

ОНТОЛОГІЇ ПРОЦЕСІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ЕНТОМОФАГІВ

І. С. Чернова, кандидат технічних наук

Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України

E-mail: bioischernova@ukr.net

В. П. Лисенко, доктор технічних наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: lysenko@nubip.edu.ua

Анотація. У статті розглянуто онтології процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів для біологічного захисту рослин на базі застосування результатів власних досліджень стосовно розробки та впровадження у цьому виробництві інтелектуального аналізу даних на основі нейронних мереж, нечіткої логіки, семантичного моделювання, когнітивного та кореляційно-регресійного аналізу.

Мета дослідження – підвищення ефективності процесів управління виробництвом ентомофагів.

Об'єктом дослідження був процес структурування знань щодо процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів.

Методи дослідження – онтологічний підхід, системний аналіз, результати власних досліджень, програмне середовище Visual Understanding.

Розроблено онтології процесів: інтелектуального управління виробництвом ентомофагів, інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом, використання методів штучного інтелекту в управлінні виробництвом; онтологію знань у процесах інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом, метаонтологію процесів інтелектуального управління виробництвом. Наведено призначення онтологій, а також формалізацію метаонтології процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів.

Результати дослідження є основою створення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, забезпечують інтеграцію знань стосовно процесів управління виробництвом ентомофагів.

Ключові слова: онтології, процеси інтелектуального управління, виробництво ентомофагів, методи штучного інтелекту

Актуальність. Виробництво ентомофагів для біологічного захисту рослин є складною динамічною системою ергатичного типу. З іншого боку, це один з об'єктів біотехнологій, властивостями яких є належність до класу високих технологій, напрям на підвищення якості життя населення, міждисциплінарний характер [1].

Умови функціонування цього виробництва аграрного сектору економіки України пов'язані з його сезонністю та участю живих організмів у виробничому процесі [2].

При цьому одним із шляхів забезпечення якості процесів виробництва є формалізація знань щодо його управління. Знання нині є найважливішим активом сучасного підприємства [3].

Організація процесу керування виробництвом ентомофагів базується на результатах власних досліджень стосовно впровадження інтелектуальних інформаційних технологій [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Використання онтологій дозволяє формалізувати процес керування за допомогою термінів предметної області, відношень між ними та функцій інтерпретації [5]. Штучний інтелект є науковим напрямом, що вирішує задачі моделювання тих напрямів людської діяльності, що традиційно вважаються інтелектуальними [6]. Нині відомі: підходи до побудови систем підтримки прийняття рішень на основі онтологічного підходу при керуванні технологічними комплексами харчової промисловості [7]; онтологічна модель інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень у виробництві ентомофагів [8]; онтологія процесів виробництва ентомофага *Habrobracon hebetor* [9]; онтологія процесів керування виробництвом ентомофагів [10].

Онтологія надає можливість представити модель предметної галузі у цілісному вигляді [11]. Так, завдяки онтологіям, експертні знання про комах-шкідників доступні для користувачів, які не мають досвіду, щоб діагностувати та контролювати комах-шкідників [12].

Відомі дослідження щодо заснованої на онтології системи підтримки прийняття рішень для боротьби з комахами-шкідниками цукрової тростини, рису, сої та какао [13]; підтримки прийняття рішень на основі погодних умов стосовно захисту врожаю винограду за допомогою онтології [14]; розробки словника та онтології для моделювання даних природної історії комах [15]; висвітлення онтологічного підходу для представлення знань у медичних інформаційних системах [16]; використання контекстно орієнтованої онтології при управлінні безпечністю продуктів харчування [17].

Важливими перевагами застосування онтологічного підходу є гнучкість систем, побудованих з використанням онтологій, можливість подавати інформацію в явному вигляді [18].

Мета дослідження – підвищення ефективності процесів управління виробництвом ентомофагів.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом дослідження був процес структурування знань щодо процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів.

Методи дослідження – онтологічний підхід, системний аналіз, результати власних досліджень, програмне середовище Visual Understanding.

Із використанням аналізу наукових праць [4, 5, 8-11, 18, 19] розроблено онтології процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів, інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом, використання методів штучного інтелекту в управлінні виробництвом; знань у процесах інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом; метаонтологію процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів; сформульовано призначення онтологій; формалізовано метаонтологію процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів.

