

УДК 333.39:304

DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-4263/2023-4-10>**Седіков Д.В.***доктор філософії,**старший викладач кафедри економічної теорії
та фінансово-економічної безпеки**Одеського національного технологічного університету***Бредихіна Д.М.***магістр**Одеського національного технологічного університету***Захарченко А.Д.***магістр**Одеського національного технологічного університету***Sedikov Denys***PhD, Senior Lecturer of the Department of Economic Theory
and Financial and Economic Security
Odesa National University of Technology***Bredykhina Dariya***Master Student**Odesa National University of Technology***Zakharchenko Anastasiya***Master Student**Odesa National University of Technology*

УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ НА ОСНОВІ АДАПТИВНОГО ПІДХОДУ

MANAGEMENT OF ENTERPRISES ON THE BASIS OF AN ADAPTIVE APPROACH

АНОТАЦІЯ

Вести бізнес в умовах тотальної війни дуже складно, але потрібно адаптуватися і виживати. Прискорити перемогу через сплату податків та соціальні ініціативи, зменшити відтік капіталу за кордон, зберігаючи та створюючи нові робочі місця. Іншими словами, успішно вести бізнес в нинішніх умовах. Зважаючи на неосяжність цієї теми автори виклали фрагментарно лише деякі свої погляди на процеси моделювання та управління адаптивних систем. Запропоновано визначення та проведено моделювання шкал та інтервалів модельного часу в системі управління, а також порогів спостережень та умов корекції управлінських рішень. Доведено, що застосування адаптивного підходу дозволяє створити систему управління відповідну критеріям мобільності, простоти організаційної структури, відповідності стратегічних цілей та завдань підприємства, профілю діяльності, орієнтації на кінцевих споживачів, можливості своєчасного коригування фінансових показників та інтеграції господарської діяльності з метою адаптації до невизначеностей ринку.

Ключові слова: управління, адаптація, підхід, зерновий ринок, підприємства, система.

ANNOTATION

This study emphasizes that it is very difficult to do business in the conditions of total war, but you need to adapt and survive. It has been established that the processes of formation and structuring at the macro-micro level do not occur by chance, there are clear patterns in them that ensure the harmonization of the interests of all market participants, will contribute to expanded reproduction and adaptive economic development, providing for an adequate response to changes in the external environment. From the authors' point of view, one of the possible ways to reduce the level of uncertainty in the activity of socio-economic systems is to use the method of adaptive management. Therefore, the deepen-

ing of research on the implementation of adaptive management becomes relevant in the crisis conditions of the functioning of enterprises, in particular grain processing ones, it will provide a new vector of development of all branches of the national economy. Considering the immensity of this topic, the authors presented only a few of their views on the processes of modeling and management of adaptive systems in a fragmentary manner. The definition and modeling of model time scales and intervals in the control system, as well as observation thresholds and conditions for correction of management decisions, were proposed. For socio-economic systems, mathematical formalization is difficult to implement due to difficulties in describing the behavior of their elements and the relationships between these elements due to the uncertainty of changes in internal parameters, in particular, due to the human factor. The main reason for the complexity of the formalization of the parameters and the management process is the high degree of uncertainty of the parameters of the external market environment, competition, and periodic crisis phenomena. It has been proven that the application of an adaptive approach allows creating a management system that meets the criteria of mobility, simplicity of the organizational structure, compliance with the strategic goals and objectives of the enterprise, activity profile, orientation to end consumers, the possibility of timely adjustment of financial indicators and integration of economic activity in order to adapt to market uncertainties.

Key words: management, adaptation, approach, grain market, enterprises, system.

