

СУЧАСНІ ЗАДАЧІ МОНІТОРИНГУ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН

Плугіна Т.В., Харьковський П.Є.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

На сьогодні в машинобудівельній галузі України існують об'єктивні фактори, що стримують розвиток систем машинного контролю. Будівельним компаніям потрібен капітал для покупки або оренди БДМ, інтегрованого з технологіями моніторингу та керування [1]. Технологія моніторингу робочих процесів забезпечує більш високу точність, допомагає прискорити завершення проектів і вимагає менших витрат на технічне обслуговування. Тому розвиток систем моніторингу та керування робочими процесами є актуальною задачею.

До систем моніторингу також відносять геоінформаційні навігаційні системи (супутникові навігаційні системи СНС) інтеграції різносторонньої інформації про технологічний об'єкт. Ефективне використання СНС, встановлення GPS – інтенсифікаторів дає можливість побудувати динамічну модель робочого процесу [2]. Критерії, щодо вибору геоінформаційних систем моніторингу будівельних машин: повнота звітів про робочі параметри; сервісні функції при роботі з картами; інтеграція в спеціалізовані облікові програми і системи; поділ функцій за напрямками діяльності; ергономічність інтерфейсу; вартість; конфіденційність інформації; підтримка та оновлення програмного забезпечення.

Проаналізуємо останні технологічні напрямки світового ринку СНС:

- Connected Car – технології «підключеного транспортного засобу» (інформація, безпека, оплата, страхування, технічна допомога й інші послуги);
- V2X - обмін інформацією "автомобіль-автомобіль" V2V, "автомобіль-інфраструктура" V2I, "автомобіль-людина" V2P;
- розробка навігаційних технологій високої точності й надійності для автономних транспортних засобів (робомобілей, безпілотних транспортних засобів) і роботів [3].

Постають певні задачі моніторингу. В геоінформаційних системах циркулюють інтелектуальні системи обробки різнотипних даних за окремими задачами. Це суттєво скорочує час на обробку даних, але вимагає значних обчислювальних ресурсів та не враховує невизначеність про стан об'єкту моніторингу [4].

Запропонована архітектура інтегрованої ГІС-платформи, що розроблена для задоволення вимог обробки та аналізу просторово-часових даних в режимі реального часу за допомогою хмарних обчислень. Зазначена платформа не враховує відносну значущість подій, що підлягають аналізу та подальшій обробці, вимагає значних обчислювальних ресурсів.

Проведений аналіз показав, що відомі методи (методики): не дозволяють проводити якісну обробку великих масивів різнотипних даних, що мають чисельне та кількісне походження; мають велику обчислювальну складність; не враховують ступінь інформованості про стан об'єкту моніторингу; не дозволяють у комплексі проводити обробку та розподіл інформації про стан об'єкту моніторингу.

Необхідно провести розробку методу обробки різнотипної інформації в геоінформаційних системах, що здатний ефективно проводити у комплексі обробку та розподіл великих масивів даних в умовах невизначеності, а також дефіциту обчислювальних ресурсів (рис.1).

На рисунку 1 представлено структурну схему системи комплексної обробки геопросторових даних, де:

- $U(\Delta t) = \sum_{m=1}^M (\xi_m u_m)$ - події на об'єкті моніторингу;

- t_{1i} - затримка реакції системи;

- $\sum_{n=1}^N (\omega_{nm} (\tau_{nm} + T_n))$ - процес комплексної обробки (за цикл управління);

- $\tilde{U}(\Delta t) = \sum_{m=1}^M (\xi_m \tilde{u}_m)$ - інформаційно-аналітичні звіти;

- t_{2i} - оформлення звітів.