Результати дослідження та їх обговорення. Розроблено онтології процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів (рис. 1), процесів інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом ентомофагів (рис. 2), процесів використання методів штучного інтелекту в управлінні виробництвом ентомофагів (рис. 3), знань у процесах інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом ентомофагів (рис. 4); метаонтологію процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів (рис. 5).

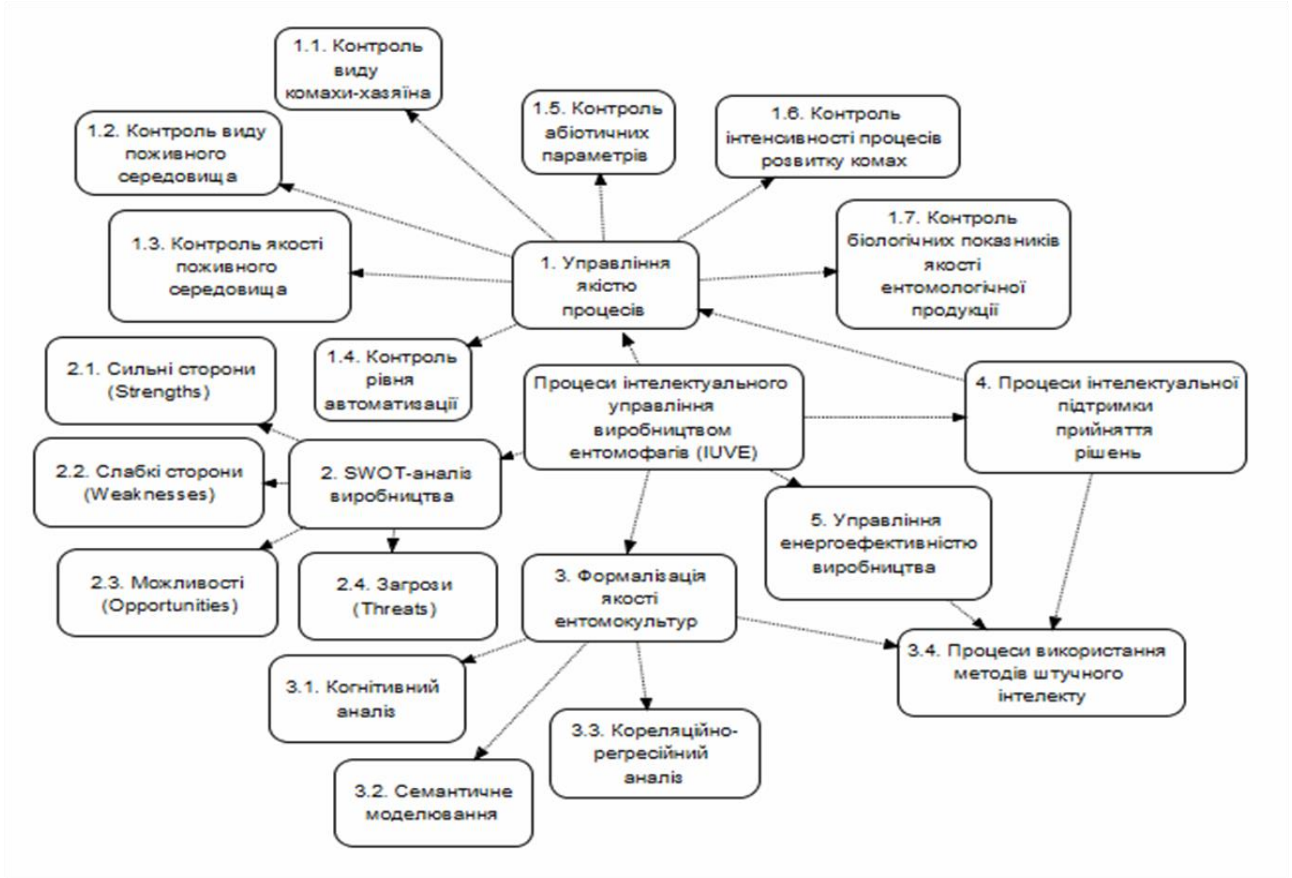


Рис. 1. Онтологія процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів



Рис. 2. Онтологія процесів інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом ентомофагів