Постановка проблеми. Вести бізнес в умовах тотальної війни дуже складно, але потрібно адаптуватися і виживати. Прискорити перемогу через сплату податків та соціальні ініціативи, зменшити відтік капіталу за кордон, збері-

гаючи та створюючи нові робочі місця. Іншими словами, успішно вести бізнес в нинішніх умовах. За період повномасштабного вторгнення РФ в Україну бізнес чи не щодня адаптується до нових викликів: відтік кадрів, знищення та пошкодження потужностей, проблеми з паливом та електроенергією, зменшення доходів населення тощо. Проте, 61 % опитаних представників бізнесу переконані, що війна стала фактором швидкого зростання та розвитку України. Після перемоги розпочнеться новий етап в економіці країни: прихід іноземних інвестицій, відкриття нових зовнішніх ринків та зростання експорту, цінність вітчизняних товарів та людського капіталу, відбудова пошкодженого за кращими інноваційними технологіями. Актуальними постануть дослідження науковців щодо теоретико-методологічних підходів виходу підприємств із кризової ситуації, спричиненої війною та шляхи підвищення конкурентоспроможності країни на міжнародних ринках.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретико-методичним аспектам адаптивного управління підприємством присвячено наукові пошуки Кулик Н., Соколенко Т., Єльнікової Г., Наливайко Т., Пахота Н., Савенко І., Корсікової Н. та ін. Однак, незважаючи на значні наукові надбання у сфері адаптації підприємств до швидкозмінного бізнес-середовища, подальших досліджень потребують питання вдосконалення методів управління підприємствами з метою протидії кризовим явищ.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Економічний розвиток підприємства у сучасних умовах розглядаємо з позиції взаємопов'язаних підходів – системного та динамічного, які відображають здатність соціально-економічної системи повністю відповідати місії – ефективному функціонуванню та задоволення потреб суспільства. Процеси формування та структурування на макро- мікрорівні відбуваються не випадково, в них спостерігаються чіткі закономірності, що забезпечують гармонізацію інтересів всіх учасників ринку, сприяють розширеному відтворенню та адаптивному економічному розвитку, передбачаючи адекватне реагування на зміни зовнішнього середовища. З нашої точки зору, одним із можливих способів зниження рівня невизначеності у діяльності соціально-економічних систем є застосування методу адаптивного управління. Тому поглиблення досліджень впровадження адаптивного менеджменту набуває актуальності в кризових умовах функціонування підприємств, зокрема зернопереробних, це дасть новий вектор розвитку всіх галузей національної економіки.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є розробка пропозицій щодо системи адаптивного менеджменту підприємств та розгляд можливих сценаріїв процесу прийняття управлінських рішень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Загальновідомо, що управління об'єктами, різ-

ними за своєю природою (технічними, соціально-економічними, можна сформулювати у вигляді трьох загальних принципів: 1) єдність структурно-функціональних складових управляємої системи; 2) наявність зовнішнього середовища, визначаючого поведінку та функціонування управляємої системи; 3) цілі, функції оптимального управління.

Водночас суттєва відмінність соціально-економічних систем, зокрема підприємств зернового ринку, від технічних систем, зумовлена якісною відмінністю їх параметрів. Параметри в цих системах мають жорсткі фізичні розмірності та закономірності поведінки. Їх формалізація відбувається на основі фізичних законів із застосуванням складних математичних описів. Для соціально-економічних систем проведення математичної формалізації важко реалізується внаслідок труднощів опису поведінки їх елементів і взаємозв'язків між цими елементами за рахунок невизначеності зміни внутрішніх параметрів, зокрема, за рахунок людського фактора. Головною причиною складності формалізації параметрів і процесу управління є високий ступінь невизначеності параметрів зовнішнього середовища ринку, конкуренції, періодичних кризових явищ.

Під «адаптивним управлінням» розуміється «сукупність методів управління, які дозволяють синтезувати систему управління, з можливістю змінювати параметри регулятора залежно від зміни параметрів управління чи зовнішнього середовища, які діють на об'єкт управління» [1]. «Регулятор» – у теорії управління, пристрій, який стежить за роботою об'єкта управління і виробляє для нього управляючі сигнали [2]. Термін «адаптація» (лат. *adapto* – пристосовую) – орган, властивість чи функція живого організму, а також процес пристосування до мінливих умов зовнішнього середовища [3]. Основи адаптивного управління закладено у роботах Н. Вінера [4], який першим вказав на схожість процесів управління в технічних (механічних), природних (біологічних) і соціальних системах, підґрунтям яких є наявність зворотного зв'язку в контурах управління всіх систем і О. Балтовський [5], який розглядав кібернетику як науку про загальні закони перетворення інформації в складних системах.

