



ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИКА ЕНЕРГОАУДИТ



Energy saving · Power engineering · Energy audit

№1-2 (179-180)
Січень-лютий 2023

Загальнодержавний науково-виробничий та інформаційний журнал

**Війна та Мир ХХІ століття:
ЛЮДИ, ПОДІЇ, ФАКТИ**

Dear our authors and readers!
Happy New Year!
Peace and harmony
to our Planet!

З НОВИМ РОКОМ, УКРАЇНО!

2023



ВИДАТНІ ВЧЕНІ НТУ «ХПІ» – ЕЛІТА ДЕРЖАВИ

Назустріч 150-річчю Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

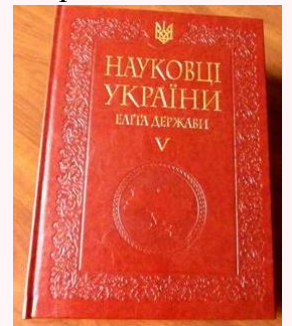


БЕЗПРОЗВАННИХ ГАННА ВІКТОРІВНА



Безпрозванних Ганна Вікторівна - доктор технічних наук, професор. Як стипендіат заводу «Азовкабель» у 1980 році закінчила з відзнакою Харківський політехнічний інститут. Залишена на кафедрі «Електроізоляційна та кабельна техніка» для наукової роботи. У 1981 році вступила до аспірантури без відриву від виробництва. Кандидатську дисертацію «Діагностика твердої ізоляції за характеристиками часткових розрядів» захистила у 1987 року у спеціалізованій вченій раді Ленінградського політехнічного інституту. за спеціальністю «Електроізоляційна, кабельна та конденсаторна техніка». У 2010 році за спеціальністю техніка сильних електричних та магнітних полів захистила докторську дисертацію на тему «Моніторинг старіння багатожильних кабелів АЕС: теоретичні основи сканування ізоляції електричним полем».

Ганна Вікторівна-видатний вчений-практик сучасності. Нею вперше розроблено метод моніторингу старіння ізоляції шляхом локалізації зондувального електричного поля діапазону звукових частот та порівняння діелектричних втрат у різних ділянках поперечного перерізу багатожильних кабелів та запропоновано метод оцінювання розрядних характеристик накопиченої енергії багателектродних систем з **шматково-**однорідною ізоляцією та діелектричними клинами, утвореними циліндричними поверхнями ізолюваних жил, що торкаються одна до одної. Вперше запропоновано параметр старіння електричної ізоляції,



заснований на оцінці нелінійності опору ізоляції/ Вона-засновник наукової школи щодо дослідження електростатичних процесів в кабелях з полімерною ізоляцією із застосуванням сучасних систем моніторингу. Запропонований метод моніторингу дає наглядні свідчення того, як розвиваються процеси старіння органічної ізоляції кабелів. Має інші вагомні наукові здобутки, які впроваджено у реальну практику вітчизняної кабельної промисловості, завдяки яким наші кабелі конкурентоспроможні на світових ринках. Ганна Вікторівна-ініціатор та фундатор відкриття на кафедрі у 1991 році нової

сучасної спеціалізації «Оптоволоконна техніка». Завдяки підготовці спеціалістів за спеціалізацією «Оптоволоконна техніка» на кабельних підприємствах України освоєно випуск сучасних кабелів структурованих кабельних систем та волоконно-оптичних для створення високошвидкісних завадостійких цифрових мереж і систем діагностики електроенергетичного обладнання у режимі реального часу.

Проф Безпрозванних Г.В.- автор понад 400 публікацій, у тому числі 3-х монографій, має 5 авторських свідоцтв та патент на корисну модель, підготувала 3 кандидати технічних наук та 2 доктори філософії. Має відомчі відзнаки та нагороди.





№1-2 (179-180)

Січень-лютий
2023 р.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИКА ЕНЕРГОАУДИТ



Energy saving · Power engineering · Energy audit

Загальнодержавний науково-виробничий та інформаційний журнал

Редакційна колегія

Головний редактор:

Лазуренко О. П.

канд. техн. наук, проф., Харків, Україна

Перший заступник головного редактора:

Мехович С. А.

д-р екон. наук, проф., Харків, Україна

Заступники головного редактора:

Клепиков В. Б.

д-р техн. наук, проф., Харків, Україна

Єршова Н. Ю.

д-р екон. наук, проф., Харків, Україна

Другова О. С.

канд. екон. наук, доц., Харків, Україна

Міщенко В. А.

д-р екон. наук, проф., Харків, Україна

Члени редакційної колегії:

Безпрозваних Г. В.

д-р техн. наук, проф., Харків, Україна

Бекбасєв А. Б.

д-р техн. наук, проф., Алма-Ата, Казахстан

Болух В. Ф.

д-р техн. наук, проф., Харків, Україна

Ілляшенко С. Н.

д-р екон. наук, проф., Суми, Україна

Клепиков В. Б.

д-р техн. наук, проф., Харків, Україна

Коциські Дьордь

д-р екон. наук, проф., Мішкольц, Угорщина

Лазуренко О. П.

канд. техн. наук, проф., Харків, Україна

Мамаліс Анастасіє

д-р техн. наук, проф., Афіни, Греція

Мацевитий Ю. М.

д-р техн. наук, проф., Харків, Україна

Мінакова С. М.

д-р екон. наук, проф., Харків, Україна

Перерва П. Г.

д-р екон. наук, проф., Харків, Україна

Прокопенко О. В.

д-р екон. наук, проф., Одеса, Україна

Таранюк Л. М.

д-р екон. наук, проф., Суми, Україна

Томашевський Р. С.

д-р техн. наук, доц., Харків, Україна

Шевченко С. Ю.

д-р техн. наук, проф., Харків, Україна

Шутенко О. В.

канд. техн. наук, доц., Харків, Україна

Відповідальний секретар:

Меньшикова С. І.

канд. фіз.-мат. наук, Харків, Україна

Editorial board

Editor-in-Chief:

Lazurenko O. P.

Ph. D. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine

First associate editor:

Mekhovych S. A.

Dr. Sc. (Econ.), Prof. Kharkiv, Ukraine

Associate editors:

Klepikov V. B.

Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Iershova N. U.

Dr. Sc. (Econ.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Drugova O. S.

Ph. D. (Econ.), As. Prof., Kharkiv, Ukraine

Mischenko V. A.

Dr. Sc. (Econ.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Editorial board members:

Bezprozvannyh G. V.

Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Bekbayev A. B.

Dr. Sc. (Tech.), Prof., Alma-Ata, Kazakhstan

Bolyukh V. F.

Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Iliashenko S. M.

Dr. Sc. (Econ.), Prof., Sumy, Ukraine

Klepikov V. B.

Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Kocziszy G.

Dr. Sc. (Econ.), Prof., Miskolts, Hungary

Lazurenko O. P.

Ph. D. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Mamalis A.

Dr. Sc. (Tech.), Prof., Athens, Greece

Matsevityi Y. M.

Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Minakova S. M.

Dr. Sc. (Econ.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Pererva P. G.

Dr. Sc. (Econ.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Prokopenko O. V.

Dr. Sc. (Econ.), Prof., Odesa, Ukraine

Taraniuk L. M.

Dr. Sc. (Econ.), Prof., Sumy, Ukraine

Tomashevskiy R. S.