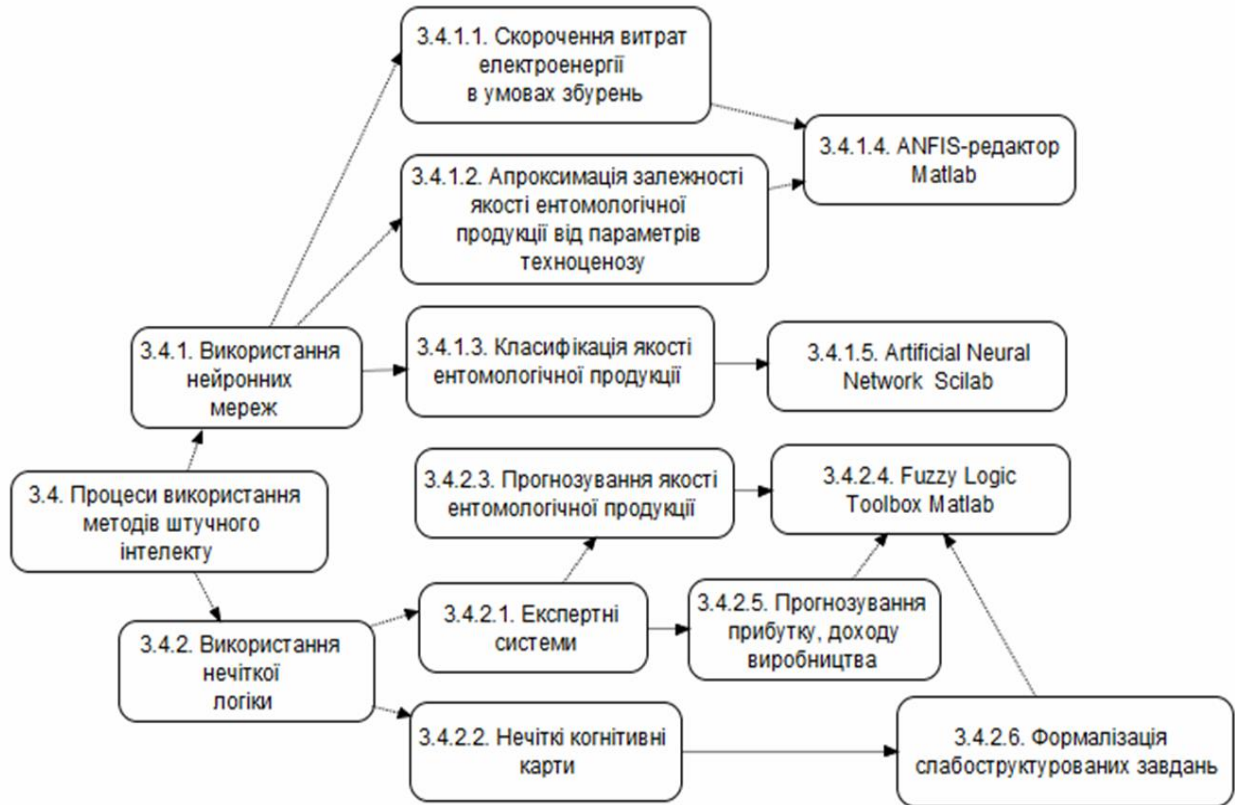


Рис. 3. Онтологія процесів використання методів штучного інтелекту в управлінні виробництвом ентомофагів

