

ДОДАТОК А  
Графічний матеріал атестаційної роботи

# МОДЕЛЬ ТА МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Атестаційна робота  
другий (магістерський) рівень

Автор:  
ст.гр. СПм-19-1  
Казьміна Д.Р.

Керівник:  
доц.каф.ЕОМ  
Ляшенко О.С.

## Постановка задачі

**Метою** атестаційної роботи є розробка моделі моніторингу SCADA-системи для сучасного зерносушильного комплексу та покращення напівавтоматичного методу управління SCADA-системами шляхом застосування агентно-орієнтованого підходу та інтелектуалізації.

### Задачі:

- визначити концепцію SCADA-систем;
- визначити поняття інтелектуалізації;
- визначити поняття агентно-орієнтованого моделювання;
- надати класифікацію інтелектуальних агентів;
- розробити модель моніторингу;
- покращити напівавтоматичний метод.

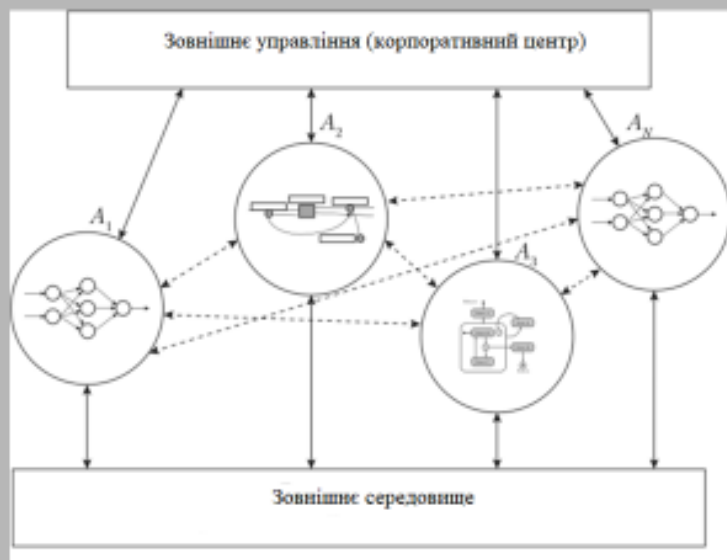
### Загальна концепція SCADA-систем



Будь-яку автоматизовану систему управління технологічним процесом (АСУ ТП) можна представити у вигляді тривірневої системи, представленої на рисунку.

3

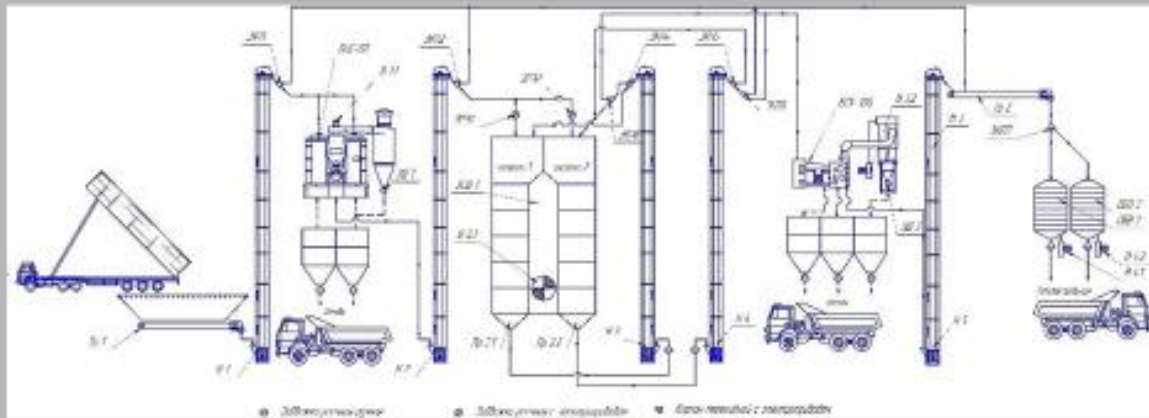
### Приклад моделі управління інтелектуальними агентами



На рисунку показаний двоспрямований зв'язок між агентами і зовнішнім середовищем, де вони функціонують, оскільки у реальних системах сукупна діяльність агентів істотно впливає на загальне середовище. Типовим прикладом є поведінка окремих інтелектуальних агентів, що звертають увагу на вибір інших агентів в системі під час виконання конкретних завдань (ефект більшості).