Dr. Sc. (Tech.), As. Prof., Kharkiv, Ukraine

Shevchenko S. Y.

Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine

Shutenko O. V.

Ph. D. (Tech.), As. Prof., Kharkiv, Ukraine

Responsible secretary:

Menshikova S. I.

Ph.D. (phys. and math.), Kharkiv, Ukraine

Журнал включено до категорії Б «Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії» (накази МОН України № 886 від 02.07.2020 та № 1188 від 24.09.2020).

Свідectво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія KB № 16921-5691ПП від 15.07.2010 р.

Журнал засновано: постанова Кабінету Міністрів України від 17.11.1997 р. №1287

Засновники:

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,

Північно-східна енергетична компанія «СВЕКО»

Реєстраційне свідоцтво АОО № 171256 від 06.08.2004 р.

© Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2023
ISSN 2313-8890 (Online), ISSN 2218-1849 (Print)

ЗМІСТ

ЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

Осичев О.В., Ткаченко А.О.

Застосування пакету MAPLE для аналітичних перетворень при розрахунку і побудові графіків стаціонарних режимів асинхронних двигунів і електроприводів3

Денисюк С.П., Омельчук А.О., Дерев'яно Д.Г.

Захист ліній електропередавання з джерелами розподіленої генерації.....15

МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ

Мехович С.А., Томілін О.М., Міщенко В.А.

Роль міжнародних комунікацій у формуванні механізмів антикризового управління.....28

Омеляненко Г.В., Черкашина В.В., Яковенко О.В.

Україна в системі міжнародних енергетичних координат.....44

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ЕКОНОМІКА

Маслак М.В., Перерва П.Г.

Ефективність управління інтелектуальною власністю на промисловому підприємстві.....52

Куклін В.М., Івін Л.М., Мехович С.А.

Парадокси експлуатації інтелектуальної власності.....64

ПІДПРИЄМНИЦТВО

Іванько О.О.

Величне місце України в європейській історії, вимушені проблеми регіонального відродження і наші оптимальні дії74

ДО ВІДОМА АВТОРІВ99

CONTENTS

ENERGY, ELECTRONICS AND ELECTROMECHANICS

Osichev A., Tkachenko A.

Application of the MAPLE package for analytical transformations for calculation and plotting of stationary modes of induction motors and electric drives.....3

Denysyuk S., Omelchuk A., Derevyanko D.

Protection of electrical transmission lines with sources of distributed generation.....15

INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS

Mekhovich S., Tomilin O., Mishchenko V.

Role of international communications in formation of anti-crisis management mechanisms.....28

Omelianenko H., Cherkashyna V., Yakovenko O.

Ukraine in the international energy coordinate system.....44

INTELLECTUAL ECONOMY

Maslak M., Pererva P.

Efficiency of intellectual property management in an industrial enterprise.....52

Kuklin V., Ivin L., Mekhovich S.

Paradoxy of intellectual property operation.....64

ENTREPRENEURSHIP

Ivanko A.

The great place of Ukraine in European history, the forced problems of regional revival and our optimal actions.....74

NOTICE TO THE AUTHORS.....99

Розцінки на рекламу у журналі

Рекламний блок	Размір блоку	Розцінки, грн
Обкладинка, перша сторінка (колір)	1 смуга	5000
Обкладинка, друга, третя, четверта сторінка (колір)	1 смуга	5000
Обкладинка, друга, третя, четверта сторінка (колір)	1/2 смуги	2500
Рекламні блоки (чорно-білі) у текстовій частині журналу	1 смуга	1500
Рекламні блоки (чорно-білі) у текстовій частині журналу	1/2 смуги	750
Рекламні блоки (чорно-білі) у текстовій частині журналу	1/4 смуги	350
Рекламні блоки (чорно-білі) у текстовій частині журналу	1/8 смуги	200

Редакція не несе відповідальності за достовірність інформації, що публікується у рекламних об'явах

Рекламу надсилати поштою або надавати електронну версію, адреса електронної пошти:
E-mail: sm261245@gmail.com

25 РОКІВ НА ЕНЕРГЕТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ
1997-2023 р.р.

Журнал видається за підтримки:



Навчально-наукового інституту енергетики, електроніки та електромеханіки;

Науково-навчального інституту механічної інженерії і транспорту;

Науково-навчального інституту Економіки, менеджменту та міжнародного бізнесу; Інституту іоносфери НАН України та МОН України;

Державного агентства енергоефективності та енергозбереження України (Держенергоефективності);

Національної комісії, що здійснює регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП);

Харківської обласної державної адміністрації; Української асоціації інженерів-електриків; Науково-технічного Союзу енергетиків і електротехніків України;

Академії наук Вищої освіти України (секція енергетики та ресурсозбереження); Всеукраїнської громадянської організації «Асоціація вчених за іновачійний розвиток України».

Журнал є електронним та розповсюджується публічно.

Передрук матеріалів з журналу здійснюється за погодженням з редакцією журналу.

Адреса редколегії та видавця:

вул. Кирпичова, 2, Електроенергетичний корпус, офіс 310, кафедра електричних станцій, м. Харків, Україна. 61002.

Головний редактор

О. П. Лазуренко, канд. техн. наук, професор

Перший заступник головного редактора

С. А. Мехович, докт. екон. наук, професор

Заступник головного редактора з технічних спеціальностей

В. Б. Клепиков, докт. техн. наук, професор

Заступник головного редактора з економічних спеціальностей

Н. Ю. Єршова, докт. екон. наук, професор

О. С. Другова, канд. екон. наук, доц.

Заступник головного редактора з міжнародної діяльності

В. А. Міщенко, докт. екон. наук, професор

Відповідальний секретар

С. І. Меньшикова, канд. фіз.-мат. наук

Розробка дизайну та верстка:

С. І. Меньшикова, канд. фіз.-мат. наук

Періодичність - 1 раз на місяць

Тираж 300 екземплярів.

Контакти редколегії та видавця:

Тел. +3 8050 4026212

+3 8066 0978696

E-mail: sm261245@gmail.com

Сайт: <http://eee.khpi.edu.ua>

Надруковано в друкарні

ФОП Шейніна О.В.

Свідцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 2779 від 28.02.2007 вул. Слов'янська, 3, м. Харків, Україна, 61052.

Рекомендовано до друку

Вченою радою НТУ «ХПІ».

Протокол № 02 від 28.02.2023 р.

Підписано до друку 01.03.2023 р.

Формат 60 × 84¹/₄. Друк цифровий.

Ум. друк. арк. 6,2 Навч.-вид. арк. 5,1

Вид. № 7-83. Зак. № 4205

© ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ · ЕНЕРГЕТИКА · ЕНЕРГОАУДИТ

Загальнодержавний науково-виробничий і інформаційний журнал

Мова видання:

Українська, англійська

Відповідальний секретар

Тел.+38 (066) 357 7626

E-mail : olhovskaya.sveta@gmail.com

Департамент технічних спеціальностей.

Тел.+38 (050) 9 38 03 48

E-mail : klepikovasv75@gmail.com

Департамент економічних спеціальностей.

Тел.+38 (050) 6 31 03 23

E-mail : iershova.ny@gmail.com

Департамент зовнішньоекономічних зв'язків.

