

УДК 681.5

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЇ ОБРОБКИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ МАШИНИ

Плугіна Т.В., Шабельник А., Щур Р.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Специфіка виконаних робіт в технологічних процесах диктує вимоги щодо елементів системи управління (датчики, параметри навігації, контролери, моделі та алгоритми адаптації) [1]. Дослідження в області інтелектуальних систем для моніторингу об'єктів в технологічних процесах є актуальними. Для забезпечення можливості здійснення аналізу стану об'єкту моніторингу та забезпечення прогнозування його стану пропонується застосувати системний підхід.

На рис. 1 представлена структурна схема системи управління процесом аналізу та прогнозування стану об'єкту для інтелектуальної системи дорожньої машини яка поділяється на [2]:

- управляючу підсистему дорожньої машини (суб'єкт управління, S);
- підсистему, що управляється (об'єкт управління, O);
- модель об'єкту (в даному випадку нечітка когнітивна модель Y).

Нечітка когнітивна модель використовується у зв'язку з тим, що стан об'єкту аналізу як правило характеризують як числові та і якісні показники. Це вимагає приведення їх до єдиної одиниці виміру [3].

Загальна ефективність технічних засобів збору та обробки інформації впливає на забезпечення швидкості й точності виконання робіт. Для створення стійкого середовища для формування моделі об'єкту необхідно застосовувати ефективні навігаційні системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що нові технологічні напрямки світового ринку навігації наступні [4]: обробка різнотипних даних, що циркулюють в геоінформаційних системах; моніторинг комплексної

обробки інформації про стан об'єктів; обробка та аналіз просторово-часових даних в режимі реального часу за допомогою хмарних обчислень; подання геотехнічних даних у формати, які корисні інженерам, планувальникам.

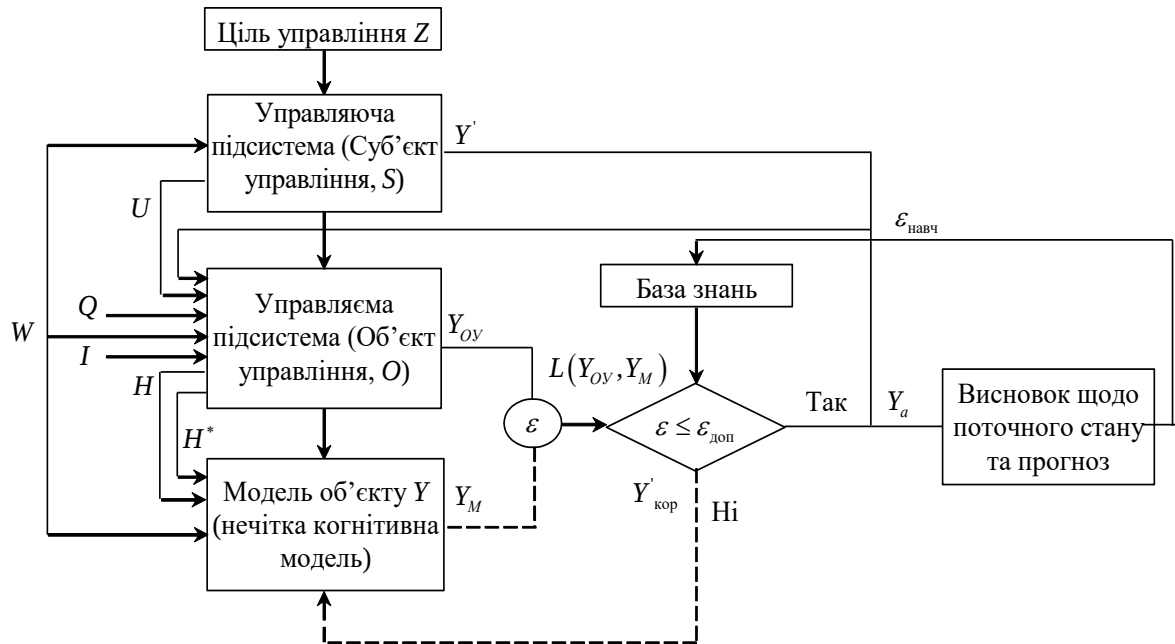


Рисунок 1 - Структурна схема системи аналізу та прогнозування

Але проведений аналіз показав, що відомі методики за якими працюють навігаційні системи: 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.

Отже для моніторингу стану робочих параметрів машини необхідно провести розробку методу, що здатний ефективно проводити у комплексі обробку та розподіл великих масивів даних в умовах невизначеності, а також дефіциту обчислювальних ресурсів.

У відповідності до цільового призначення в якості показника ефективності процесу комплексної обробки геопросторових даних в геоінформаційних системах доцільно взяти ймовірність виконання завдань

системою $p(\Delta t)$. Тобто виконання окремих робочих операцій виконавчими механізмами. За основу при оцінюванні ефективності візьмемо ймовірність виконання навігаційної задачі за період робочого циклу управління машиною на ділянці.

На рисунку 2 представлено схему системи комплексної обробки геопросторових даних (КО ГПД).