4

## Технологічна схема зерносушильного комплексу



5

## Загальна схема автоматизованої системи управління



Це саме та активна схема управління, до якої потрібно внести зміни для підвищення ступеня інтелектуальності.

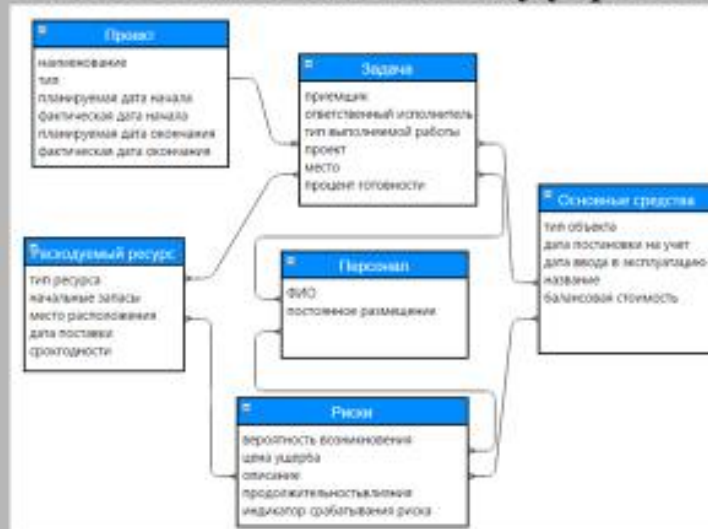
6

## Загальна схема інтелектуальної системи управління



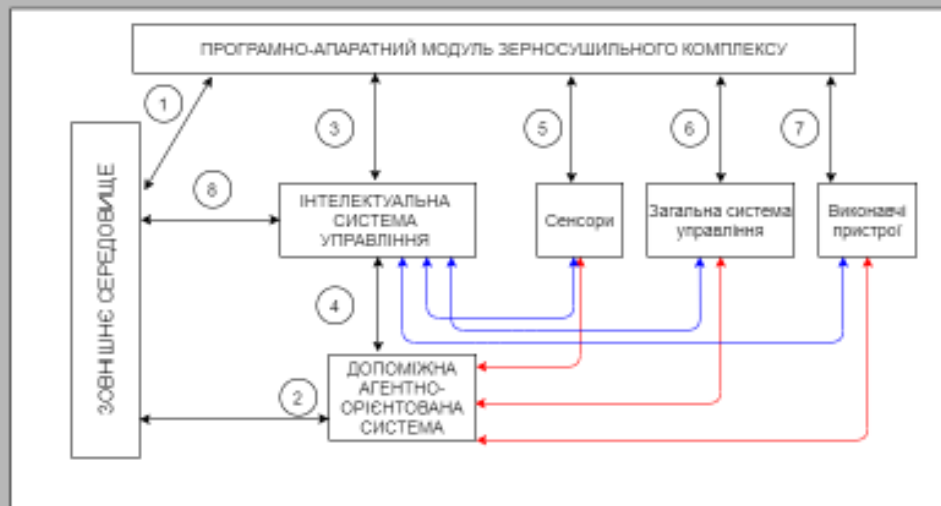
7

## Схема взаємозв'язків та залежностей для покращення напівавтоматичного методу управління



8

## Модель інтелектуалізованої системи моніторингу



9

## Висновки

- було визначено концепцію SCADA-систем;
- було визначено поняття інтелектуалізації;
- було визначено поняття агентно-орієнтованого моделювання;
- було надано класифікацію інтелектуальних агентів;
- було розроблено модель моніторингу;
- було покращено напівавтоматичний метод.

10

ДОДАТОК Б  
ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ



Рисунок Б.1 – Тези доповіді конференції Computer and Information Systems and Technologies

Ministry of Education and Science of Ukraine

---

---

**KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY OF RADIO ELECTRONICS**

**ISMA UNIVERSITY**

**NATIONAL AVIATION UNIVERSITY**

**INSTITUTE FOR INFORMATION RECORDING**

**LVIV POLYTECHNIC NATIONAL UNIVERSITY**

**THE MILITARY ACADEMY OF THE ARMED FORCES OF AZERBAIDJAN REPUBLIC**

---

---

Fourth International  
Scientific and Technical Conference



**«COMPUTER AND INFORMATION SYSTEMS AND  
TECHNOLOGIES»**

*April 22 – 23, 2020*

**Kharkiv 2020**

Рисунок Б.2 – Тези доповіді конференції Computer and Information Systems and Technologies

This publication is prepared by  
Department of Electronic Computers  
KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY OF RADIO ELECTRONICS (NURE)



NURE

Харківський національний університет  
радіоелектроніки

*Approved by the Scientific and Technical Council  
of Kharkiv National University of Radio Electronics № 6/2 17.04.2020*

Fourth International Scientific and Technical Conference «COMPUTER AND  
INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES». Kharkiv: DISA PLUS LLC, 2020. –  
90 p.

