

**Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Український державний хіміко-технологічний  
університет»**

**МАТЕРІАЛИ  
VIII Міжнародної науково-технічної конференції  
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА  
ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ**

**MATERIALS  
VIII-th International scientific-technical conference  
COMPUTER MODELING AND OPTIMIZATION OF  
COMPLEX SYSTEMS**

**1-3 листопада 2023 року  
м. Дніпро, Україна**

<i>Гончаров О. Г., Гнатушенко Вік. В.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ СЕМАНТИЧНОЇ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМБІНАЦІЇ ТЕКСТУРНИХ ТА СПЕКТРАЛЬНИХ ОЗНАК.....	107
<i>Горбатюк М. В., Стельмашенко А. В.</i> РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ В ІГРОВИЙ ПРОЦЕС .....	108
<i>Дорошенко Р. К., Прокопчук Ю. О.</i> КОГНІТИВНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ АБСТРАКТНОГО МИСЛЕННЯ АВТОНОМНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПСЕВДОСУПУТНИКІВ.....	110
<i>Закурдай С. О.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РЕЖИМАМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРОТЯГОВИХ МЕРЕЖ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ .....	112
<i>Казимиренко О. В., Гнатушенко В. В.</i> НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТУ ЗА ДАНИМИ АЕРОКОСМІЧНОЇ ЗЙОМКИ .....	114
<i>Луцик І. І., Луцик І. Б.</i> ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ АДАПТИВНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ НА БАЗІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ .....	115
<i>Любима О. П., Науменко Н. Ю.</i> СИСТЕМА МОНІТОРІНГУ ТА УПРАВЛІННЯ ДЕВАЙСАМИ КОРИСТУВАЧІВ .....	117
<i>Макарченко В. С., Коротка Л. І.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПЛАЗМОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ .....	119
<i>Панасовський В. В., Науменко Н. Ю.</i> КЛАСИФІКАТОРИ ДАНИХ НА ОСНОВІ ДЕРЕВА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ..	122
<i>Перцев Ю. О., Коротка Л. І.</i> ПОРІВНЯННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ RNN ТА LSTM ТИПУ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ЦІН НА ФОНДОВОМУ РИНКУ .....	124
<i>Пивовар С. С., Коротка Л. І.</i> МАШИННЕ НАВЧАННЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ГРАФІЧНИХ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ БІБЛІОТЕК TENSORFLOW ТА KERAS.....	128
<i>Прокопчук Ю. О.</i> СИСТЕМО-КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ІНЖИНІРИНГ: АРХІТЕКТУРА КОГНІТИВНОГО РАДАРА НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	131
<i>Селютін Д. А., Яшина О. С.</i> СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ НАВЧАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ СТУДЕНТІВ.....	133
<i>Солдатенко Д. В., Гнатушенко Вік. В.</i> КОМБІНОВАНІ МЕТОДИ АУГМЕНТАЦІЇ ДАНИХ ЯК ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ CNN НЕЙРОМЕРЕЖ У ВИЯВЛЕННІ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ .....	134
<i>Федоров Є. Є., Нечипоренко О. В., Карапетян А. Р., Нескородєва Т. В.</i> НЕЙРОМЕРЕЖЕВИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ РОЗТАШУВАННЯ ЗАПАСІВ ТОВАРІВ НА СКЛАДІ .....	135

## ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ АДАПТИВНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ НА БАЗІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Луцик І. І.<sup>1</sup>, Луцик І. Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

<sup>2</sup> Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка, Тернопіль, Україна

Сучасні системи керування технологічними процесами та, відповідно, програмні модулі їх функціонування повинні забезпечувати можливість адаптивного налаштування режимів роботи обладнання відповідно до визначених характеристик та умов. Адаптивна система керування процесу вентильовання зерна передбачає дотримання енергооптимальних режимів роботи виконавчих механізмів на основі діагностики стану зернової маси та контролю абіотичних параметрів процесу. Для реалізації адаптивних алгоритмів регулювання режимів роботи електротехнологічного обладнання доцільним є використання технології нечіткого керування [1]. Основною проблемою програмної реалізації алгоритмів на базі fuzzy-логіки є необхідність обробки великого обсягу інформації в реальному часі та необхідність оновлення баз знань для систем прийняття рішень.

Для вирішення проблеми адаптації програмних систем до змін середовища доцільно використовувати онтологічний підхід [2, 3]. Використання онтології дає змогу накопичувати знання про методи та варіанти адаптації системи до зміни вимог. Таким чином зникає необхідність проводити перекомпіляцію всієї системи керування, адже достатньо буде модифікувати тільки ті модулі, що реалізують зміни бізнес-логіки роботи системи [3].

