fi — **Wemos D1 mini**.

**Программная часть**

Для связи между устройствами используется протокол **MQTT**. Сервер на **NodeJS** принимает сообщения по MQTT и выдаёт маякам команды на испускание ультразвука. Клиентская часть, предназначенная для показа спасателю местоположений пловцов и выдачи сигнала тревоги написана на **веб-стеке** (HTML + JS + CSS; используется Webpack для сборки), для связи с NodeJS-бэкендом используется **Socket.io.**

Прошивки для микроконтроллеров написаны на **C++** (PlatformIO).

**Готовность на данный момент**

В данный момент собрана система для испытания в воздушной среде. Готовы печатные платы прототипов маяков и браслета, клиентская и серверная части. Ведётся работа по соединению всех элементов системы в единое целое. Кроме того, нужно дописать программы для браслетов и маяков.

Сейчас основная сложность заключается в определении расстояния между ультразвуковым маяком и браслетом.

**Планы на будущее…**

**Про дрон**: для возможности визуально определить местоположение терпящего бедствие пловца возможно в качестве маркера использовать дрон: как только подан сигнал тревоги, дрон взлетает и зависает над пловцом – после этого отпадает необходимость в браслете спасателя, спасатель сам видит, куда ему нужно плыть. Также возможно спасение терпящего бедствие опытным пловцом, оказавшимся поблизости.