

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПОБУДОВИ КАРТИ ДНА ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ ТА АНАЛІЗУ ЯКОСТІ ВОДИ У НЬОМУ**

Щороку стан річок, озер і підземних вод в Україні погіршується. Причиною цього є ряд проблем: забруднення водойм викидами з підприємств шкідливих речовин, надмірне використання природних ресурсів, замулення та заростання водойм. Попри те, що Україна має значні сумарні водні ресурси, велика їх частина не може бути використана. Як наслідок, за їх поновлюваними запасами на одну людину, наша країна є однією з найменш забезпечених країн у Європі.

Головна ідея створення автоматизованої системи (рис. 1) – можливість дистанційного керування, отримання показів з датчиків, а також їх аналіз для оперативного інспектування водойми, а також позначення місць водойми з найвищим рівнем забруднення та взяття проби води для детальнішого аналізу в наземній лабораторії, що значно прискорює і спрощує дослідження.



Рис. 1. Зовнішній вигляд автоматизованої системи

Автоматизована система реалізована на базі контролера ARDUINO та програмного середовища ARDUINO IDE (рис. 2). Обрана система дозволяє використовувати велику кількість різних чутливих елементів (датчиків) та виконавчих механізмів. Завдяки використанню даної системи є можливість реалізувати модель автоматизованої системи на практиці та протестувати роботу в реальних умовах.

Розроблена автоматизована система дозволяє провести дослідження, пов'язані з якістю води водного об'єкту, а також виміряти глибину в ньому. Дані функції забезпечуються відповідно датчиком кислотності DFRobot ADC151, герметичним ультразвуковим датчиком глибини JSN-SR04T – 2.0.



Рис.2. Вигляд з середини автоматизованої системи

Для визначення температури води використовується датчик температури DS 18B20. Для проведення подальшого, більш детального аналізу в наземній лабораторії розроблено механізм забору води. Механізм забору води виконаний у вигляді кріплення, на яке встановлюється і фіксується за допомогою поворотного механізму для швидкого зняття і заміни ємності (шприца), та гвинтів, для більшої надійності фіксації, в ролі приводу для набирання води слугує серводвигун. Загалом в автоматизованій системі задіяно 4 серводвигуни, які відповідають за управління, набирання зразка води, зкидання міток. Система оснащена потужним безколекторним двигуном з регулятором обертів, які дозволяють швидко рухатись по водному об'єкту та виконувати покладені на них функції.

Для забезпечення безперебійної та надійної роботи двигуна та регулятора обертів на плавальній платформі встановлена водяна система охолодження, яка забезпечує охолодження даних пристроїв, адже за рахунок високої потужності відбувається сильне нагрівання та апаратура може вийти з ладу. Дані, отримані з датчиків постійно передаються від плавальної платформи до пульта керування та безпосередньо відображаються на дисплеї, вмонтованому в передню частину пульта, що дозволяє оперативно проводити аналіз води у водоймі, що є зручним для проведення досліджень.

Розроблений експериментальний макет автоматизованої системи має широкий набір функцій, який може бути збільшений в подальшому, наприклад з використанням GPS-модуля, який дасть можливість при вимірюванні глибини в кожній точці записувати їх координати, відповідно можливо буде реалізувати отримання даних глибина – точні координати, які дозволять побудувати карту дна водного об'єкту.