Ешбі В. у [6] надалі розвинув основи адаптивного управління у вигляді закону необхідного розмаїття в межах кібернетичного підходу, із якого виведено принципи надстабільності та адаптації [7].

Узагальнення дефініцій вітчизняних та зарубіжних вчених дозволило уточнити поняття «адаптивний розвиток підприємства», як «процес позитивної зміни стану соціально-економічної системи, заснованого на використанні механізмів управлінського впливу, що гарантують гармонійну взаємодію між елементами структури підприємства та ринковим середовищем».

Сьогодні адаптивні системи також розглядають в контексті організаційного управління.

Адаптивне управління – це гнучке та інноваційне управління соціально-економічними системами, яке здатне пристосовуватися до нових умов зовнішнього та внутрішнього середовища за допомогою інноваційних інструментів та методів управління. Мета адаптивного управління, з нашої точки зору, полягає у пошуку найефективніших варіантів прийняття та реалізації управлінських рішень, спрямованих на стабільне функціонування та розвиток підприємства в конкурентному середовищі.

Моделі адаптивного управління соціально-економічними системами складаються з взаємопов'язаних компонентів [8]: моделі планування (регулювання); імітаційної моделі формування процесу; внутрішнього (імітаційного) адаптера; зовнішнього (цільового) адаптера. Оскільки вітчизняні підприємства працюють у турбулентному середовищі, що характеризується високим ступенем невизначеності, то механізми управління повинні ґрунтуватися на принципі адаптації. У цьому випадку під адаптацією розуміється «здатність системи цілеспрямовано коригувати змінні умови зовнішнього середовища» [9]. У процесі адаптації можуть змінюватися кількісні та якісні характеристики і структура системи. Чим сильніша зміна зовнішнього середовища, тим сильніша трансформація системи. Рівень різноманітності та мінливості умов, до яких пристосовується система, характеризує ступінь її адаптивності [9].

Одне з найважливіших завдань харчової та переробної галузей – нагодувати українців і, можливо, продати частину продукції на експорт. Внаслідок бойових дій на території України окупантами було пошкоджено або зруйновано велику частину виробничих потужностей. Наразі неможливо оцінити втрати в харчовій промисловості. Враховуючи фактичну відсутність ділової активності в Харківській, Сумській, Чернігівській, Донецькій, Миколаївській, Херсонській та Київській областях, ці втрати приблизно еквівалентні 1/4 довоєнного виробництва продуктів харчування, що означає, що понад 72 тис. людей втратили робо-

ту в галузі [10]. Крім того, війна, розв'язана РФ, становить загрозу продовольчій безпеці в усьому світі, т. я. Україна забезпечувала майже половину світового експортного ринку соняшникової олії та була п'ятим найбільшим у світі постачальником пшениці [10]. Логістичні проблеми для виробників продуктів харчування через постійні обстріли та пошкодження інфраструктури. Стало складніше доставляти перероблену сировину і готову продукцію споживачам. Паливна криза ускладнює логістику виробництва продукції, але всі ці виклики жодним чином не заважають галузі працювати. Після першого потрясіння з початку війни виробництво та переробка основних продуктів на підконтрольних Україні територіях майже повністю відновлено. Динаміка виробництва борошна найбільшими виробниками наведено у табл. 1.