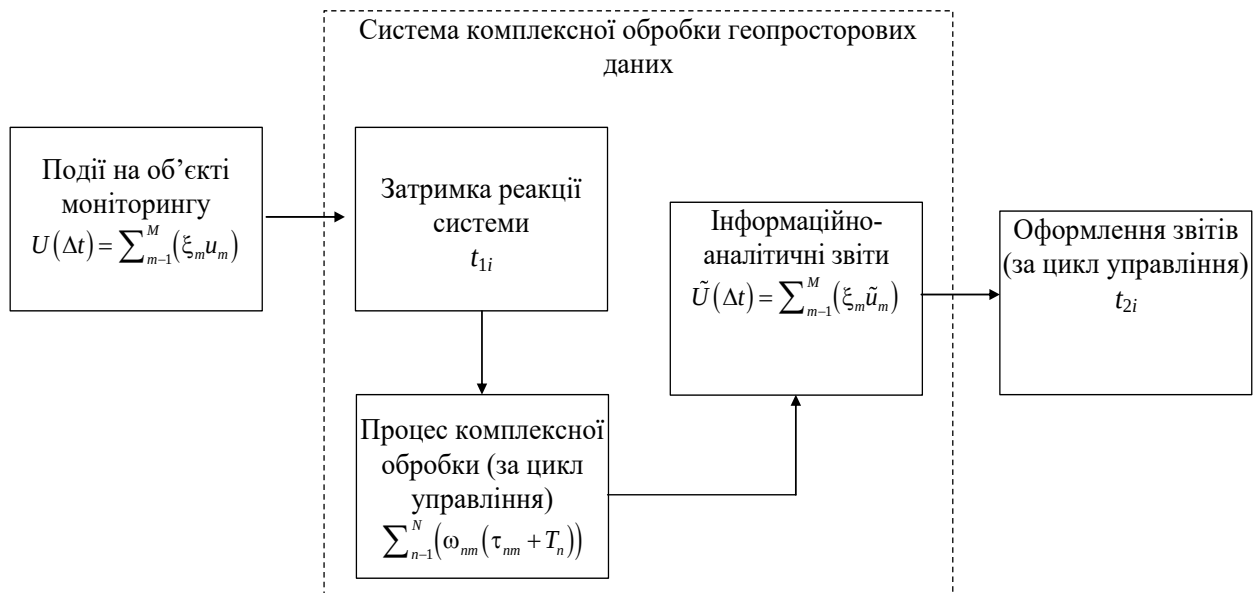


Рисунок 1 – Система комплексної обробки геопросторових даних

Метод комплексної обробки геопросторових даних в геоінформаційних системах складається з наступних етапів.

У відповідності до цільового призначення в якості показника ефективності процесу комплексної обробки геопросторових даних доцільно взяти ймовірність виконання завдань системою. За основу при оцінюванні ефективності візьмемо ймовірність виконання задачі ГІС за період циклу управління:

- збір інформації про задачі, стан засобів та об'єктів;
- обробка інформації по пункту 1, введення баз даних, оцінка обстановки, планування та оперативне управління діями;
- підготовка варіантів рішення, проведення розрахунків та оцінка обстановки, планування та оперативне управління діями;
- прийняття та затвердження рішення;
- формування управляючих впливів;
- доведення управляючих впливів до виконавчих механізмів;
- прийом управляючих впливів і підготовка засобів до виконання завдань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що виникає суперечність між сучасним рівнем технічного забезпечення процесів обробки різнотипної

геопросторової інформації та рівнем математичного, програмного та інформаційно-аналітичного забезпечення підтримки прийняття рішень.

Отже для моніторингу робіт необхідно обрати таку геоінформаційну систему, що здатна ефективно проводити у комплексі обробку та розподіл великих масивів даних в умовах невизначеності, а також дефіциту обчислювальних ресурсів.

Інвестиції в системи моніторингу будівельних машин України обіцяють заощадити час робочого процесу та скоротити витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням.

Література:

1. A. D. Ashkezari, N. Hosseinzadeh, A. C. M. Albadi. Development of an enterprise Geographic Information System (GIS) integrated with smart grid. Sustainable Energy, Grids and Networks. 2018. Vol. 14. pp. 25–34. <https://doi.org/10.1016/j.segan.2018.02.001>.
2. S. Wang, Y. Zhong, E. Wang. An integrated GIS platform architecture for spatiotemporal big data. Future Generation Computer Systems. 2019. Vol. 94. pp. 160–172. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.10.034>
3. W.N.S.Wan-Mohamad, A.N. Abdul-Ghani. The Use of Geographic Information System (GIS) for Geotechnical Data Processing and Presentation. Procedia Engineering. 2011. Vol. 20. pp. 397–406. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.182>.
4. Шишацький А. В. Розвиток інтегрованих систем зв'язку та передачі даних для потреб Збройних Сил. // Науково-технічний журнал “Озброєння та військова техніка”. 2015. № 1(5). С. 35 –40.