

РОБОТИЗОВАНА ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВОДОЙМ

Щороку стан річок, озер і підземних вод в Україні погіршується. Причиною цього є ряд проблем: забруднення водойм викидами з підприємств, надмірне використання природних ресурсів, замулення та заростання водойм.

Наразі попри те, що Україна має значні сумарні водні ресурси, велика їх частина не може бути використана. Як наслідок, за їх поновлюваними запасами на одного жителя, наша країна є однією з найменш забезпечених країн у Європі.

Таким чином можна вважати, що необхідно використовувати топографічні карти водойм для проведення різноманітних дослідів, а також щоб мати можливість оперативно аналізувати стан води.

Топографічна карта дна підводної частини річок, озер, штучних водойм – це карта з промірами глибин і різними елементами навігації, яка стане невід’ємним атрибутом як для прихильників водного спорту і рибалок, так і для тих, хто бажає використовувати цю частину природних ресурсів в промислових потребах.

Як показує практика, головним призначенням топографічної карти підводної частини озер та інших природних та штучних водоймищ є проведення дослідницьких робіт. Отримане схематичне зображення місцевості потім може стати справжнім джерелом корисної інформації для інженерів-будівельників та видобувачів корисних копалин, адже дані, які містить карта, можуть стати в нагоді при розширенні потужностей легкої та важкої промисловості.

Розроблено нову роботизовану платформу на апаратно – програмній платформі ARDUINO, яка дозволяє використати велику кількість сенсорів та виконавчих механізмів за рахунок їх широкого поширення. За рахунок використання даної платформи є можливість реалізувати проєкт на практиці та протестувати роботу розробленої інтелектуальної роботизованої платформи, результатом якої є отримання показів датчиків та побудова тривимірної моделі рельєфу дна ділянки водойми у вигляді тривимірної моделі.

Для початку роботи з інтелектуальною роботизованою платформою було детально перевірено готовність та правильність всіх елементів платформи для роботи в реальних умовах. Для проведення дослідження було обрано не глибоку водойму. Протягом дослідження було виконано проходження по маршруту з різною траєкторією та отримано покази з датчиків, які по суті і відображають головну мету роботи.

При проведенні дослідження було отримано файл, що розміщується на флеш накопичувачі, що в свою чергу дозволяє швидко і легко переглядати отримані дані з датчиків. Вигляд файлу, отриманого при проведенні дослідів, зображено на рис.1.

A	B	C	D	E	F	G
9:42:34	50.236396	28.611356	155	24	6	5
9:42:37	50.236400	28.611360	146	24	6	5
9:42:40	50.236412	28.611358	140	30	6	4
9:42:43	50.236412	28.611354	134	29	6	4
9:42:46	50.236415	28.611351	145	29	6	4
9:42:49	50.236412	28.611351	132	30	6	4
9:42:52	50.236396	28.611356	144	30	6	4
9:42:55	50.236385	28.611362	144	30	6	4
9:42:58	50.236381	28.611370	135	30	6	4
9:43:01	50.236377	28.611373	151	30	6	4
9:43:04	50.236373	28.611377	136	30	6	4
9:43:07	50.236370	28.611379	147	30	6	4
9:43:10	50.236362	28.611383	156	29	6	4
9:43:13	50.236358	28.611383	131	29	6	4
9:43:16	50.236354	28.611383	138	29	6	4
9:43:19	50.236354	28.611381	147	29	6	4
9:43:22	50.236354	28.611377	149	29	6	4
9:43:25	50.236354	28.611375	99	29	6	4

Рис. 1. Зовнішній вигляд вихідного файлу з записаними даними

При використанні GPS модуля є можливість визначення не тільки поточного місцезнаходження, але й визначення точного часу. Таким чином структура файлу містить наступні дані: Стовець А – поточний час; Стовець В – довгота; Стовець С – широта; Стовець D – відстань, виміряна датчиком перешкод; Стовець Е – глибина в даній точці; Стовець F – рівень кислотності; Стовець G – температура води.

Проаналізувавши отримані дані необхідно виконати побудову тривимірної моделі ділянки дна досліджуваної водойми. Для виконання цієї мети було розглянуто багато різноманітних варіантів, але кожен з них мав свої переваги та недоліки. Основною перешкодою для побудови деталізованої карти є вплив зовнішніх чинників на рівномірність руху та відсутність можливості автономного слідування за маршрутом по водоймі, з чого випливає недоцільність використання побудови вейвлет діаграми для побудови тривимірної моделі ділянки дна водойми.

Також, перш за все, було необхідно побудувати карту маршруту, по якій рухалась інтелектуальна роботизована платформа. Маршрут руху при проведенні дослідів показано на рис. 2.

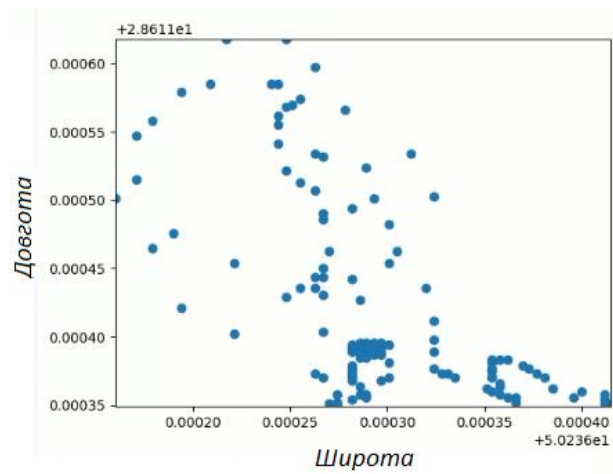


Рис. 2. Маршрут руху роботизовано платформи

Відповідно до маршруту руху було розроблено тривимірну модель (рис. 3), яка не є високо деталізованою, адже для побудови карти з високою точністю необхідно заповнити всі точки, а не тільки ті, що показані на маршруті.

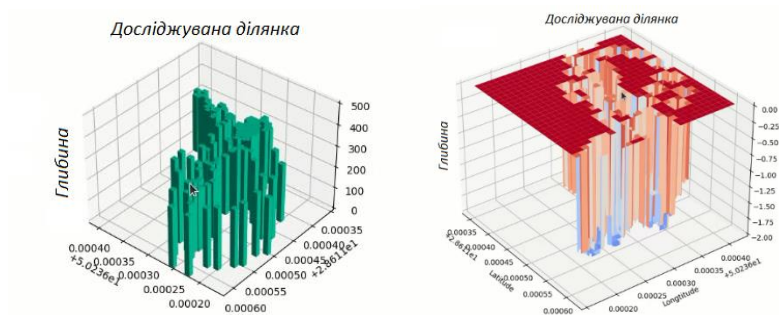


Рис. 3. Тривимірні моделі ділянки дна водойми

На рис. 3 показано два різновиди графіків, побудованих на основі вимірних величин. Для побудови даних графіків було використано програмне забезпечення Python 3.9 для побудови графіка, що дозволяє візуалізувати отримані дані.