Тел.+38 (050) 5 34 68 38

E-mail: vladmish30@gmail.com



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ**

кафедра «Електричні станції»

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА "ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА"

Спеціальність:

**141 «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»**

Спеціалізація:

«Електричні станції»

**«Енергетичний менеджмент
та енергоефективні технології»**

- ☒ Бакалаврат
- ☒ Магістратура
- ☒ Аспірантура

**Адреса: вул. Кирпичова 2, Харків,
Електрокорпус, 3 поверх, ауд. 310**

**Сайт кафедри:
<http://www.kpi.kharkiv.edu/es>**

Приймальна комісія: (050) 9380348



кафедра «Електричні станції»



Завідувач кафедри
проф. Лазуренко О.П.

Кафедра електричних станцій НТУ «ХП» готує фахівців в області електроенергетики з 1930 року. Майже півстоліття кафедра залишається одним з головних центрів підготовки кадрів для енергетичних підприємств. В нашій країні немає такої електростанції або дослідного інституту, у якому не працювали б наші випускники. Працюють вони і в багатьох країнах світу. На кафедрі ведеться підготовка бакалаврів, магістрів і докторів філософії як в галузі електричних станцій, так і в галузі енергетичного менеджменту.

Умови прийому

- Сертифікат Українського центру оцінювання якості освіти (ЗНО чи НМТ *поточного року чи за відповідні попередні роки*) з предметів:
 - Українська мова (обов'язковий)
 - Математика (профільний)
 - Будь який з переліку (додатковий)
- Документ про повну загальну середню освіту
- Паспорт та його копія
- Медична довідка за формою 086-о (для бажаючих проживати в гуртожитку)
- 6 кольорових фотокарток 3x4

Додаткові можливості

- Випускники підготовчих курсів НТУ «ХП» можуть отримати додаткові бали до конкурсних дисциплін за участь у олімпіадах
- Випускники профільних технікумів та коледжів мають можливість навчатись за скороченою 3-річною програмою підготовки бакалаврів

Приймальна комісія

Щоб уникнути помилок рекомендуємо подавати електронну заяву про вступ з комп'ютерів приймальної комісії



Електричні станції

Класична спеціалізація, спрямована на підготовку інженерів-електриків для різних видів електростанцій, в тому числі відновлюваних (сонячних, вітрових та інших), і широких фахівців в системах електропостачання різноманітних промислових підприємств.

В рамках цієї спеціалізації кафедра готує інженерів з проектування, монтажу, налагодження та експлуатації основного електроенергетичного обладнання електричних станцій, підстанцій і промислових підприємств. Наші випускники – це класичні інженери-електрики в самому широкому розумінні цього слова.

Студенти отримують глибокі знання з високої математики, фізики, теоретичних основ електротехніки, теорії автоматичного управління, основ вимірювань та метрології і іншим фундаментальних дисциплін, освоюють обчислювальну техніку і сучасне прикладне програмне забезпечення.



Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології

Сучасна спеціалізація, спрямована на підготовку інженерів-електриків для вирішення задач енергозбереження та підвищення енергоефективності виробництва, передачі, розподілу й споживання електроенергії, а також використання відновлюваних і вторинних джерел енергії.

Підготовка за цією спеціалізацією має характерні особливості. З одного боку, наші випускники є фахівцями з аналізу споживання усіх видів енергоресурсів, засобів економії електричної та теплової енергії, проведення енергетичного аудиту, в тому числі тепловізійного контролю, на підприємствах, в організаціях і у побутовому секторі.

З іншого боку, наші випускники є класичними інженерами-електриками-енергетиками в самому широкому сенсі цього слова. Вони вивчають усі види джерел енергії, знайомляться з новими енергоефективними та інформаційними технологіями, вивчають енергетичну політику та законодавство.



Осичев Олександр Васильович, канд. техн. наук, доц., професор; Тел. (+38)0668414055; E-mail: Oleksandr.Osychev@khp.edu.ua

Ткаченко Андрій Олександрович, канд. техн. наук; Тел. (+38)0663271455; E-mail: Andrii.Tkachenko@khp.edu.ua

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна, 61002

ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТУ MAPLE ДЛЯ АНАЛІТИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ПРИ РОЗРАХУНКУ І ПОБУДОВІ ГРАФІКІВ СТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ І ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ

Анотація. Розроблено програму у пакеті символьних перетворень Maple. Вона забезпечує автоматизоване отримання формул і побудову графіків основних характеристик асинхронного двигуна у зручній формі для інженера-електромеханіка та студента: $M(s)$, $\omega(M)$, $\omega(I)$, $I(s)$; $\cos\varphi=f(s)$ та $\varphi(s)$ для струмів статора, ротора, ланцюга намагнічення; к.к.д. машини $\eta(s)$ та ряд інших характеристик. В основу розрахунку покладено схему заміщення асинхронного двигуна у різних її варіантах: з одним контуром в роторі, з двома і більше контурами в роторі, з урахуванням скін-ефекту в стрижнях ротора і без нього. Користувач може наростити схему заміщення до необхідної конфігурації. Алгоритм подальших перетворень заснований на аналітичному отриманні амплітудно-частотних та фазо-частотних характеристик у вузлах схем заміщення з подальшим розрахунком за потужностями та ковзанням. Виведення графіків забезпечується користувачем після завдання чисельних значень та розрахунку за отриманими аналітичними залежностями, без чисельних похибок та помилок. Стаття містить скріншоти важливих частин програм, ілюструє повний комплект графіків, одержуваних за один прогін виконання програми.

Ключові слова: асинхронний двигун, еквівалентна схема заміщення, скін-ефект, ротор з двома клітками, пакет Maple, аналітичні перетворення, криві характеристик.

Osichev Alexander, Ph. D (Tech.), Docent, Professor; Tel. (+38)066-841-40-55; E-mail: Oleksandr.Osychev@khp.edu.ua

Tkachenko Andrii, Ph. D. (Tech.); Tel. (+38)066-327-14-55; E-mail: Andrii.Tkachenko@khp.edu.ua

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», st. Kyrpychova, 2, Kharkiv, Ukraine, 61002

APPLICATION OF THE MAPLE PACKAGE FOR ANALYTICAL TRANSFORMATIONS FOR CALCULATION AND PLOTTING OF STATIONARY MODES OF INDUCTION MOTORS AND ELECTRIC DRIVES

Abstract. A program was developed in the package of symbolic transformations Maple. It provides automated formulas and graphing of basic characteristics of IM motors in a convenient form for the electrical engineer and student: $M(s)$, $\omega(M)$, $\omega(I)$, $I(s)$; $\cos\varphi=f(s)$ and $\varphi(s)$ for stator currents, rotor currents, magnetizing circuit, machine efficiency $\eta(s)$ and a number of other characteristics. The calculation is based on the substitution scheme of IM motors in its different variants: with one circuit in the rotor, with two or more circuits in the rotor, taking into account the skin effect in the rotor rods and without it. The user can build up the substitution scheme to the desired configuration. The algorithm of further transformations is based on analytical obtaining of amplitude-frequency and phase-frequency characteristics in the nodes of the substitution schemes with further calculation by power and slip. The output of the graphs is provided by the user after setting numerical values and calculations according to the obtained analytical dependences, without numerical errors and mistakes. The article contains screenshots of important parts of the programs and illustrates the complete set of graphs obtained in one run of the program.