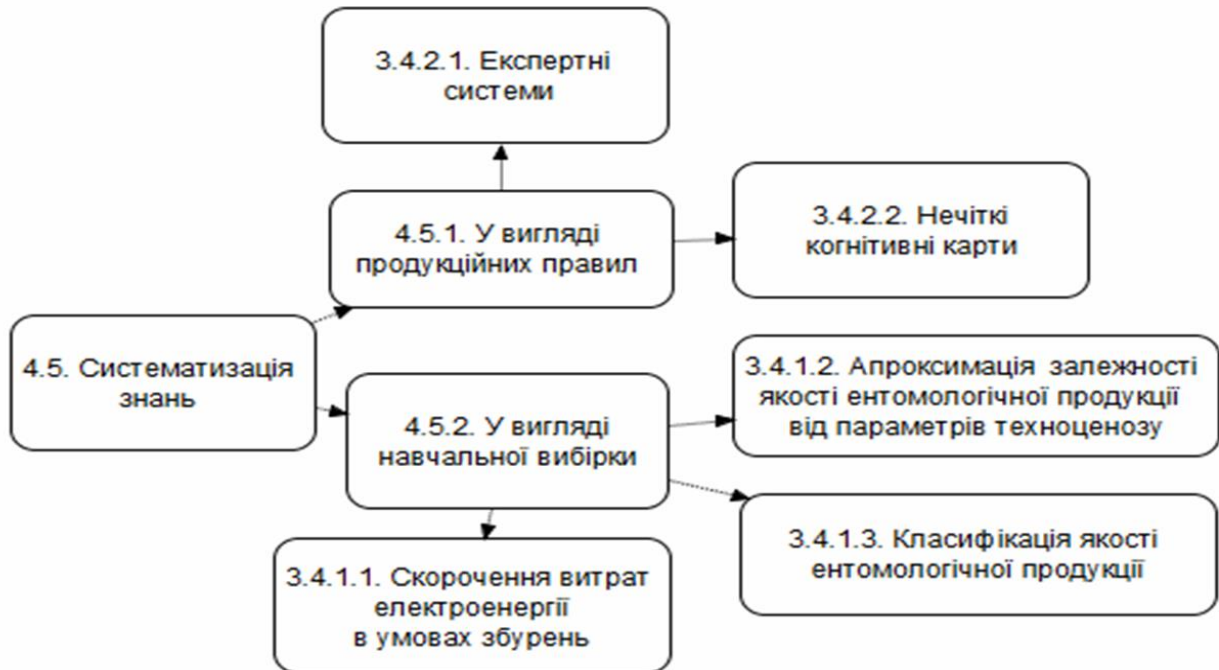


Рис. 4. Онтологія знань у процесах інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом ентомофагів

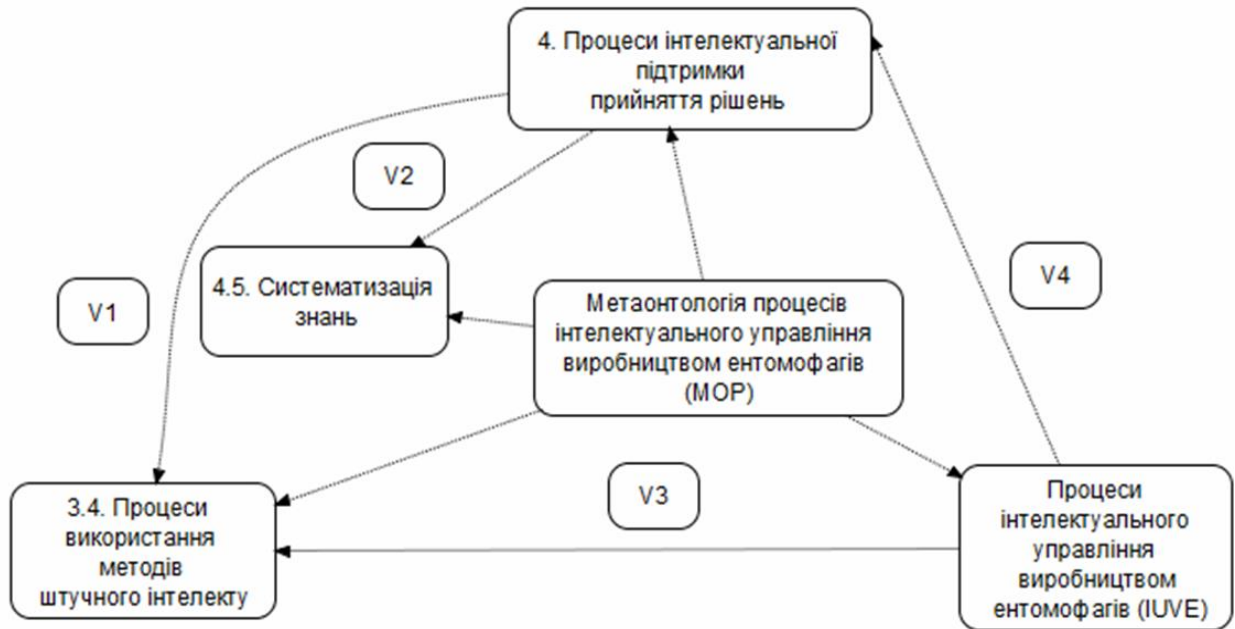


Рис. 5. Метаонтологія процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів

У таблиці наведено призначення онтологій процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів.