Після початку повномасштабного збройного вторгнення експорт борошна практично зупинився: за два місяці 2022 р. було експортовано 1,5 тис. тонн. Основний експортний маршрут (через порти) був непридатний для використання. Маршрути через Румунію не досліджені, а ринок ЄС закритий тарифами та квотами [12]. За даними Міжнародного торгового центру, у 2022 році вартість експорту борошна зросла на 22 % (до 6,4 млрд. \$). При цьому, як і в 2021 р., світові продажі в натуральному вираженні перевищили 12 млн. тонн [13]. У 2021 р. основними постачальниками борошна на міжнародні ринки були Туреччина (3085 т), Казахстан (1936 т), Німеччина (1009 т). На ці країни припадає 1/2 всього експорту борошна. До ТОП-10 країн-експортерів також входять Узбекистан, Індія, Аргентина, Бельгія, Італія, Великобританія та США [13].

Для того, щоб процес адаптації підприємства до умов сучасних умов навколишнього середовища, був цілеспрямованим, ним необхідно управляти. Технологія адаптивного управління є лінійною і включає такі елементи: діагностику економічних процесів внутрішнього середовища підприємства і соціальних процесів зовнішньо-

Таблиця 1

Найбільші виробники борошна в Україні у 2022 р.

Назва підприємства	Річне виробництво борошна в Україні, тонн		
	2022 р.	2021 р.	2020 р.
ТОВ «Вінницький КХП № 2»	116764	125729	138823
ТОВ «ДМК «Дніпромлин» – ВП	95867	33467	100071
ТОВ ВКФ «РОМА»	93992	71857	68068
ТОВ «Столичний млин»	83230	74847	90 752
ДП «Новопокровський КХП»	54260	61186	62929
ПрАТ «Рівне-Борошно»	33975	29497	30677
ТОВ «ВП «Переробник»	33150	6645	25045
ТОВ «Зернарі»	32153	57002	43172
ТОВ «Запоріжмлин» – ВП	27850	30479	30919
ДП «Куліндоровський КХП»	21500	20572	26303
Вироблено ТОП-10 за рік, тонн	592741	511282	616759

Джерело: [11; 12]

го середовища; визначення стратегічних цілей та тактичних завдань; обґрунтування критеріїв та вибір показників їх досягнення; розробку та реалізацію цільових заходів; здійснення моніторингу ефективності їхньої результативності. На рис. 1 нами запропоновано структурно-функціональну модель адаптивного управління підприємством зернового ринку. При адаптивному управлінні структура регулятора дозволяє проводити аналіз результатів моделювання на прогностичній моделі та здійснювати ітераційні обчислення для пошуку оптимального значення параметрів матриці неузгодженості.

Розглянемо особливості варіантів реалізації даного підходу. У термінах «Загальної теорії управління» використовується поняття «управління за схемою «коректора»». Воно будується на основі прогнозування в процесі управління поведінки замкнутої системи (об'єкт + система управління) на основі інформації про поточний (минулі) стани та вплив на неї навколишнього середовища. Прогнозна інформація подається на вхід регулятора, а система управління реагує не тільки на наявні відхилення замкнутої системи від оптимального режиму, але й на прогностичні. Таким чином, у схемі зворотний зв'язок замикається через прогнозоване майбутнє [13].

У роботі [14] пропонується забезпечувати навчання адаптивних систем управління з урахуванням методу прецедентів. Прецедент – випадок (подія), який мав місце у минулому і який є прикладом (підставою) аналогічних дій у теперішньому [15]. У базі даних шукається схожий прецедент в якості еталону з можливою адаптацією до поточного випадку, або здійснюється пошук нового рішення, яке вноситься до бази прецедентів разом зі своїм рішенням для його можливого подальшого використання [15]. Найбільш цікавою є двох шкальна система адаптивного управління економічними системами, представлена в роботі [15]. Вона складається з елементів «швидкої робочої шкали часу» – моделей альтернативних варіантів бізнес-планів, динамічного аналізу ризиків, прийняття рішень щодо вибору оптимальних варіантів управління, імітаційної моделі управляючих впливів та управляючих органів. Елемент «повільної