Keywords: induction motor, equivalent circuit, skin effect, two-cage rotor, package Maple, analytical transformations, curves of characteristics.

Постановка проблеми. У статті розглянемо питання, які виникають у інженерів та науковців у ході вибору або створення програмного забезпечення для виконання розрахунків стаціонарних режимів асинхронного двигуна (АД) та електроприводу. Розмаїття математичних моделей АД, його сучасних конструкцій та технічних характеристик, характеристик сучасних

конструкційних матеріалів, пакетів програм, в яких реалізовані динамічні моделі АД, а також завдань інженерів-проектувальників та дослідників вимагає систематизації та оптимізації накопиченого матеріалу, а нерідко, розробки своїх програм, що враховують нові постановки завдань та можливості. Зупинимось на розробці програм розрахунків.

Об'єктом розгляду приймемо АД. Розв'язуваними завданнями – побудову типових характеристик, таких як $M(s)$, $\omega(M)$, $\omega(I)$, $I(s)$; $\cos\varphi=f(s)$ та $\varphi(s)$ для струмів статора, ротора, ланцюга намагнічування; к.к.д. машини $\eta(s)$ та ряду інших характеристик.

Мета дослідження. Метою дослідження є розробка програмного засобу для побудови цих графіків в одному пакеті за один прогін програми з можливістю анімації отриманих графіків і видачею звітного документа, причому для різних АД з різними схемами заміщення, що вільно нарощуються, тобто з урахуванням різних відомих фізичних ефектів у двигунах та їх особливостями від різних авторів. Таких схем у науковій літературі бачимо досить багато [1-8], причому для АД, його магнітної частини або з урахуванням механічного навантаження, а можливість широкого їх застосування та зіставлення залежить від простоти використання. При цьому рішення бажано отримати аналітичне, щоб не турбуватися про величину похибки від чисельних методів для досить складних схем, а причини похибки віднести на рахунок неточно заданих значень параметрів об'єкта. Застосування пакета аналітичних перетворень при розробці зазначеної програми забезпечить новизну, практичну корисність та інноваційність задачі, що вирішується. Розглянемо стан питання щодо зазначених аспектів постановки спільного завдання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фрагментарні рішення зазначених завдань існують уже десятиліття. Однак, формула Клосса [9,10] для розрахунку кривої $\omega(M)$ або $s(M)$ не дозволяє побудувати цей графік для глибокопазних АД або машин з подвійною білчиною кліткою. Відоме рішення для розрахунку $M(s)$ цих машин [9, 10] вимагає знання цих конструктивних елементів АД, а ці значення найчастіше знайти не вдається, особливо для старих машин, що підлягають заміні та й для нових серій у каталогах їх немає, а у розробників немає бажання публікувати цю інтелектуальну власність. Будь-який інший ефект, наприклад, скін-ефект у глибокопазному роторі, вимагає розгляду ускладненої схеми заміщення, причому існують різні підходи до ступеня деталізації самої схеми, оскільки запропоновані різні підходи: фізичні описи та апроксимаційні/оптимізаційні процедури [8-14]. Надмірне апроксимаційне підвищення кількості контурів у роторі призводить до дуже громіздких перетворень в області комплексних чисел, а отримана формула стає великою цінністю. При цьому через часту відсутність необхідних даних, а точних даних – тим більше, немає впевненості, що отримане рішення може претендувати на інженерну точність у 2÷3%. Такий стан справ призводить до пошуку апроксимаційних рішень не

в рамках розгляду фізичних ефектів [9, 13, 14], а до використання чисельних оптимізаційних процедур [15], що «підганяють» криву $\omega(M)$ до даних мотора з шильдика та з каталогів (номінальним даним, і критичному та пусковому моментам). При цьому за інформацією від розробника цілком вдалої програми [15] збіжність оптимізаційної процедури не забезпечувалася у кожного шостого двигуна (300 оброблених двокліткових машин). Зрозуміло, що «поведінка» графіка кривої в проміжку між заданими точками виходила гладкою, оскільки додаткові дані в програму не вводилися, та й метою розрахунків не було отримання «справжньої» кривої $\omega(M)$ вздовж її нестійкої (неробочої) ділянки. Крім того, модернізацію програми [15] може виконати лише сам її автор.

У даній статті нижче для порівняння зі своєю розробкою ми використовували цей алгоритм [15], оскільки у значній кількості інженерних та студентських завдань ставиться завдання промодельовати пуск АД від мережі без урахування вторинних за значимістю його ефектів, але з прийнятною за точністю оцінкою часу пуску. Разом з тим, моделювання пуску не від мережі, а через SoftStarter вимагає більш детального розгляду процесів на ділянці швидкості нижче швидкості максимального моменту. Для розробників SoftStarter, особливо з замкнутою системою регулювання, що підтримує сталість пускового струму або пускового моменту, більш точний опис роботи АД на нестійкій ділянці, ймовірно, допоміг би поліпшити динамічні якості їх системи з пульсуючою фазовою напругою АД.

Поки не ясно, наскільки широко можуть увійти до масової практики інженерних розрахунків такі «незручні особливості» АД, як, наприклад, вищі просторові гармоніки, різні паразитні моменти та інші, наскільки складною може вийти схема заміщення при їх урахуванні окремо та/або в сукупності. Тому можливість перекладання процедури отримання кривої $\omega(M)$ та інших кривих на якісний та досить швидкий програмний засіб аналітичних перетворень є актуальною. Звичайно, альтернативою такому підходу є FEM-метод разом з його відомими перевагами та недоліками: необхідність мати повне креслення АД, знати властивості конструкційних матеріалів, довго набирати і дуже довго розраховувати модель і при цьому без більш-менш вдалої аналітичної апроксимації – не мати другого, швидко розраховуваного варіанта, для порівняння результатів. Але у разі моделювання або проектування/реставрування зовсім конструкційно незвичайної машини отримання її аналітичного опису може зайняти набагато більше часу, ніж застосування FEM-методу, особливо при одноразовій розробці.

На рис. 1-9 показані типові та деякі особливі схеми заміщення асинхронного двигуна, взаємні переходи між якими вимагатимуть уваги та краще мати їх усі разом в одній програмі.

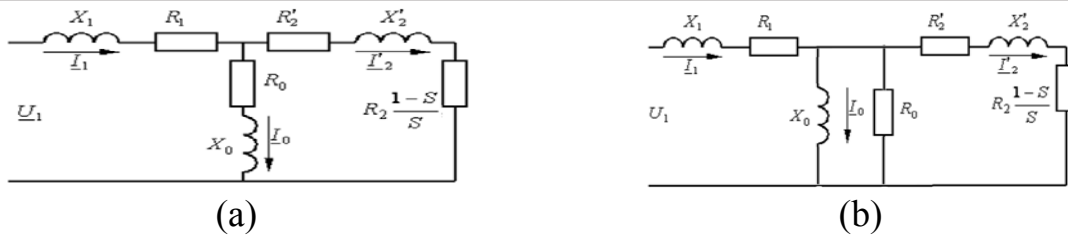


Рис. 1. Т-схема заміщення АД з одним контуром КЗ-ротора з послідовним (а)/ паралельним (б) резисторами R_0