Онтології процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів

Назва онтології	Призначення
Онтологія процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів (IIVE)	Узагальнення знань щодо процесів управління; підвищення компетентності особи, що приймає рішення в процесах управління виробництвом
Онтологія процесів інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом ентомофагів (4)	Підвищення рівня інформативності щодо процесів управління
Онтологія процесів використання методів штучного інтелекту в управлінні виробництвом ентомофагів (3.4)	Розробка інтелектуальних систем керування
Онтологія знань у процесах інтелектуальної підтримки прийняття рішень в управлінні виробництвом ентомофагів (4.5)	Розробка інтелектуальних систем керування. Підвищення рівня компетентності у процесах інтелектуального аналізу даних
Метаонтологія процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів (MOP)	Інтеграція знань щодо процесів інтелектуального управління, підтримка прийняття рішень в умовах невизначеності, основа побудови онтологічної бази знань

Метаонтологію процесів інтелектуального управління виробництвом ентомофагів (MOP) формалізовано у вигляді [5, 11]:

$$MOP = \langle K, V, F \rangle, \quad (1)$$

де K – скінченна непорожня множина концептів предметної галузі (MOP); V – скінченна множина співвідношень між концептами; F – скінченна множина функцій інтерпретації, визначених на множині концептів MOP.

Отже,

$$3.4, 4.5, 4, IUVE \in K, \quad (2)$$

$$V1, V2, V3, V4 \in V, \quad (3)$$

$$F(3.4), F(4.5), F(4), F(IUVE) \in F, \quad (4)$$

$$IUVE = \langle 1, 2, 3, 4, 5 \rangle, \quad (5)$$

$$4 = \langle 1, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 \rangle, \quad (6)$$

$$4.5 = \langle 4.5.1, 4.5.2 \rangle, \quad (7)$$

$$4.1.3, 4, 4.3, 4.4 \in 4.5, \quad (8)$$

$$3, 4, 5 \in 3.4, \quad (9)$$

$$3.4 = \langle 3.4.1, 3.4.2 \rangle, \quad (10)$$

$$3.4.1 = \langle 3.4.1.1, 3.4.1.2, 3.4.1.3 \rangle, \quad (11)$$

$$3.4.2 = \langle 3.4.2.1, 3.4.2.2 \rangle, \quad (12)$$

$$3.4.1.1, 3.4.1.2 \in 3.4.1.4, \quad (13)$$

$$3.4.1.3 \in 3.4.1.5, \quad (14)$$

$$3.4.2.3, 3.4.2.5, 3.4.2.6 \in 3.4.2.4, \quad (15)$$

$$3.4.2.1 = \langle 3.4.2.3, 3.4.2.5 \rangle, \quad (16)$$

$$3.4.2.2 \in 3.4.2.6, \quad (17)$$

$$4.5.1 = \langle 3.4.2.1, 3.4.2.2 \rangle, \quad (18)$$

$$4.5.2 = \langle 3.4.1.1, 3.4.1.2, 3.4.1.3 \rangle, \quad (19)$$

$$4.1 = \langle 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 \rangle, \quad (20)$$

$$4.1.1 \in 4.1, \quad (21)$$

$$1 = \langle 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 \rangle, \quad (22)$$

$$IUVE, 4 \in 1, \quad (23)$$

$$2 = \langle 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 \rangle, \quad (24)$$

$$3 = \langle 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 \rangle. \quad (25)$$

Висновки. Застосування інтелектуальних інформаційних технологій в управлінні виробництвом ентомофагів, зокрема, онтологій дозволяє інтегрувати декларативні та процедурні знання; підвищити як рівень інформативності щодо процесів управління складним біотехнічним виробництвом, так і рівень кваліфікації оператора-технолога; зменшити вплив людського фактору у процесах прийняття рішень.

Перспективами подальших досліджень є розроблення онтологічної бази знань у виробництві ентомофагів та системи контролю якості ентомологічної продукції на основі онтологій.

Список використаних джерел

1. Бунтов І. Ю. Державна підтримка розвитку біотехнологій в Україні: дис. ... канд. екон. наук: 08.00.03. Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України. Харків. 2018. 286 с.
2. Кириченко Н. В., Алещенко Л. О. Теоретичні основи та класифікація ризиків з врахуванням особливостей функціонування підприємств аграрного сектору. Економіка та суспільство. 2021. № 25. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-25-55>
3. Нестеренко О. В., Ковтунець О. В., Фаловський О. О. Інтелектуальні системи і технології. Ввідний курс. Навч. посібник. Київ: Національна академія управління, 2017. 90 с.
4. Лисенко В. П., Чернова І. С. Інтелектуальне управління виробництвом ентомофагів: монографія. Одеса: Фенікс, 2021. 156 с.
5. Карпов І., Буров Є. Використання онтологічних мереж у системах підтримки прийняття рішень в умовах неоднозначності. Інформаційні системи та мережі. 2020. № 7. С. 8-15. <https://doi.org/10.23939/sisn2020.07.008>
6. Пчелянський Д. П., Воїнова С. А. Штучний інтелект: перспективи та тенденції розвитку. Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. 2019. № 11(3). С. 59-64. <https://doi.org/10.15673/atbp.v11i3.1500>
7. Власенко Л. О., Афанасова С. А. Онтологічний підхід до розробки інтелектуальної підсистеми підтримки прийняття рішень на основі обробки статистичних даних. Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами: матер. IV Міжнар. наук.-техн. Internet-конф. (Київ, 22 лист. 2017). Київ: НУХТ, 2017. С. 118-119.