ISBN 978-617-7645-96-1

Collection materials are published in the author's version without editing

61166, Ukraine,  
Kharkiv, 14 Nauki ave.  
tel: +38 (057) 702-13-54  
E-mail: info@csitic.com

ISBN 978-617-7645-96-1

© Kharkiv National University  
of Radio Electronics (NURE), 2020

Рисунок Б.3 – Тези доповіді конференції Computer and Information Systems  
and Technologies

# Using the Adaptive Approach in the System of Monitoring the State of Grain Storage Technological Process

Liashenko Oleksii<sup>1</sup>Znaiduk Vasyi<sup>2</sup>Kazmina Daryna<sup>3</sup>

**Abstract.** One of the requirements for modern monitoring systems is the timely detection of changes in the state of the system and ensuring continuous operation. Using the adaptive approach in the operation of the SCADA system, it is possible to ensure complying with the technological process parameters and obtaining quality products.

**Keywords:** controller, SCADA system, operating algorithm, microclimate, object, adaptive system.

## I. INTRODUCTION AND PROBLEM STATEMENT

The SCADA systems are used to monitor and control technological processes in the agricultural industry. Modern requirements for the SCADA systems must have many parameters that will ensure trouble-free operation. Conventional engineering approaches and tools, such as development methodologies, architectural styles, modeling techniques, have limited capabilities to work with many quality attributes at the same time, and require important initial knowledge of the exact goals of the system and of every interaction that it enters and with which it can face in the future, should be known at the time of design. A possible solution to the problem is to build adaptive systems that can effectively adapt to failures, component replacement, and environmental changes with less human intervention or centralized operation [1-2]. If the system is adaptive, it implicitly means that it is flexible to adapt to dynamic changes in the environment, has a scalable ability to control the increase in size, and is able to cope with the evolution of its complexity.

## II. PROBLEM SOLUTION AND RESULTS

After analyzing the technological process of grain storage and drying, it can be determined that to maintain the microclimate in the granary for high-quality and long-term grain storage, as well as to be able to dry and cool the grain, a programmable logic controller with sensors of moisture and temperature of grain and air in the granary is used. The control system also includes a flowmeter to control the air supplied to the grain embankment and general air exchange in the granary.

In the presented study it is offered a mathematical model of temperature forecasting and correction, which describes the change of temperature and other microclimate parameters depending on the external environmental conditions, the algorithm of microclimate control is developed. When interrogating the sensors, the microcontroller determines the values of the microclimate parameters and then, in accordance with the agrotechnological requirements, issues control effects on the electrical equipment.

<sup>1</sup>Kharkiv National University of Radio Electronics, 14 Nandyk Ave, Kharkiv UA-61166, Ukraine, e-mail: [oleksii.liashenko@nure.ua](mailto:oleksii.liashenko@nure.ua)

<sup>2</sup>Kharkiv National University of Radio Electronics, 14 Nandyk Ave, Kharkiv UA-61166, Ukraine, e-mail: [karlisonmaria@gmail.com](mailto:karlisonmaria@gmail.com)

<sup>3</sup>Kharkiv National University of Radio Electronics, 14 Nandyk Ave, Kharkiv UA-61166, Ukraine, e-mail: [daryna.kazmina@nure.ua](mailto:daryna.kazmina@nure.ua)

When designing the SCADA system, the following requirements were made: optimization of the electrical consumption of the object; possibility to connect electronic analytical scales with a unified output current signal of 4-20 mA; implementation of protective algorithms for the technological equipment; protection against incorrect sequence of switching on of the equipment; automatic stop of the equipment in case of emergencies; automation of working algorithms (choice of transport routes, start/stop/breaks execution of protective algorithms; reduction of freelance in emergency situations; visualization of implementation of the technological processes on mnemonic circuits and report realization of object performance control, quantity, production at each stage); multi-level access system [3, 4].

The microclimate control subsystem includes:

- 1) maintaining the optimum air temperature during grain cooling to increase storage life;
- 2) sustaining humidity of air within 65-75% that provide the optimum one at storage of grain moisture equal to 14-16%;
- 3) controlling over the minimum required air flow depending on grain moisture

The developed SCADA provides support for the operation system that uses the adaptive approach to ensure quality with dynamically changing process parameters and system components.