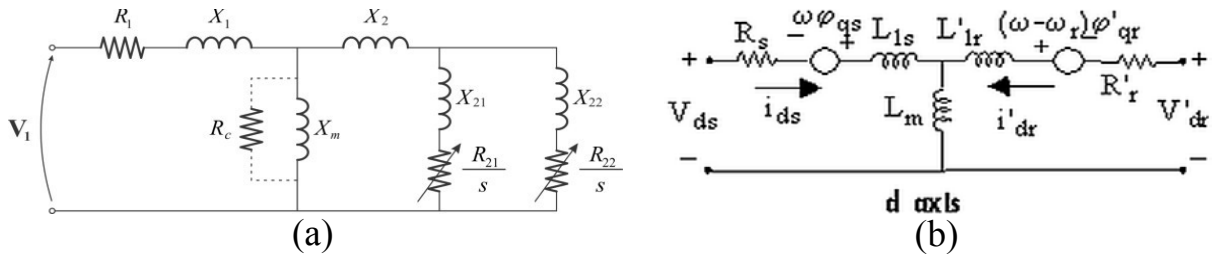


Рис. 2. Т-схема заміщення двокіткового АД з КЗ-ротором (а) [6] та з Matlab'а (б)

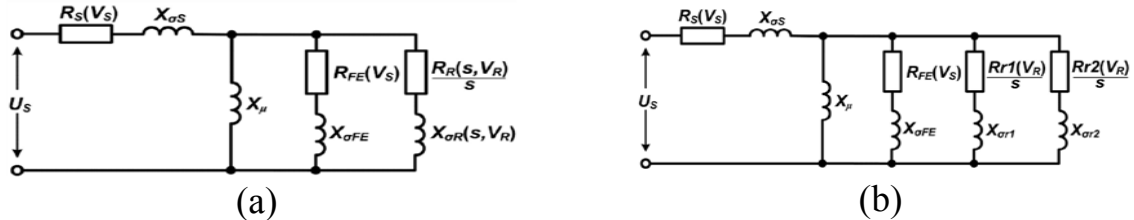


Рис. 3. Схеми заміщення АД з одним (а) та двома (б) контурами на роторі та контуром втрат в сталі

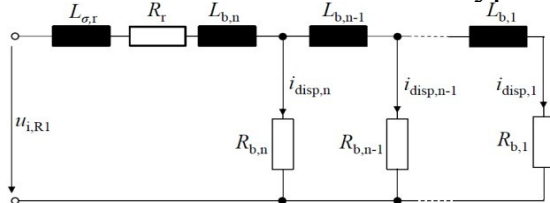


Рис. 4. Еквівалентна схема для моделювання ефекту витіснення струму в стрижнях ротора [13, 14]

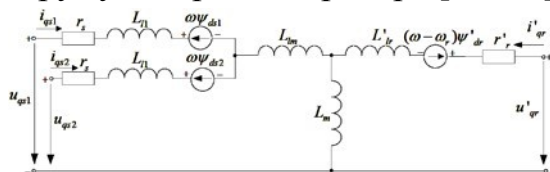


Рис. 5. АД, Г-схема з еквівалентним резистором втрат в сталі [7]

Рис. 6. Динамічний еквівалент пофазних схем шестифазного АД [1]

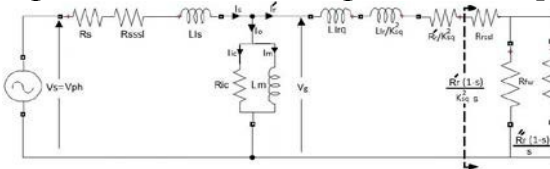


Рис. 7. Модель схеми з подвійною кліткою для асинхронних машин [2]

Рис. 8. Еквівалентна схема АД з ефектом скошу пазів, втратами паразитного навантаження, втратами в сталі та механічними втратами [4]

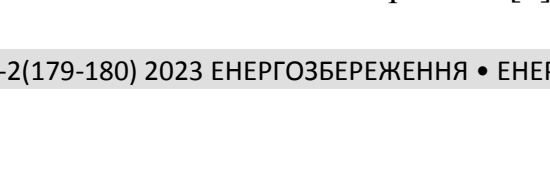


Рис. 9. Індукційна машина RML-EC [5]

На рис. 10-15 показані криві $\omega(M)$, які відображають експериментально отримані криві $\omega(M)$.

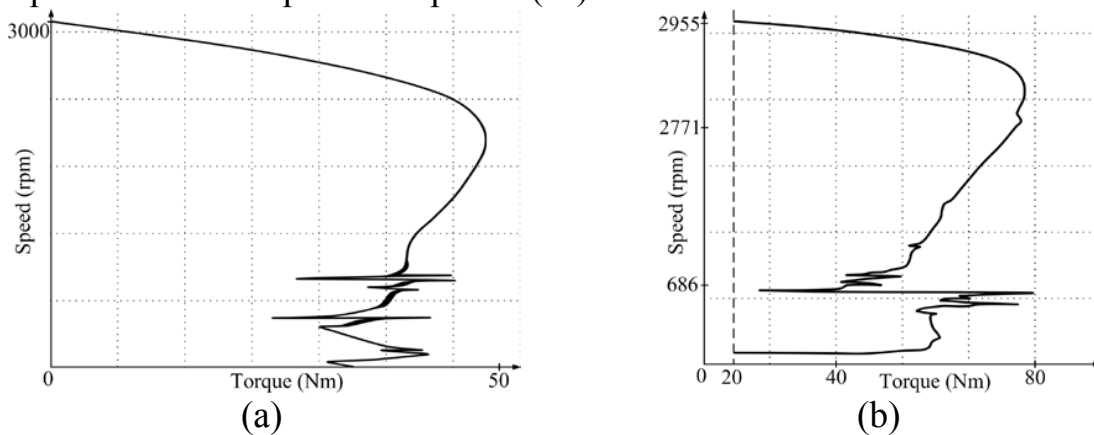


Рис. 10. $\omega(M)$ АД КМР 100L4 (а) и АД $P_n=60$ кВт (б), зняті проф. Акімовим Л.В.

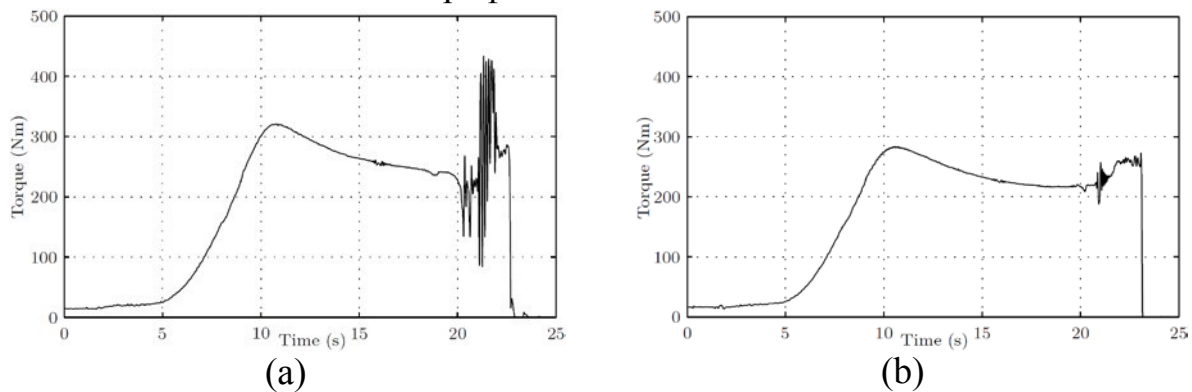


Рис. 11. Крива $M(t)$ АД без скосу пазів (а), зі скосом пазів (б) [16]