Онтологію предметної області (рис. 1) можна представити як певну сукупність множин в наступному вигляді:

$$O = \langle C, R, F \rangle \tag{1}$$

де:  $C$  – множина сутностей предметної області;  $R$  – множина відношень між сутностями предметної області,  $F$  – множина правил інтерпретації.

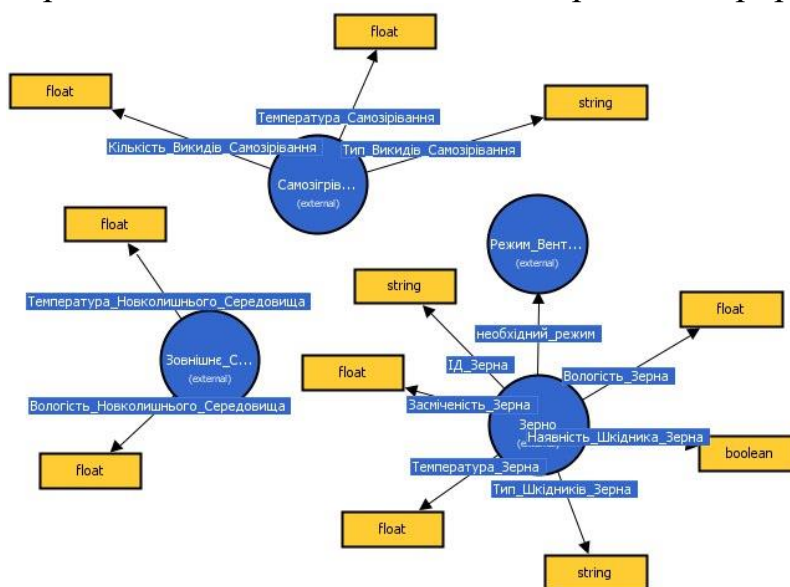


Рисунок 1 – Онтологічна модель для системи керування режимами вентильовання зерна

Створені концепти онтологічної моделі дозволяють визначити основні об'єкти, що задіяні у процесі контролю налаштувань адаптивних режимів вентилявання зернових культур. У відповідності до створених концептів визначено зв'язки, що дозволятимуть не тільки ідентифікувати залежності між елементами предметної області, але й створювати правила інтерпретації вхідних параметрів. Таке поєднання сприятиме зменшенню навантаження на нечіткі контролери під час визначення нового режиму роботи адаптивної системи.

Процес визначення коректного режиму роботи адаптивної системи відбуватиметься з використанням правил інтерпретації (рис. 2.). Відповідно до загальної структури, правило здійснюватиме пошук та перевірку інформації збереженої в онтологічній базі знань. При цьому слід зазначити що перевірка відбуватиметься для кожного елемента, що в свою чергу гарантуватиме послідовне та тотожне рішення після кожного запиту

```
Зерно(?grain) ^ Зовнішнє_Середовище(?env) ^ Температура_Зерна(?grain, ?grain_temp) ^  
swrlb:greaterThan(?grain_temp, 10) -> необхідний_режим(?grain, Test_Ventilation)
```

Рисунок 2 – Правило визначення параметрів вентилявання, в залежності від інтерпретованих вхідних значень

Таким чином, використання онтологічної моделі для реалізації адаптивної системи керування на базі нечіткої логіки дозволяє налаштовувати систему відповідно до оновлених вимог. У розглянутому випадку створена онтологічна модель дозволяє здійснювати вибір раціонального режиму вентилявання сировини в залежності від абіотичних факторів а також виду та стану зерна. Крім того, спроектована онтологічна модель дозволить сформувати динамічну базу знань, що буде містити інформацію про необхідні параметри та режими вентилявання в залежності від абіотичних параметрів. Це дозволить зменшити навантаження на нечіткі контролери в процесі моніторингу стану сировини та визначення режимів роботи обладнання.

### Список літературних джерел

1. Methods and models of intellectual processing of texts for building ontologies of software for medical terms identification in content classification / Vasyl Lytvyn [et al.] // International workshop on informatics & data-driven medicine. – 2019

2. Mathematical Modeling of Energy-Efficient Active Ventilation Modes of Granary / I Lutsyk [et al.] // 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT-2019). – 2019 – p. 105-108.

3. Федасюк Д. В. Адаптивна програмна система на основі онтологічного підходу для людей з когнітивними порушеннями / Д. В. Федасюк, І. І. Луцик // Вісник Національного університету «Львівська політехніка» «Інформаційні системи та мережі». – 2021. – № 9. – С. 61–74.