8. Чернова І. С., Лисенко В. П. Моделювання систем підтримки прийняття рішень у виробництві ентомофагів. Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2022: матер. X Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. (Київ, 14-15 лист. 2022). Київ: НУБіП України, 2022. С. 120-122.
9. Чернова І. С., Лисенко В. П. Онтологічний аналіз у виробництві ентомофагів. Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 25 трав. 2023). Київ, 2023. С. 128-130.
10. Чернова І. С. Теоретико-методологічні засади інноваційного розвитку виробництва ентомофагів. Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. Част. 2. (Київ, 6-7 лип. 2023). Київ, 2023. С. 257-259.
11. Піднебесна Г. А. Онтології та їх значення для розвитку сучасних інформаційних технологій. Індуктивне моделювання складних систем. 2017. № 9. С. 174-187.
12. Lagos-Ortiz K., Salas-Zárate MdP., Paredes-Valverde M.A., García-Díaz J.A., Valencia-García R. AgriEnt: A Knowledge-Based Web Platform for Managing Insect Pests of Field Crops. Applied Sciences, 2020, 10(3), 1040. <https://doi.org/10.3390/app10031040>
13. Lagos-Ortiz K., Medina-Moreira J., Morán-Castro C., Campuzano C., Valencia-García R. An Ontology-Based Decision Support System for Insect Pest Control in Crops. In: Valencia-García R., Alcaraz-Mármol G., Del Cioppo-Morstadt J., Vera-Lucio N., Bucaram-Leverone M. (eds). Technologies and Innovation. CITI 2018. Communications in Computer and Information Science, 883. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00940-3_1
14. Archana Chougule, Vijay Kumar Jha, Debajyoti Mukhopadhyay. Decision support for grape crop protection using ontology Published Online: March 5, 2019, 24-37. <https://doi.org/10.1504/IJRIS.2019.098051>
15. Stucky B., Balhoff J., Barve N., Barve V., Brenskelle L., Brush M., Dahlem G., Gilbert J., Kawahara A., Keller O., Lucky A., Mayhew P., Plotkin D., Seltsmann K., Talamas E., Vaidya G., Walls R., Yoder M., Zhang G., Guralnick R. Developing a vocabulary and ontology for modeling insect natural history data: example data, use cases, and competency questions. Biodiversity Data Journal. 2019. 7. <https://doi.org/10.3897/BDJ.7.e33303>
16. Мінцер О. П., Попова М. А. Онтолого-керовані інформаційні системи в забезпеченні безперервного професійного розвитку лікарів та провізорів. Медична освіта. 2019. № 2. С. 171–177. <https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2019.2.10360>
17. Чаплінський Ю. П., Субботіна О. В. Використання контекстно орієнтованої онтології при управлінні безпечністю продуктів харчування. Штучний інтелект. 2020. № 2. С. 61-69.
18. Гайна Г. А. Використання онтологічного підходу до проектування порталу знань з напрямку «Технології штучного інтелекту». Інформаційні технології та взаємодії (ІТ&І'2018): матер. допов. V Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 20–21 лист. 2018 р.). Київ, 2018. С. 170-171.

19. Чернова І. С., Лисенко В. П. Машинне навчання в управлінні виробництвом ентомофагів. Енергетика і автоматика. 2023. № 2. С. 18-26. [http://dx.doi.org/10.31548/energiya2\(66\).2023.018](http://dx.doi.org/10.31548/energiya2(66).2023.018)

