

## КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ RAS ТА РА ПРОМИСЛОВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КЛАСУ MES

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*В доповіді розглянуті основні напрями наукового дослідження зі створення комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення функцій RAS та РА промислової системи управління класу MES.*

**Ключові слова:** наукове дослідження, комп'ютеризований навчальний засіб, практичне вивчення, облік ресурсів виробництва, промислова система управління виробництвом.

### *Abstract*

*The report reviews the basic directions of scientific research in aim to create the computerized learning means for practical studying of RAS and PA functions of industrial MES system.*

**Keywords:** scientific research, computerized learning means, practical studying, accounting of industrial resources, manufacturing execution system.

### **Вступ**

Спеціалісти з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, які готуються кафедрою автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій (АІТ) ВНТУ, обов'язково повинні глибоко розуміти принцип дії сучасних комп'ютерно-інтегрованих систем управління технологічними і організаційно-економічними процесами та мати міцні практичні навички їх застосування на підприємствах промислового та сільськогосподарського виробництва.

Тому метою наукового дослідження є розробка високоєфективного комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення студентами функцій RAS (контроль стану й розподіл ресурсів) та РА (аналіз продуктивності) [1], які виконуються інтегрованою промисловою системою управління класу MES (Manufacturing Execution System) [2].

### **Результати дослідження**

Одною з ознак початку нового етапу розвитку систем автоматизації промислових підприємств є пошук шляхів інтеграції двох систем автоматизації — «Автоматизованих систем управління підприємством» (АСУП) і «Автоматизованих систем управління технологічними процесами» (АСУТП), які до останнього часу розвивались відокремлено і незалежно одна від одної [3, 4]. Традиційно системи АСУП орієнтовані на автоматизацію управлінської і фінансово-господарської діяльності, а також на планування ресурсів підприємства. Системи АСУТП вирішують завдання автоматизації технологічних і виробничих процесів. Головною метою інтеграції різних підсистем на виробництві є створення єдиного інформаційного простору підприємства для об'єктивної і оперативної оцінки стану підприємства, оперативного прийняття своєчасних і ефективних управлінських рішень, ліквідації бар'єрів між управлінським та технологічним рівнями (рис. 1).

Економічною основою інтеграції є пошук реальних додаткових джерел підвищення економічної ефективності діяльності підприємства. В першу чергу для цього варто забезпечувати збір, обробку і аналіз оперативної інформації (даних) з усіх технологічних і виробничих ділянок виробництва. Наприклад, для того, щоб керувати собівартістю продукції в реальному часі, треба поряд з інформацією про вартість сировини і робочої сили в будь-який момент часу знати скільки сировини, електроенергії, пари, води і палива йде на виготовлення кінцевої продукції.

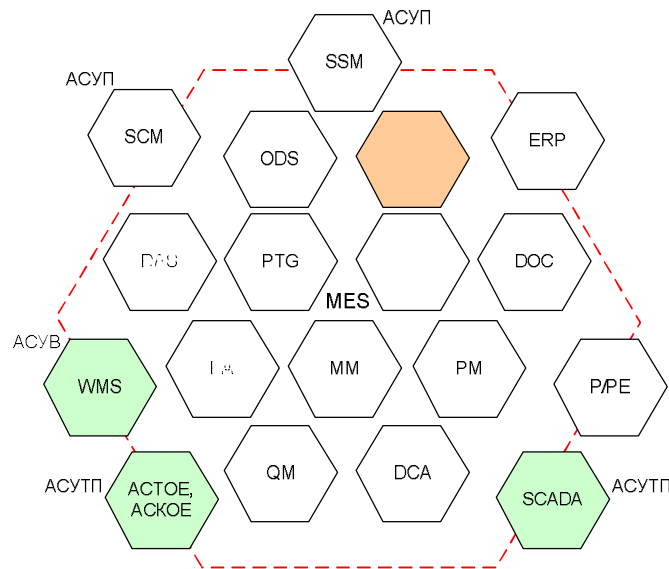


Рис. 1. Функціональна модель інтегрованого управління підприємством

Тобто інтеграція АСУП і АСУТП дає змогу реалізовувати поточне та оперативне планування витрат і собівартості, а також забезпечувати їх розрахунок у реальному часі одночасно зі змінами темпу виробництва, миттєво реагуючи на відхилення від заданого рівня. На базі поточної інформації із АСУТП можливо реалізувати цільове управління з таких основних показників:

- якість продукції і споживчі властивості продукції;
- енергозбереження та економія матеріальних ресурсів;
- підтримання заданої продуктивності.

Відповідний господарський облік забезпечується трьома пов'язаними видами обліку: оперативно-технічним, статистичним, бухгалтерським. В результаті інтеграції АСУП та АСУТП відбувається злиття цих видів обліку та їх взаємопроникнення. За допомогою інтегрованих систем обліку розв'язуються задачі контролю, аналізу, аудиту, прогнозування та моделювання управлінських рішень. Перевагами автоматизованої системи обліку є економічність, збільшення продуктивності обробки інформації, зменшення можливості помилок.