шкали часу» – керований об'єкт, що реалізує свій бізнес (виробництво товарів (послуг)) у реальному масштабі часу. Поняття швидкості чи повільності двох шкал достатньо умовні. Будь-яке виробництво, ритмічно працююче, має свій добовий, тижневий, місячний і більш тривалі плани, які теоретично обмежені виробничою потужністю та можливостями ринку збуту. Якщо проблеми швидкодії моделювання варіантів управління та прийняття рішень вирішені, то головними стають проблеми їх якості, по-перше, точності прогнозування на основі обраних критеріїв оцінки, по-друге, формування шкал модельного часу спостережень, індикації моментів зміни положення управляючої системи щодо зовнішнього середовища та прийняття рішень на проведення управляючих впливів.

Збудовані в двох шкальну модель управління подібні динамічні моделі управління дозволяють легко будувати в реальному масштабі часу будь-яку кількість копій порівнюваних між собою моделей станів (прогностичних і реальних об'єктів управління), формувати сигнали неузгодженості. Тому вона була використана нами як базовий елемент для розробки структури системи адаптивного управління (рис. 2).

Найважливішим елементом адаптивного управління є прогностичний аналіз та сценарне планування можливих ситуацій діяльності управляючого об'єкта та синтез прогностичної моделі управління. Подібні завдання прогнозування типові не тільки для проектування систем управління, але і для інвестиційного проектування та оцінки бізнесу. Для підтримки процесу оперативного та ефективного управління підприємства необхідне інформаційне та апаратне середовище у вигляді ERP-системи, налаштованої на створення та реалізацію в реальному часі прогностичної та оперативної моделі управління ресурсами підприємства.

Висновки. Зважаючи на неосаянність цієї теми автори виклали фрагментарно лише деякі свої погляди на процеси моделювання та управління адаптивних систем. Запропоновано визначення та проведено моделювання шкал та інтервалів модельного часу в системі управління, а також порогів спостережень та умов корекції управлінських рішень.