References

1. Buntov I. Iu. (2018). Derzhavna pidtrymka rozvytku biotekhnolohii v Ukraini: dys. ... kand. ekon. nauk: 08.00.03 [State support for the development of biotechnology in Ukraine: thesis. ... candidate economy of science: 08.00.03]. Naukovo-doslidnyi tsentr industrialnykh problem rozvytku NAN Ukrainy. Kharkiv, 286.
2. Kyrychenko N. V., Alieshchenko L. O. (2021). Teoretychni osnovy ta klasyfikatsiia ryzykiv z vrakhuvanniam osoblyvosti funktsionuvannia pidpriemstv ahrarnoho sektoru [Theoretical foundations and classification of risks, taking into account the peculiarities of the functioning of enterprises in the agrarian sector]. Ekonomika ta suspilstvo, 25. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-25-55>
3. Nesterenko O. V., Kovtunets O. V., Falovskyi O. O. (2017). Intelktualni systemy i tekhnolohii. Vvidnyi kurs: Navch. Posibnyk [Intelligent systems and technologies. Introductory course. Study guide]. K.: Natsionalna akademiia upravlinnia, 90.
4. Lysenko V. P., Chernova I. S. (2021). Intelktualne upravlinnia vyrobnytstvom entomofahiv: monohrafiia [Intelligent management of the production of entomophages: a monograph]. Odesa: Feniks, 156.
5. Karpov I., Burov Ye. (2020). Vykorystannia ontolohichnykh merezh u systemakh pidtrymky pryiniattia rishen v umovakh neodnoznachnosti [Use of ontological networks in decision support systems under ambiguity]. Informatsiini systemy ta merezhi, 7, 8-15. <https://doi.org/10.23939/sisn2020.07.008>
6. Pchelianskyi D. P., Voinova S. A. (2019). Shtuchnyi intelekt: perspektyvy ta tendentsii rozvytku [Artificial intelligence: prospects and development trends]. Avtomatyzatsiia tekhnolohichnykh i biznes-protsesiv, 11, 3, 59-64. <https://doi.org/10.15673/atbp.v11i3.1500>
7. Vlasenko L. O., Afanasova S. A. (2017). Ontolohichni pidkhid do rozrobky intelktualnoi pidsystemy pidtrymky pryiniattia rishen na osnovi obrobky statystychnykh danykh. Suchasni metody, informatsiine, prohramne ta tekhnichne zabezpechennia system keruvannia orhanizatsiino-tekhnichnymy ta tekhnolohichnymy kompleksamy: mater. IV Mizhnar. nauk.-tekhn. Internet-konf. (Kyiv, 22 lyst. 2017) [An ontological approach to the development of an intelligent decision support subsystem based on statistical data processing. Modern methods, information, software and technical support of management systems of organizational, technical and technological complexes: mater. IV Intern. scien. and techn. Internet-conf. (Kyiv, Nov. 22, 2017)]. Kyiv: NUKhT, 118-119.
8. Chernova I. S., Lysenko V. P. (2022). Modeliuvannia system pidtrymky pryiniattia rishen u vyrobnytstvi entomofahiv. Hlobalni ta rehionalni problemy informatyzatsii v suspilstvi i pryrodokorystuvanni 2022: mater. X Mizhnar. nauk.-prakt. Internet-konf. (Kyiv, 14-15 lyst. 2022) [Modeling of decision support systems in the production of entomophages. Global and regional problems of informatization in society and nature management '2022: mater. X Intern. scien. and pract. Internet conf. (Kyiv, November 14-15, 2022)]. K.: NUBiP Ukrainy, 120-122.

9. Chernova I. S., Lysenko V. P. (2023). Ontologichnyi analiz u vyrobnytstvi entomofahiv. Prodovolcha ta ekolohichna bezpeka v umovakh viiny ta povoiennoi vidbudovy: vyklyky dlia Ukrainy ta svitu: mater. Mizhn. nauk.-prakt. konf. (Kyiv, 25 trav. 2023) [Ontological analysis in the production of entomophages. Food and environmental security in the conditions of war and post-war reconstruction: challenges for Ukraine and the world: mater. Intern. scien. and pract. conf. (Kyiv, May 25, 2023)]. Kyiv, 128-130.

10. Chernova I. S. (2023). Teoretyko-metodolohichni zasady innovatsiinoho rozvytku vyrobnytstva entomofahiv. Ekolohichna bezpeka ta zbalansovane pryrodokorystuvannia v ahropromyslovomu vyrobnytstvi: mater. Mizhnar. nauk.-prakt. konf. Chast. 2. (Kyiv, 6-7 lyp. 2023) [Theoretical and methodological principles of innovative development of the production of entomophages. Environmental safety and balanced nature management in agro-industrial production: mater. Intern. scien. and pract. conf. Part 2. (Kyiv, July 6-7, 2023)]. Kyiv, 257-259.

11. Pidnebesna H. A. (2017). Ontolohii ta yikh znachennia dlia rozvytku suchasnykh informatsiinykh tekhnolohii. Induktyvne modeliuвання skladnykh system [Ontologies and their significance for the development of modern information technologies]. Induktyvne modeliuвання skladnykh system, 9, 174-187.