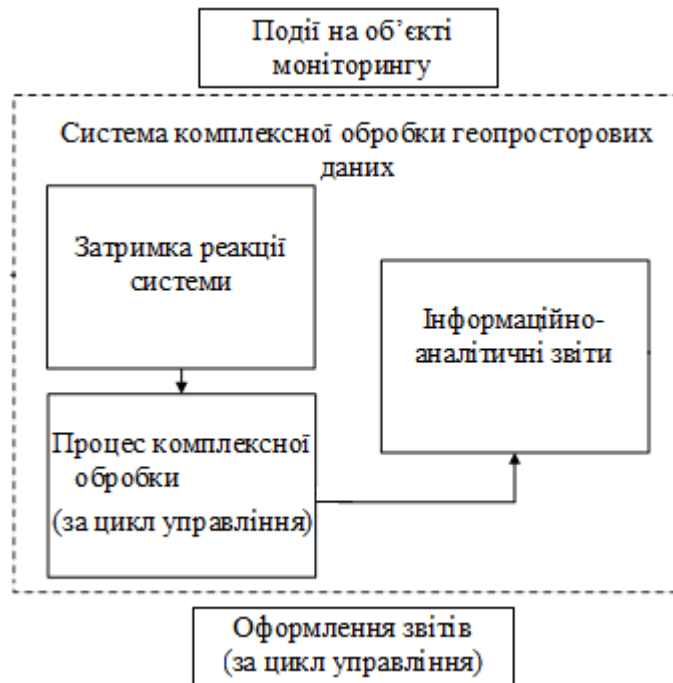


Рисунок 2 - Схема КО ГПД

Також слід ввести комплексний показник, що характеризує повноту вирішення завдань системою комплексної обробки за цикл управління:

$$P = 1 - e^{-\frac{\tau_0}{\tau_0}} = 1 - p(\Delta t), \quad p(\Delta t) = \frac{\tilde{u}(\Delta t)}{u(\Delta t)} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

де $u(\Delta t)$ – кількість подій, що відбулися за період;

Δt – ймовірність виконання завдання циклу управління;

τ_0 – середній час для вирішення задачі на циклі управління;

τ_δ – допустимий час на вирішення завдань за цикл управління.

Управління ресурсами КО ГПД зводиться до задач раціонального

розподілу між завданнями таким чином, щоб показник $p(\Delta t)$ був максимальним.

Однак в реальності показник $p(\Delta t)$ не може в повній мірі характеризувати якість функціонування КО ГПД, оскільки не враховує таку характеристику, як відносна значимість зафіксованих подій.

Підходи до вирішення завдання раціонального розподілу ресурсів можуть бути сформульовані наступним чином:

- мінімізація загального часу, необхідного для вирішення черговий завдання;
- перерозподіл ресурсів КО ГПД в умовах їх дефіциту на вирішення завдань але реагування на події з урахуванням їх відносної значущості.

Введення параметру ступіня вкладу ресурсу в загальний процес обробки обґрунтовано тим, що дозволяє виключити з процесу вирішення m -го завдання в разі сильної завантаженості КО ГПД необов'язковий n -й ресурс, коли процес вимагає значного часу, а його внесок невеликий.

Метод комплексної обробки геопросторових даних з урахуванням ступеню вкладу ресурсу значно підвищить оперативність розробки і дослідження нечітких когнітивних моделей. Використовуючи методологію нечіткого когнітивного моделювання процесу аналізу об'єкту, можливо будувати сценарії розвитку. Під сценаріями розвитку системи розуміються сценарії розвитку ситуацій, пов'язані з характером дій робочої машини.

Література:

- [1] 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.
- [2] Ефименко А.В. Инновационная система ЗТМ для разработки грунта на основе GPS технологи / А.В. Ефименко, Т.В. Плугина, Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование – Днепр: ГВУЗ «ПГАСА», 2018, С. 69-74.

- [3] Koshlan A. Conceptual model of a specialized geoinformation system. // Advanced Information Systems. 2018. Vol 2, No 3 (2018), pp. 36–40. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.3.06>
- [4] 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>.

УДК 621.9.04-868

**РОБОТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У
ГУМАНІТАРНОМУ РОЗМІНУВАННІ**

Янушкевич Д. А., Кирпота Ф. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

Стратегія воєнної безпеки України, яка затверджена Указом Президента від 25.03.2021 р. № 121/2021, передбачає розроблення, виробництво та оснащення Збройних Сил України та інших військових формувань сучасним озброєнням, військовою та спеціальною технікою, у тому числі роботизованими системами.

Згідно даних організації з гуманітарного розмінування HALO Trust, на сході України виявлено 297 мінних полів загальною площею понад 26 мільйонів м², де знаходиться близько 3,3 мільйона мін та вибухонебезпечних предметів (ВНП). На розмінування цих територій України знадобиться не менше 25-30 років. Роботи по створенню роботизованих систем та комплексів (РТС) військового (подвійного) призначення, включаючи роботизовані системи для проведення гуманітарного розмінування ведуться в Україні і за кордоном [1].

Вибухонебезпечні предмети – вибухові матеріали, боєприпаси, що містять вибухові речовини, а також біологічні та хімічні речовини: бомби і