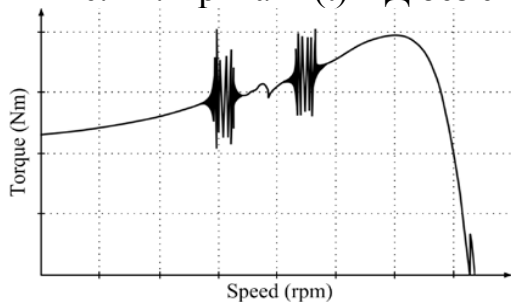


Рис. 12. Усереднення шляхом усунення вищих гармонік, гармоніки до 220 рад/с збереглися [17]

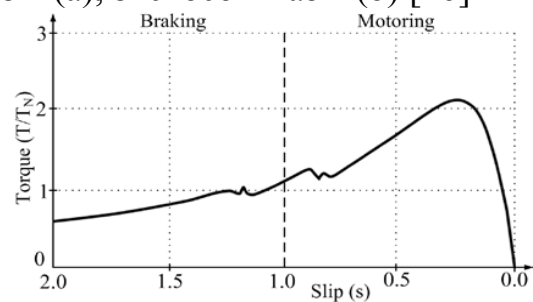


Рис. 13. Крива $M(s)$ при несинусоїдальних обмотках без скін-ефекту [8]

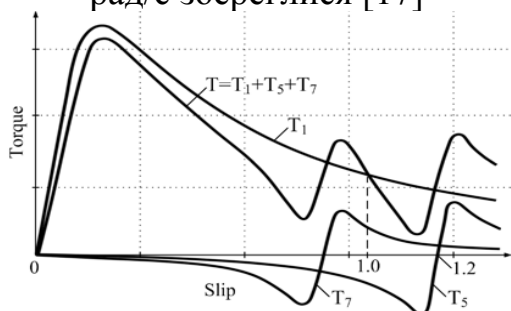


Рис. 14. Асинхронні моменти, обумовлені 1, 5 і 7 гармоніками магнітного поля

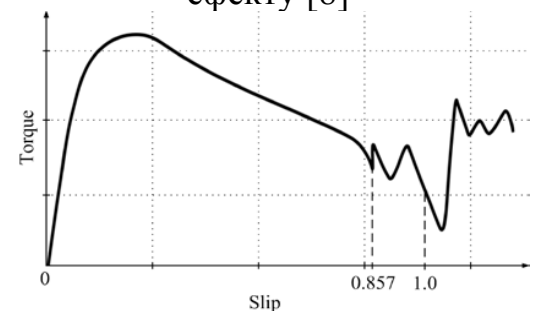


Рис. 15. Накладення синхронного моменту на асинхронний, $p=2$, $Z_1=24$, $Z_2=28$

Виклад основного матеріалу дослідження. Основна ідея роботи полягає у застосуванні пакета символьних перетворень (зокрема, Maple) для виконання аналітичних перетворень у схемі заміщення асинхронної машини користувача за наступним алгоритмом:

вибираємо графічне зображення схеми з буквеними позначеннями її параметрів R і L , фазною напругою V_1 і ковзанням s . У всіх подальших перетвореннях ці величини будуть входити в буквену вигляді аж до етапу побудови графіків;

позначаємо комплексні опори гілок схеми стандартно: Z_1 для статора, Z_2 для ланцюга намагнічування, Z_3 , Z_4 і т.д. для ланцюгів ротора;

перетворюємо схему для визначення загального комплексного опору Z_{orig} ;

знаходимо комплексний струм фази статора за законом Ома $I(p) = V_1(p) / Z_{orig}(p)$;

продовжуємо перетворення, використовуючи закон Ома і правило Кірхгофа або метод графів або інший для відшукування комплексних струмів усіх гілок схеми і, якщо необхідно, вузлів напруг;

записуємо передавальні функції $W(p)$ об'єктів від вхідної фазної напруги V_1 до струмів усіх гілок схеми;

отримуємо частотні передавальні функції $W(j\omega)$ відповідною підстановкою $j\omega$ замість оператора Лапласа в $W(p)$;

виділяємо дійсні Re та уявні Im частини всіх отриманих $W(j\omega)$;

за знайденими дійсними та уявними частинами частотних передавальних функцій отримуємо амплітудні значення струмів гілок $A(\omega)$, «фази» $\Delta\varphi$ відносно фаз напруг V_1 і V_o (ЕРС індукції E_1), косинуси $\cos(\Delta\varphi)$, причому знайдені «амплітуди» відповідають термінології теорії автоматичного управління і одночасно середньоквадратичним значенням струмів (якщо в якості V_1 було прийнято середньоквадратичне значення);

за всіма отриманими струмами, при відомих V_1 , R_i , L_i знаходимо активну потужність, що підводиться, потім отримуємо всі потужності втрат і, віднімаючи втрати, знаходимо потужність на валу;

знаючи потужність на валу, визначаємо електромагнітний момент як $M = P / \omega$; всі отримані формули записані в буквену вигляді, що дозволяє будувати графіки, призначаючи незалежною змінною будь-яку з величин s , V_1 , R_i , L_i і досліджувати чутливість моделі двигуна до варіації заданого параметра, тобто її робастність. Формули виходять громіздкими, але швидко;

після етапу аналітичних перетворень задаємо номінальні значення параметрів двигуна та значення параметрів його схеми заміщення та отримуємо повний комплект графіків. Вся ця робота може бути виконана в автоматичному режимі перетворень за кілька секунд або послідовно за текстом програми при необхідності внесення змін, підстроювання або налагодження, а також в режимі анімації з варіацією чисельних значень номінальних параметрів машини та R , L схеми заміщення в заданому

діапазоні. Для корекції фаз струмів ротора, виходячи з відомого співвідношення для ЕРС АД $E_1 = E_2$ на векторній діаграмі, достатньо з отриманих формул аргументів струмів ротора I_3, I_4 відняти число π .

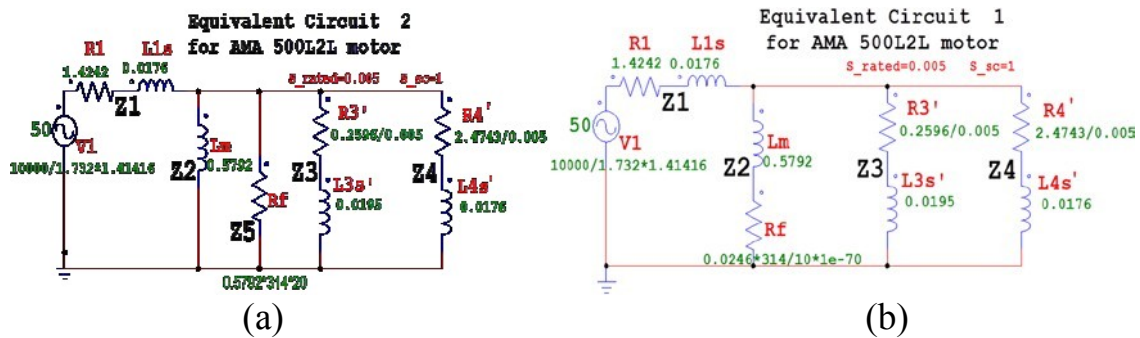


Рис. 16. Еквівалентні схеми АД з двокліточним ротором (а) та скін-ефектом (б)

Покажемо основні фрагменти розробленої програми в табл. 1-4, а всі побудовані графіки – на рис. 17-24. Перетворення та розрахунки виконані для однієї із схем заміщення, показаних на рис. 16. В якості АД був використаний двигун потужністю 1,8 МВт фірми АВВ типу АМА-500L2L. У якості його номінальних даних і значень параметрів схеми заміщення прийняті результати оптимізованої процедури за алгоритмом [15].