Рис. 1. Структурно-функціональна модель адаптивного управління

Джерело: розроблено авторами

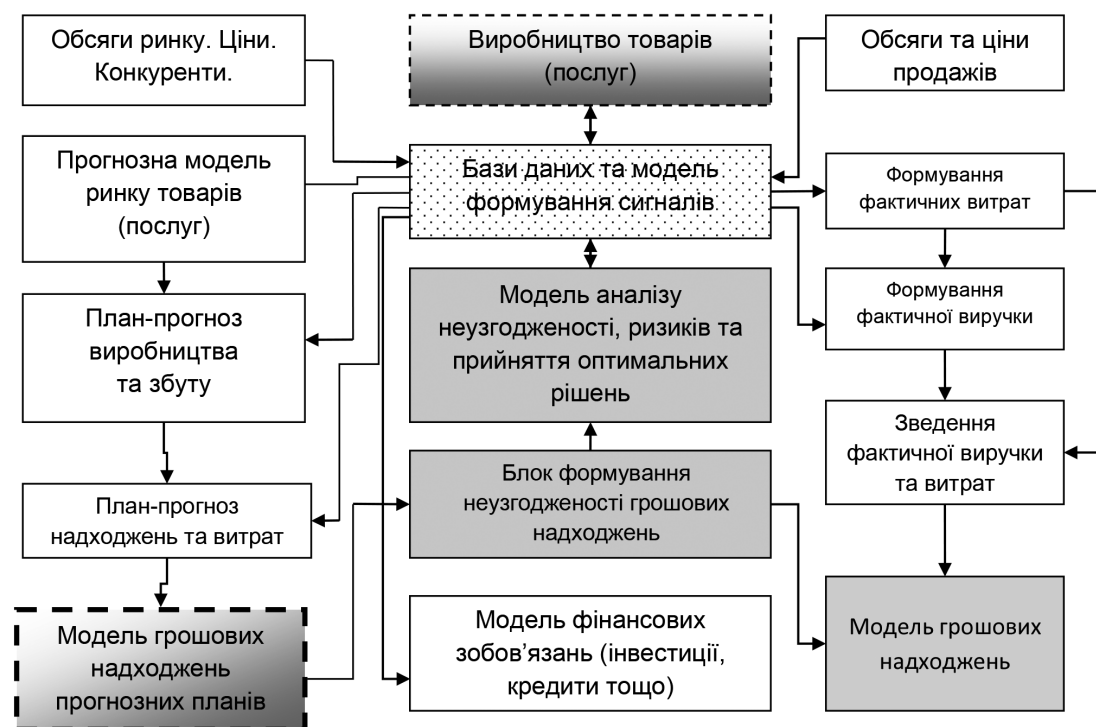


Рис. 2. Структура системи адаптивного управління підприємством зернового ринку

Джерело: розроблено авторами

Застосування наведеного адаптивного підходу дозволяє створити систему управління відповідну критеріям мобільності, простоти організаційної структури, відповідності стратегічних цілей та завдань підприємства, профілю діяльності, орієнтації на кінцевих споживачів, можливості своєчасного коригування фінансових показників та інтеграції господарської діяльності з метою адаптації до невизначеностей ринку.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Єльнікова Г.В. Наукові основи адаптивного управління закладами та установами загальної середньої освіти : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Київ, 2005. 641 с.
2. Ковриго Ю.М., Степанец О.В. Прикладні аспекти сучасної теорії управління : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 155 с.
3. Адаптація (значення). URL: <http://surl.li/kombd>
4. Wiener N. The human use of human beings. Cybernetics and society. London : Eyre&Spottiswoode, 1950. 241 p.
5. Балтовський О.А. Методи та моделі адаптивного автоматизованого управління функціонування та розвитком промислових підприємств : автореф. ... д-ра техн. наук : 05.13.06. Херсон, 2009. 36 с.
6. Ashby W.R. Design for a brain; the origin of adaptive behavior. New York : Wiley, 1960. 308 p.
7. Андрієнко Н.М. Модель адаптивної поведінки підприємства як відкритої системи. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. Вип. 3. С. 188–193.
8. Стець І. Адаптивне управління потенціалом підприємства. *Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє*. 2013. Вип. 18. С. 154–162.
9. Про оцінку економічних втрат України внаслідок збройної агресії Російської Федерації. Стенограма доповіді на засіданні Президії НАН України 30 березня 2022 р. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2022.05.030>
10. Як українська промисловість долає воєнні виклики. URL: <https://zn.ua/ukr/promyshliennost/jak-ukrajinska-promislovist-dolaje-vojenni-vikliki.html>
11. Українські борошномели та продовольча безпека під час війни. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1531709>
12. За перше півріччя 2023 року Україна експортувала більше борошна, чим за весь 2022 рік. URL: <https://www.growthow.in.ua/za-pershe-pivrichchia-2023-r-ukraina-vzhe-ekportovala-bilshe-boroshna-anizh-za-ves-mynulyy-rik>
13. Василенко О.П. Загальна теорія управління: навчальний курс факультету прикладної математики – процесів управління. Одеса, 2003. 47 с.
14. Карпов Л.Є. Адаптивне управління за прецедентами, засноване на класифікації станів об'єктів управління. Інститут комп'ютерних технологій Університету «Україна». URL: <https://ict.uu.edu.ua/>
15. Bundy Alan. Artificial Intelligence Techniques. Springer Verlag. 1997. 315 p.