Технічною передумовою інтеграції АСУТП та АСУП є широке впровадження на виробництві комп'ютерної і мікропроцесорної техніки, а також сучасних інформаційних технологій.

Враховуючи усе це, можна стверджувати, що спеціалісти з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, які готуються кафедрою автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій (АІТ) ВНТУ, обов'язково повинні глибоко розуміти принцип дії сучасних комп'ютерно-інтегрованих систем управління технологічними і організаційно-економічними процесами та мати міцні практичні навички їх застосування на підприємствах промислового та сільськогосподарського виробництва. Саме для цього студенти вивчають професійно-орієнтовані дисципліни, зокрема, "Інтегровані системи управління".

Ефективність навчального процесу у великій мірі залежить від якості тих технічних засобів навчання, які використовуються на лабораторних заняттях з даної дисципліни. Саме ці заняття та відповідна самостійна робота повинні формувати у студентів глибокі професійно-орієнтовані знання та практичні навички застосування інтегрованих систем управління.

Тому метою наукового дослідження в магістерській кваліфікаційній роботі буде розробка високоефективного комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення студентами функцій RAS (контроль стану й розподіл ресурсів) та PA (аналіз продуктивності), які виконуються інтегрованою промисловою системою управління класу MES (Manufacturing Execution System).

Об'єктом досліджень буде навчальний процес підготовки у вищому технічному навчальному закладі фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем управління. Такий об'єкт досліджень зазвичай вивчається в рамках наукової дисципліни "Інженерна педагогіка".

Предметом досліджень буде підвищення ефективності практичного освоєння студентами інформаційних технологій реалізації функції контролю стану й розподілу ресурсів (RAS) та функції аналізу продуктивності (PA) інтегрованої системи класу MES за рахунок використання у

навчальному процесі сучасного комп'ютеризованого навчального засобу.

Задачами досліджень в магістерській кваліфікаційній роботі будуть такі:

1. Детальне вивчення особливостей виконання функцій RAS та PA в існуючих інтегрованих системах управління виробництвом (MES).
2. Дослідження предметної області комп'ютеризованих навчальних засобів аналогічного призначення.
3. Техніко-економічне та науково-технічне обґрунтування загальної конфігурації нового навчального засобу.
4. Проектування технічної частини навчального засобу.
5. Проектування програмної частини навчального засобу.
6. Обґрунтування навчально-методичного забезпечення практичних та лабораторних занять з використанням нового навчального засобу.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження буде полягати в тому, що на відміну від існуючих комп'ютеризованих навчальних засобів, новий засіб будуватиметься на основі лабораторної імітації комп'ютерно-інтегрованої системи управління виробництвом [5], що дозволить за рахунок використання гібридних моделей технологічного обладнання підвищити ефективність практичного освоєння студентами інформаційних технологій реалізації функції контролю стану й розподілу ресурсів (RAS) та функції аналізу продуктивності (PA) інтегрованої системи класу MES.

Практична цінність отриманих результатів дослідження полягатиме в тому, що їх легко буде застосувати при створенні аналогічних комп'ютеризованих навчальних засобів для підготовки фахівців споріднених галузей знань та спеціальностей.

### Висновки

Результатом роботи є постановка задач та вибір напрямів наукового дослідження по створенню комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення функцій RAS (контроль стану й розподіл ресурсів) та PA (аналіз продуктивності) промислової системи управління класу MES. Навчальний засіб створюється на основі програмно-апаратних засобів універсальної комп'ютеризованої лабораторії "Промислова мікропроцесорна техніка" факультету комп'ютерних систем та автоматики (ФКСА) ВНТУ.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. MESA International : Международная ассоциация MES [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mesa.org/>.
2. Системы управления производственными процессами, MES [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://bourabai.ru/dbt/mes.htm>.
3. Пупена О.М. Промислові мережі та інтеграційні технології: Курс лекцій для студентів напряму 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання. – К.: НУХТ, 2011. – 67 с.
4. Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник. – К. : «Ліра-К», 2011. – 552 с.
5. Папінов В.М. Багатофункціональна комп'ютеризована лабораторія для наскрізної практичної підготовки студентів спеціальності 151 / В.М. Папінов, Я.А. Кулик // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2018. - №2(36). – С. 89-104.

**Карман Дмитро Васильович** - студент групи ІАКІТ-19м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [dmitry.karman@gmail.com](mailto:dmitry.karman@gmail.com);

**Папінов Володимир Миколайович** - канд. техн. наук, доцент кафедри АІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [vnppapinov@gmail.com](mailto:vnppapinov@gmail.com);

**Karman Dmytro V.** – student of ІАКІТ-19m group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: [dmitry.karman@gmail.com](mailto:dmitry.karman@gmail.com);

**Papinov Volodymyr M.** - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: [vnppapinov@gmail.com](mailto:vnppapinov@gmail.com).