

Проектування дашборда для підтримки прийняття рішень щодо вибору оптимальних варіантів керування багатоваріантними багатостадійними технологічними процесами за умов невизначеності

*Дратованій М.В., Мокін В.Б., Яцолт А.Р., Охріменко А.В.
(Вінницький національний технічний університет,
E-mail: mishadratovany@gmail.com)*

Значна кількість технологічних процесів (ТП) – це багатостадійна складна система, в якій кожна стадія проектується під виконання певних функцій за певних обмежень і припасовується до інших стадій чи підсистем. Особливим класом є системи, де можливими є багато варіантів виконання таких функцій з використанням різної послідовності вузлів та підсистем із різною ефективністю оброблення, швидкістю, вартістю, енергоспоживанням і щоразу виникає задача вибору такої послідовності (їх називають «маршрут» (англ.: «route»)). У разі, коли вхідні параметри можуть коливатись у дуже широких межах, причому ряд параметрів не піддається точним вимірюванням, тоді має місце певна невизначеність і задача керування суттєво ускладнюється. Приклади таких систем: системи очищення води на водозаборі, підприємства з оброблення сільськогосподарської продукції, зернові елеватори тощо. Зерно може бути різного типу, вологості, зрілості, щільності, розміру тощо [1]. Вода може бути суттєво забруднена певного виду забруднювальними речовинами і тоді потрібне передоброблення відповідними системами очищення [2].

Як правило, за таких умов оптимальний варіант керування (наприклад, максимум ефективності оброблення та якості за мінімуму енергоспоживання та вартості) вибирає досвідчений оператор на основі певного досвіду, який орієнтується на покази приладів, результати

прогнозного моделювання та рекомендації автоматизованих СППР. За таких умов, важливо добре спроектувати таку систему інформування оператора, щоб він міг оперативно приймати оптимальні рішення. Отже, для пошуку оптимального керування треба знати в динаміці значення усіх змінних стану.

Оскільки часто важко оперативно визначити усі вхідні параметри, використання аналітичних рівнянь може бути неможливим, тоді будується інтелектуальна модель з використанням різних технологій машинного навчання.

Одним із найбільш популярних сучасних систем візуалізації результатів аналізу та оцінювання результатів моделювання і прогнозування є дашборд (інформаційна панель). «Розумні звіти» допомагають оператору розуміти певні тенденції в конкретному сегменті діяльності та контролювати події, що відбуваються [3].

Як було зазначено вище, для того, щоб оператор міг приймати оптимальні рішення, йому необхідно надавати таку інформацію: вхідні параметри, оптимальні маршрути, критерій керування.

Отже, пропонується дашборд, який буде містити такі складові:

- вхідні параметри;
- змінні стану;
- прогнозовані значення критерію оптимальності та вихідних змінних для заданої кількості найкращих маршрутів та для оптимального маршруту;
- значення прогнозованих основних параметрів «KPI'S» (для кожного з «Key Performance Indicator») для кожного та для оптимального маршруту.

Приклад однієї з панелей такого дашборду показано на рис. 1



Рис. 1. Прототип дашборду з вихідним параметром J та значеннями KPI'S для оптимального маршруту

Таким чином, розглянуто задачу мінімізації витрат на технологічний процес за умов невизначеності вхідних параметрів об'єкта керування. Запропоновано для забезпечення керованості та спостережуваності системи під час вибору оптимальних варіантів керування використовувати дашборди. Наведено пілотний варіант концептуального вигляду дашборду, який задовольняє наведеним вище вимогам.

Список використаних джерел

1. Athapol Noomhorm, Imran Ahmad, Porntip Sirisoontaralak, Grain Process Engineering, Editor(s): Myer Kutz, Handbook of Farm, Dairy, and Food Machinery, William Andrew Publishing, 2007, <https://doi.org/10.1016/B978-081551538-8.50011-X>.
2. Петров, С. В., Бондаренко, С. Г., Вовненко, К. В., & Степанов, М. Б. (2020). SCADA-система керування процесом електрозрядного очищення води басейнів.
3. "3 Ways that Accounting Dashboards Can Benefit You". Top Business Software Resources for Buyers - 2022 | Software Advice. 17 January 2020. Retrieved 21 April 2022.