## III. CONCLUSIONS

The offered approach allows predicting the mutual influence of microclimate parameters and applying the adaptive working principle of electrical equipment with flexible hierarchical structure in real time while changing technological tasks to support them. An efficient automated system for monitoring temperature and humidity in the granary has been developed, which allows saving energy resources through using controllers with the adaptive control approach.

## REFERENCES

- [1] Gang Feng, Rogelio Lozano, "Adaptive Control Systems", New York, 1999, P. - 352
- [2] I.D. Landau, R. Lozano, M. M'Saad, A. Karimi, Adaptive Control Algorithms, Analysis and Applications Springer, London, 2011, P. 590
- [3] A. Kovalenko, H. Kuchuk, O. Lyashenko, "Distribution of resources in the largest phase system of processing big data for a high-intensity power" Control, Navigation and Communication systems, Information Technology, Vol. 5, №55, 2019, pp. 115-119
- [4] Ruban, I. V. Martovitskiy, and N. Lukova-Churko. "Approach to Classifying the State of a Network Based on Statistical Parameters: Detecting Anomalies in the Information Structure of a Control System." Cybernetics and Systems Analysis 54.2 (2018): 302-309.

## CONTENT

<b>DEVELOPMENT AND OPERATION OF COMPUTER AND INTELLECTUAL INFORMATION SYSTEMS</b>		6
<i>Martovytskyi Vitalii, Ruban Ihor, Bukin Ihor, Smyrnov Lev</i>		
THE MODEL RETRIEVES SOFTWARE BEHAVIOR INFORMATION USING A HIERARCHICAL MODEL OF NESTED AUTO-ASSOCIATING NEURAL NETWORKS		7
<i>Dvinskykh David, Barkovska Olesia</i>		
ANALYZING STATIC CALLS IN JAVA BYTE-CODE		9
<i>Skakalina Elena</i>		
HYBRIDIZATION OF THE GENETIC ALGORITHM WITH THE APPARATUS OF FUZZY SETS		10
<i>Korzyak Yelizaveta, Bolohova Nataliia, Liashova Anastasiia</i>		
ANALYSIS OF THE CURRENT STATUS OF ADDITIONAL REALITY TECHNOLOGIES		12
<i>Liashenko Oleksii, Znaiduk Vasyl, Kazmina Daryna</i>		
USING THE ADAPTIVE APPROACH IN THE SYSTEM OF MONITORING THE STATE OF GRAIN STORAGE TECHNOLOGICAL PROCESS		14
<i>Misnik Oleksii</i>		
PROBLEMS OF THE DETECTION SYSTEMS USAGE AND PREVENTING INTRUSION INTO CONTAINER ENVIRONMENTS		15
<i>Heorhii Kuchuk, Andriy Kovalenko</i>		
DISTRIBUTION OF INDIVISIBLE RESOURCES DURING BIG DATA PROCESSING		16
<b>RELIABILITY AND SAFETY ASSURANCE TECHNOLOGIES FOR COMPUTER AND INFORMATIONAL SYSTEMS</b>		17
<i>Gorbachov Valeriy, Abdulrahman Kataeba Batiaa, Ponomarenko Olha, Kotkova Oksana</i>		
HARDWARE OBFUSCATION USING HIGH LEVEL AGGREGATION		18
<i>Hrushak Serhii, Pavlenko Cynthia</i>		
ADVANTAGES OF DNS-OVER-HTTPS OVER DNS		20
<i>Kyrychok Roman</i>		
INTELLECTUALIZATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS VULNERABILITIES VALIDATION PROCESS		22
<i>Sievierinov Oleksandr, Ovcharenko Margaret</i>		
ANALYSIS OF CORRELATION RULES IN SECURITY INFORMATION AND EVENT MANAGEMENT SYSTEMS		24
<i>Perepadia Viktoriia, Zabolotnyj Volodymyr</i>		
ANALYTICAL ESTIMATION METHODOLOGY OF COMPROMISING EMANATIONS LEVEL USING MONTE-CARLO METHOD		26
<i>Rosinskiy Dmytro, Kazmina Darina, Muratov Vadym</i>		
AGENT-ORIENTED APPROACH TO DETECT HARDWARE TROJANS		28

Рисунок Б.5 – Тези доповіді конференції Computer and Information Systems and Technologies