Таблиця 1. Комплексні імпеданси схеми заміщення

1. Комплексні імпеданси схеми заміщення гілки з R_f при послідовному та паралельному R_f з'єднанні:	2. Комплексний імпеданс повної еквівалентної схеми заміщення з R_f при послідовному та паралельному R_f з'єднанні:
<pre> > if eq_cir=1 then > Z1:=R1+L1s*p; Z2:=Lm*p+Rf; > Z3:=R3/s+L3s*p; Z4:=R4/s+L4s*p; > else > Z1:=R1+L1s*p; Z2:=Lm*p; > Z3:=R3/s+L3s*p; Z4:=R4/s+L4s*p; Z5:=Rf; > end if; </pre>	<pre> > if eq_cir=1 then > Z_orig:=Z1+ 1/(1/Z2+1/Z3+1/Z4); > Z_or:=collect(simplify(Z_orig),p); > else > Z_orig:=Z1+ 1/(1/Z2+1/Z3+1/Z4+1/Z5); > Z_or:=collect(simplify(Z_orig),p); > end if; </pre>

Таблиця 2. Перетворення Лапласа та частотні області

3. Передатні функції, струми і напруги в елементах і вузлах схеми заміщення:	4. Вибір змінних для отримання АЧХ:
<pre> > I1_orig:=V1/Z_or; > Vo_orig:=V1-I1_orig*(Z1); > Imu_orig:=Vo_orig/(Z2); > I3_orig:=Vo_orig/(Z3); > I4_orig:=Vo_orig/(Z4); > I5_orig:=Vo_orig/(Z5); > > W_I1_V1_p_orig:=1/Z_or; > W_Imu_V1_p_orig:=simplify(Imu_orig/V1); > W_I3_V1_p_orig:=simplify(I3_orig/V1); > W_I4_V1_p_orig:=simplify(I4_orig/V1); > W_I5_V1_p_orig:=simplify(I5_orig/V1); </pre>	<pre> > fr_resp_I1_V1_orig:=subs(p=I*w,W_I1_V1_p_orig); > fr_resp_I3_V1_orig:=subs(p=I*w,W_I3_V1_p_orig); > fr_resp_I4_V1_orig:=subs(p=I*w,W_I4_V1_p_orig); > fr_resp_Imu_V1_orig:=subs(p=I*w,W_Imu_V1_p_orig); > fr_resp_I5_V1_orig:=subs(p=I*w,W_I5_V1_p_orig); </pre> 5. Отримання всіх частотних передатних функцій з еквівалентної схеми: <pre> > fr_resp_b_I1_V1_orig:=evalc(fr_resp_I1_V1_orig); > fr_resp_b_I3_V1_orig:=evalc(fr_resp_I3_V1_orig); > fr_resp_b_I4_V1_orig:=evalc(fr_resp_I4_V1_orig); > fr_resp_b_Imu_V1_orig:=evalc(fr_resp_Imu_V1_orig); > fr_resp_b_I5_V1_orig:=evalc(fr_resp_I5_V1_orig); </pre>

Таблиця 3. Струми, потужності та електромагнітний момент двигуна

5.1 Фазний струм статора I1 та коефіцієнт потужності cos (phi):	5.2 Фазні струми ротора I3, I4 та коефіцієнти потужності:
<pre> >Re_part_I1_V1_orig:=Re(fr_resp_b_I1_V1_orig): >Im_part_I1_V1_orig:=Im(fr_resp_b_I1_V1_orig): >A_I1_V1_orig:=evalc(sqrt(Re_part_I1_V1_orig^ 2+Im_part_I1_V1_orig^2)): >A_f_I1_V1_orig:=subs(w=2*pi*f, A_I1_V1_orig): >phi_I1_V1_orig:=evalc(arctan(Im_part_I1_V1_orig, Re_part_I1_V1_orig)): >phi_f_I1_V1_orig:=subs(w=2*pi*f,phi_I1_V1_orig): >cos_phi_I1_V1_orig:=evalc(cos(phi_I1_V1_orig)): >cos_phi_f_I1_V1_orig:=evalc(cos(phi_f_I1_V1_o rig)) </pre>	<pre> >Re_part_I3_V1_orig:=Re(fr_resp_b_I3_V1_orig): >Im_part_I3_V1_orig:=Im(fr_resp_b_I3_V1_orig): >A_I3_V1_orig:=evalc(sqrt(Re_part_I3_V1_orig^2+ Im_part_I3_V1_orig^2)): >A_f_I3_V1_orig:=subs(w=2*pi*f, A_I3_V1_orig): >phi_I3_V1_orig:=evalc(arctan(Im_part_I3_V1_orig, Re_part_I3_V1_orig)): >phi_f_I3_V1_orig:=subs(w=2*pi*f, phi_I3_V1_orig): cos_phi_f_I3_V1_orig:=evalc(cos(phi_f_I3_V1_orig)): >Re_part_I4_V1_orig:=Re(fr_resp_b_I4_V1_orig): >Im_part_I4_V1_orig:=Im(fr_resp_b_I4_V1_orig): >A_I4_V1_orig:=evalc(sqrt(Re_part_I4_V1_orig^2+ Im_part_I4_V1_orig^2)): >A_f_I4_V1_orig:=subs(w=2*pi*f, A_I4_V1_orig): >phi_I4_V1_orig:=evalc(arctan(Im_part_I4_V1_orig, Re_part_I4_V1_orig)): >phi_f_I4_V1_orig:=subs(w=2*pi*f, phi_I4_V1_orig): >cos_phi_f_I4_V1_orig:=evalc(cos(phi_f_I4_V1_orig)): </pre>

Таблиця 4. Номінальні дані двигуна та параметри еквівалентної схеми.
Характеристики двигуна АМА-500L2L

6. Номінальні дані двигуна та параметри еквівалентної схеми апроксимованим скін-ефектом:	7. Оцінка та зображення кривих характеристик двигуна АМА-500L2L:
<pre> > P_rated:=1.8e6: U_rated_phase:=10000/1.732: I_rated:=120.75: pair:=1: > Omega0_mec:=2*pi*50/pair: > M_rated:=5758: > ww:=2*pi*50: k_vit_R:=3*0: > k_vit_L:=0.3 > R1:=1.4242: L1s:=0.0176: R4:=2.4743: > R3:=0.2596*(1+k_vit_R*abs(s)): > L3s:=0.0195*(1-k_vit_L*abs(s)): L4s:=0.0176: > Lm:=0.5792: J_motor:=22.4: > if eq_cir=1 then Rf:=Lm*314.16/20: else Rf:=(Lm*314.16)*50 end if: </pre>	<pre> > readlib(unassign): with(plots): eq_cir; > assign(f=50):assign(V1=U_rated_phase): > tit:=title='Torque_Curve_for_M/Mrated': lfont:=labelfont=[TIMES,ROMAN,14]:lab:=labels= [Slip,M]: > plot([Torque_orig/M_rated],s=-0.5..1.5,color= [red,green,blue],tit,lab,lfont,gridlines); </pre>

