

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВОД З ВИКОРИСТАННЯМ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовано сучасні пристрої для моніторингу якості вод з використанням мобільних пристроїв. Розроблено удосконалену інформаційну модель обробки даних моніторингу якості вод з використанням мобільних пристроїв. Розроблено та побудовано інформаційну технологію обробки даних моніторингу якості вод з використанням мобільних пристроїв.

Ключові слова: моніторинг якості води, водні ресурси, інформаційна технологія, обробка даних, мобільні пристрої.

Abstract

The work analyzes modern devices for monitoring water quality using mobile devices. An improved information model for processing water quality monitoring data using mobile devices was developed. Information technology was developed and built on the processing of water quality monitoring data using mobile devices.

Key words: water quality monitoring, water resources, information technology, data processing, mobile devices.

Вступ

Водні ресурси поруч з атмосферними та космічними ресурсами належать до невичерпних природних ресурсів. Вони невичерпні як фізичне тіло. Проте такі ресурси як вода та повітря суттєво піддаються значним змінам в процесі техногенезу, а при значному забрудненні можливе вичерпання цих ресурсів. Кількість та якість води відновлюються, якщо забезпечуються необхідні для цього умови.

Однак розвиток промисловості, транспорту, сільського господарства, урбанізація призвели до того, що природні водойми вже не можуть самоочищатися, тому потрібні штучні споруди для очищення води.

Моніторингові дослідження якості поверхневих вод є підсистемою гідроекологічного моніторингу, що функціонує на базі державних служб спостереження. Параметри, за якими ведуть спостереження, не дають повної інформації про якісний стан водних об'єктів і потребують збільшення спектра досліджуваних показників. Крім того, необхідними є додаткові дослідження пов'язані з питанням оптимізації розміщення пунктів спостережень за гідрохімічними показниками в межах басейнів річок [1].

Метою дослідження в роботі є підвищення швидкості обробки даних моніторингу якості вод з використанням мобільних пристроїв.

Результати дослідження

Основна ідея технології полягає в тому, що основу системи складатимуть блоки обробки даних з використанням універсальних мобільних пристроїв, які здійснюватимуть передавання/приймання даних моніторингу (смартфон, ноутбук тощо).

Досить часто на практиці зустрічаються ситуації коли, наприклад, сталась аварія і група експертів (з універсальними мобільними пристроями) повинна провести оперативний моніторинг стану якості вод у місці аварії та визначити основні ризики, негативні тенденції та можливі вторинні наслідки

забруднення. У розпорядженні цієї групи є різноманітні сенсори для проведення спостережень. До них висуваються такі основні вимоги:

- достатньо висока точність;
- мала вага;
- низьке енергоспоживання;
- цифровий вихід сигналу.

Заздалегідь невідомо, які саме параметри потрібно буде вимірювати — систему варто монтувати просто на місці якнайшвидше.

Проведення екологічного моніторингу можливо умовно поділити 4 основних етапи: підготовчий; дослідження умов спостереження; застосування системи безпосередньо на місці; проведення спостережень та обробка результатів.

Програма спостережень має оперативно змінюватись, щоб врахувати усі вимоги, які з'явилися після оцінювання фактичного стану за результатами спостережень, максимально ефективно та обґрунтовано вибрати оптимальні природоохоронні рішення та максимально коректно і точно спрогнозувати тенденції зміни стану довкілля (рис. 1) [2].

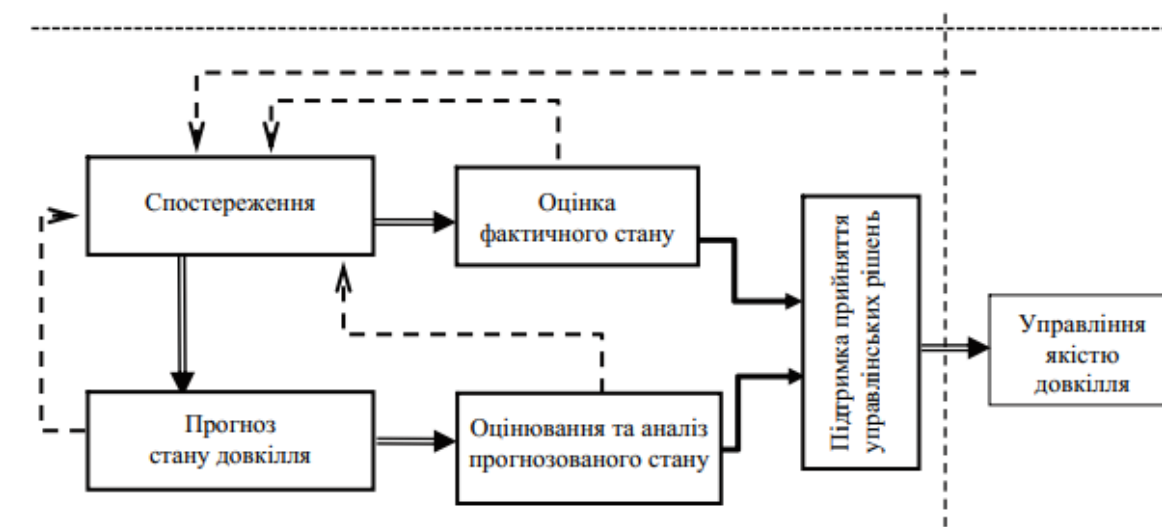


Рис. 1. Блок-схема системи моніторингу довкілля

Відповідно до запропонованої інформаційної технології обробки даних з використанням мобільних пристроїв розроблено детальний алгоритм, який враховує найбільш важливі етапи оперативного моніторингу якості вод, а саме:

- оперативне вимірювання параметрів якості вод з використанням мобільних пристроїв;
- оперативний аналіз, редагування та експорт даних на веб-сервери;
- обробка даних, побудова та виведення веб-карт.

Сучасний стан розвитку інформаційних технологій для роботи з великими даними дозволяє проектувати інформаційні системи оперативного моніторингу, які збиратимуть величезний обсяг даних одразу з багатьох підсистем інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) у режимі «онлайн» [3].

Найбільш важливими ланками в проведенні оперативного моніторингу якості вод з використанням мобільних приладів є [4]:

- ІВС для вимірювання параметрів якості вод з використанням мобільних приладів;
- мобільний додаток для оперативного аналізу та редагування даних.

Наступним етапом була розробка мобільного додатку для обробки даних моніторингу якості вод з використанням мобільних пристроїв. Було проведено аналіз особливостей ОС Android для реалізації продукту та обґрунтовано вибір мови програмування. Розроблено UML-діаграми класів мобільного додатку (рис. 2) та розроблено графічний інтерфейс програмного продукту [5, 6].

Під час розробки мобільного додатку було використано архітектуру MVP та наступні бібліотеки: Dagger 2, RxJava 2, Room DB, Google Maps Api (play services maps), MPAndroidChart [7, 8].



Рис. 2. UML діаграма прецедентів (Use Case Diagram) додатку

Вхідними даними для роботи мобільного додатка є дані оперативного моніторингу якості вод, які отримані з використанням мобільних пристроїв. Усі результати вимірювання записуються в текстовий документ. Також мобільний додаток має функціонал експорту даних на зовнішній веб-сервер, де консолідуються усі дані моніторингу якості вод.

Висновки

Розроблено удосконалену інформаційну модель обробки даних моніторингу якості вод з використанням мобільних пристроїв шляхом розробки та використання мобільного додатку для аналізу та редагування даних оперативного моніторингу якості вод. Розроблено та побудовано інформаційну технологію обробки даних моніторингу якості вод з використанням мобільних пристроїв. Розроблено мобільний додаток для обробки даних моніторингу якості вод з використанням мобільних пристроїв.

Результати дослідження, підтверджують підвищення рівня обробки даних за рахунок використання мобільних пристроїв та мобільного додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін В. Б. Комп'ютеризовані регіональні системи державного моніторингу поверхневих вод: моделі, алгоритми, програми. / Мокін В. Б. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2005. – 315 с.
2. Лаврик В. І. Моделювання та прогнозування стану довкілля: Підручник. / Лаврик В. І. – К.: Кондор, 2010. – 400 с.
3. Корнипаев И. Требования для программного обеспечения: рекомендации по сбору и документированию — М.: Издательство «Книга по требованию», 2017 — 118 с.
4. Мокін В. Б. Інформаційно-вимірювальна система оперативного екологічного моніторингу з використанням мобільних пристроїв / В. Б. Мокін, К. О. Бондалетов, Г. В. Горячев, Д. Ю. Дзюняк // Вісник ВПШ. — Вінниця. — 2015. — № 5 (122). – С. 116-122.
5. Мокін В. Б., Яцолт А. Р., Боцула М. П. Інформаційна технологія проектування систем обробки даних спостережень якості вод. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2009. – 152 с.
6. Технології обробки та моделювання екологічної та економічної інформації / [В. Б. Мокін, А.В. Поплавський, А. Р. Яцолт, М. П. Боцула]. — Електронний навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 130 с.
7. Android development [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://developer.alexanderklimov.ru/>
8. СТВОРЮЄМО СВІЙ ПЕРШИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ANDROID. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/android/39-create-your-first-app-for-android>

Ткач Станіслав Олександрович — студент групи ІСТ-17м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: stastkach24@gmail.com

Жуков Сергій Олександрович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінниця, e-mail: sazhukov@gmail.com

Яцолт Андрій Русланович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінниця, e-mail: yasholt@gmail.com

Науковий керівник: **Яцолт Андрій Русланович** — канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Tkach Stanislav O. — student of IST-17m, Faculty of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stastkach24@gmail.com

Zhukov Serhii O. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphic, Vinnytsia, e-mail: sazhukov@gmail.com

Yasholt Andrii R. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphic, Vinnytsia, e-mail: yasholt@gmail.com

Supervisor: **Yasholt Andrii R.** — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphic, Vinnytsia.