12. Lagos-Ortiz K., Salas-Zárate MdP., Paredes-Valverde M.A., García-Díaz J.A., Valencia-García R. (2020). AgriEnt: A Knowledge-Based Web Platform for Managing Insect Pests of Field Crops. Applied Sciences, 10(3), 1040. <https://doi.org/10.3390/app10031040>

13. Lagos-Ortiz K., Medina-Moreira J., Morán-Castro C., Campuzano C., Valencia-García R. (2018). An Ontology-Based Decision Support System for Insect Pest Control in Crops. In: Valencia-García R., Alcaraz-Mármol G., Del Cioppo-Morstadt J., Vera-Lucio N., Bucaram-Leverone M. (eds). Technologies and Innovation. CITI 2018. Communications in Computer and Information Science, 883. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00940-3_1

14. Archana Chougule, Vijay Kumar Jha, Debajyoti Mukhopadhyay. (2019). Decision support for grape crop protection using ontology Published Online: March 5, 24-37. <https://doi.org/10.1504/IJRIS.2019.098051>

15. Stucky B., Balhoff J., Barve N., Barve V., Brenskelle L., Brush M., Dahlem G., Gilbert J., Kawahara A., Keller O., Lucky A., Mayhew P., Plotkin D., Seltmann K., Talamas E., Vaidya G., Walls R., Yoder M., Zhang G., Guralnick R. (2019). Developing a vocabulary and ontology for modeling insect natural history data: example data, use cases, and competency questions. Biodiversity Data Journal 7. <https://doi.org/10.3897/BDJ.7.e33303>

16. Mintser O. P., Popova M. A. (2019). Ontoloho-kerovani informatsiini systemy v zabezpechenni bezperervnoho profesiinoho rozvytku likariv ta provizoriv [Ontology-driven information systems in ensuring the continuing professional development of doctors and pharmacists]. Medychna osvita, 2, 171-177. <https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2019.2.10360>

17. Chaplinskyi Yu. P., Subbotina O. V. (2020). Vykorystannia kontekstno oriientovanoi ontolohii pry upravlinnia bezpechnistiu produktiv kharchuvannia [Context-oriented ontology in food safety management]. Shtuchnyi intelekt, 2, 61-69.

18. Haina H. A. (2018). Vykorystannia ontolohichnoho pidkhodu do proektuvannia portalu znan z napriamu «Tekhnolohii shtuchnoho intelektu». Informatsiini tekhnolohii ta vzaiemodii (IT&I2018): mater. V Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (Kyiv, 20–21 lyst. 2018) [Using an ontological approach to the design of a knowledge portal in the field of "Artificial Intelligence Technologies". Information technologies and interactions (IT&I2018): mater. V Intern. scien. and pract. conf. (Kyiv, November 20–21, 2018)]. Kyiv, 170-171.

19. Chernova I. S., Lysenko V. P. (2023). Mashynne navchannia v upravlinni vyrobnytstvom entomofahiv [Machine learning in managing the production of entomophages]. Enerhetyka i avtomatyka, 2, 18-26. [http://dx.doi.org/10.31548/energiya2\(66\).2023.018](http://dx.doi.org/10.31548/energiya2(66).2023.018)

ONTOLOGIES OF PROCESSES OF INTELLIGENT MANAGEMENT OF THE PRODUCTION OF ENTOMOPHAGES

I. Chernova, V. Lysenko

Abstract. *The article deals with the ontologies of processes of intelligent management of the production of entomophages for biological protection of plants based on the application of the results of own research regarding the development and implementation in this production of i data mining based on neural networks, fuzzy logic, semantic modeling, cognitive and correlation-regression analysis.*

The purpose of the work – increasing the efficiency the processes of management of the production of entomophages.

The object of study is the process of structuring knowledge regarding the processes of intelligent management of the production of entomophages.

Methods of research – ontological approach, system analysis, results of own research, software environment Visual Understanding.

Ontologies of processes have been developed: intelligent management of entomophages production, intelligent decision-making support in production management, use of artificial intelligence methods in production management; the ontology of knowledge in the processes of intelligent decision-making support in production management, the meta-ontology of the processes of intelligent production management. The destinations of the ontologies, as well as the formalization of the meta-ontology of the processes of intelligent management of the production of entomophages, are presented.

The results of the research are the basis for the creation of intelligent decision support systems, provide the integration of knowledge regarding the processes of managing the production of entomophages.

Key words: *ontologies, intelligent management processes, production of entomophages, methods of artificial intelligence*