REFERENCES:

1. Yelnykova H.V. (2005) Naukovi osnovy adaptivnoho upravlinnia zakladamy ta ustanovamy zahalnoi serednoi osvity [Scientific foundations of adaptive management of institutions and institutions of general secondary education]: Dys. ... d-ra ped. nauk: 13.00.01. Kyiv, 641 p. (in Ukrainian)
2. Kovrygo Y.M. & Stepanets O.V. (2017). Suchasna teoriia upravlinnia [Modern management theory. Ch. 2]. Prikladni aspekty suchasnoi teorii upravlinnia: pidruchnyk [Part 2. Applied

- aspects of modern management theory: a textbook]. Kyiv: KPI im. Ihoria Sikorskoho, 155 p. (in Ukrainian)
3. Adaptatsiia (znachennia) [Adaptation (disambiguation)]. Available at: <http://surl.li/kombd>
 4. Wiener, N. (1950) The human use of human beings. Cybernetics and society. London: Eyre&Spottiswoode, 241 p.
 5. Baltovskiy O.A. (2009) Metody i modeli adaptivnoho avtomatyzovanoho upravlinnia funktsionuvanniam ta rozvytkom promyslovykh pidpriemstv: avtoref.... d-ra tekhn. nauk: 05.13.06 [Methods and models of adaptive automated management of the functioning and development of industrial enterprises: autoref. dis... Dr. Tech. Sciences: 05.13.06]. Kherson, 36 p. (in Ukrainian)
 6. Ashby W.R. (1960) Design for a brain; the origin of adaptive behavior. New York: Wiley, 308 p.
 7. Andriienko N.M. (2015) Model adaptivnoi povedinky pidpriemstva yak vidkrytoi systemy [Model of adaptive behavior of the enterprise as an open system]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky* [Global and national economic problems], vol. 3, pp. 188–193. (in Ukrainian)
 8. Stets I. (2013) Adaptivne upravlinnia potentsialom pidpriemstva [Adaptive management of enterprise potential]. *Ukrainska nauka: mynule, suchasne maibutnie* [Ukrainian science: past, present and future], vol. 18, pp. 154–162. (in Ukrainian)
 9. About the assessment of economic losses of Ukraine as a result of the armed aggression of the Russian Federation. Transcript of the report at the meeting of the Presidium of the National Academy of Sciences of Ukraine on March 30, 2022 [About the assessment of economic losses of Ukraine as a result of the armed aggression of the Russian Federation. Transcript of the report at the meeting of the Presidium of the National Academy of Sciences of Ukraine on March 30, 2022]. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2022.05.030> (in Ukrainian)
 10. Yak ukrainska promyslovishtvo dolaie voieni vyklyky [How Ukrainian industry overcomes military challenges]. Available at: <https://zn.ua/ukr/promyshliennost/jak-ukrajinska-promislovishtvo-dolaje-voieni-vikliki.html> (in Ukrainian)
 11. Ukrainski boroshno mely ta prodovolcha bezpeka pid chas viiny [Ukrainian flour mills and food security during the war]. Available at: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/top-ic/1531709> (in Ukrainian)
 12. Za pershe pivrichchia 2023 r. Ukraina vzhe eksportovala bilshе boroshna, anizh za ves 2022 r. [In the first half of 2023, Ukraine already exported more flour than in all of 2022]. Available at: <https://www.growthow.in.ua/za-pershe-pivrichchia-2023-r-ukraina-vzhe-ekportovala-bilshе-boroshna-anizh-za-ves-my-nulyy-rik> (in Ukrainian)
 13. Vasylenko O.P. (2003) Zahalna teoriia upravlinnia: Navchalnyi kurs fakultetu prykladnoi matematyky – protsesiv upravlinnia [General theory of management: Training course of the faculty of applied mathematics – management processes]. Odesa, 47 p. (in Ukrainian)
 14. Karpov L.Ye. (2006) Adaptivne upravlinnia za pretsedentamy, osnovane na klasyfikatsii staniv kerovanykh ob'ektiv [Adaptive management by precedents, based on the classification of the states of controlled objects]. Instytut komp'uternykh tekhnolohii universytetu "Ukraina" [Institute of Computer Technologies of the University "Ukraine"]. Available at: <https://ict.uu.edu.ua/> (in Ukrainian)
 15. Bundy, Alan (1997) Artificial Intelligence Techniques. Springer Verlag, 315 p.