Результуюча формула для розрахунку електромагнітного моменту отримана повністю в символьному вигляді в функції ковзання і всіх параметрів схеми заміщення, як і інші величини машини і гілок її схеми заміщення (потужності, струми, кути, косинуси кутів, швидкість, к.к.д.).

$$M_s := (12V1^2 Lm^2 \pi^2 Rf^2 f^2 (4L3^2 \pi^2 R4f^2 s^2 + 4L4^2 \pi^2 R3f^2 s^2 + R3^2 R4 + R3 R4^2)s) / (\Omega_{mex}(128L1 \pi^6 f^6 Lm^2 Rf^2 L3^2 L4s^4 + 16R1^2 Rf^2 L3^2 \pi^4 f^4 L4^2 s^4 + 16R1^2 Lm^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L4^2 s^4 + 16R1^2 Lm^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L3^2 s^4 + 32R1^2 Lm^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L4L3^2 s^4 + 64L1^2 \pi^6 f^6 Lm^2 Rf^2 L3^2 s^4 + 128L1^2 \pi^6 f^6 Rf^2 L3L4^2 Lm s^4 + 128L1^2 \pi^6 f^6 Rf^2 L3^2 L4 Lm s^4 + 64Lm^2 \pi^6 f^6 Rf^2 L3^2 L4^2 s^4 + 32R1^2 Rf^2 L3 \pi^4 f^4 L4^2 Lm s^4 + 32R1^2 Rf^2 L3^2 \pi^4 f^4 L4 Lm s^4 + 128L1 \pi^6 f^6 Lm^2 Rf^2 L4^2 L3 s^4 + 64L1^2 \pi^6 f^6 Rf^2 L3^2 L4^2 s^4 + 64L1^2 \pi^6 f^6 Lm^2 Rf^2 L4^2 s^4 + 128R1 Lm^2 \pi^6 f^6 L3^2 L4^2 Rf s^4 + 64R1^2 Lm^2 \pi^6 f^6 L3^2 L4^2 s^4 + 256L1^2 \pi^8 f^8 Lm^2 L3^2 L4^2 s^4 + 128L1 \pi^6 f^6 Rf^2 L3^2 L4^2 Lm s^4 + 128L1^2 \pi^6 f^6 Lm^2 Rf^2 L3L4 s^4 + 32R1 Lm^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L4^2 R3s^3 + 128L1^2 \pi^6 f^6 Lm^2 Rf^2 L3^2 R4 s^3 + 32R1 Lm^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L3^2 R4s^3 + 128L1^2 \pi^6 f^6 Lm^2 Rf^2 L4^2 R3s^3 + 32R1^2 Lm^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L3^2 R4 s^3 + 32R1^2 Lm^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L4^2 R3 s^3 + 8R1^2 Rf^2 L3 \pi^2 f^2 R4^2 Lm s^2 + 4R1^2 Rf^2 R3^2 L4^2 \pi^2 f^2 s^2 + 4R1^2 Lm^2 \pi^2 f^2 Rf^2 R3^2 s^2 + 16Lm^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L3^2 R4^2 s^2 + 64L1^2 \pi^6 f^6 Lm^2 L3^2 R4^2 s^2 + 4R1^2 Lm^2 \pi^2 f^2 Rf^2 R4^2 s^2 + 32L1^2 \pi^4 f^4 Lm^2 Rf^2 R4R3 s^2 + 64L1^2 \pi^6 f^6 Lm^2 R3^2 L4^2 s^2 + 4R1^2 Rf^2 L3^2 \pi^2 f^2 R4^2 s^2 + 32L1^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L3R4^2 Lm s^2 + 16L1^2 \pi^4 f^4 Lm^2 Rf^2 R3^2 s^2 + 16Lm^2 \pi^4 f^4 Rf^2 R3^2 L4^2 s^2 + 8R1^2 Lm^2 \pi^2 f^2 Rf^2 R4 R3 s^2 + 16L1^2 \pi^4 f^4 Rf^2 R3^2 L4^2 s^2 + 32L1 \pi^4 f^4 Rf^2 L3^2 R4^2 s^2 + 16R1^2 Lm^2 \pi^4 f^4 L3^2 R4^2 s^2 + 32R1 Lm^2 \pi^4 f^4 L3^2 R4^2 Rf s^2 + 16L1^2 \pi^4 f^4 Rf^2 L3^2 R4^2 s^2 + 16L1^2 \pi^4 f^4 Lm^2 Rf^2 R4^2 s^2 + 32R1 Lm^2 \pi^4 f^4 R3^2 L4^2 Rf s^2 + 32L1^2 \pi^4 f^4 Rf^2 R3^2 L4Lm s^2 + 32L1 \pi^4 f^4 Rf^2 R3^2 L4^2 Lm s^2 + 32L1 \pi^4 f^4 Lm^2 Rf^2 R4^2 L3 s^2 + 32L1 \pi^4 f^4 Lm^2 Rf^2 R3^2 L4 s^2 + 8R1^2 Rf^2 R3^2 L4 \pi^2 f^2 Lm s^2 + 8R1 Lm^2 \pi^2 f^2 Rf^2 R3^2 R4 s + 8R1^2 Lm^2 \pi^2 f^2 Rf^2 R4^2 R3 s + 32L1^2 \pi^4 f^4 Lm^2 Rf^2 R3^2 R4 s + 32L1^2 \pi^4 f^4 Lm^2 Rf^2 R4^2 R3 s + 8R1^2 Lm^2 \pi^2 f^2 Rf^2 R4^2 R3s + 8R1^2 Lm^2 \pi^2 f^2 Rf^2 R3^2 R4 s + R1^2 Rf^2 R3^2 R4^2 + 16L1^2 \pi^4 f^4 Lm^2 R3^2 R4^2 + 4L1^2 \pi^2 f^2 Rf^2 R3^2 R4^2 + 4Lm^2 \pi^2 f^2 Rf^2 R3^2 R4^2 + 4R1^2 Lm^2 \pi^2 f^2 R3^2 R4^2 + 8R1 Lm^2 \pi^2 f^2 R3^2 R4^2 Rf + 8L1 \pi^2 f^2 Rf^2 R3^2 R4^2 Lm)))$$

(1)

Для пояснення роботи програми на рис. 17-24 показані графіки різних характеристик АД. Вони були побудовані авторами в пакеті Maple за розробленою програмою з табл.1-4.

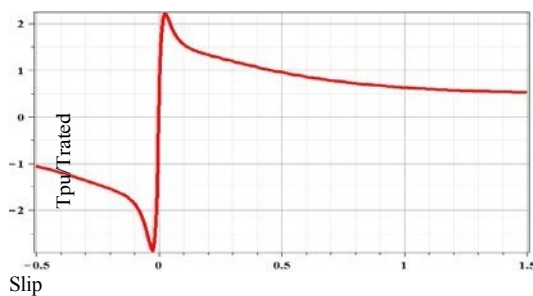


Рис. 17. Залежність M(s)

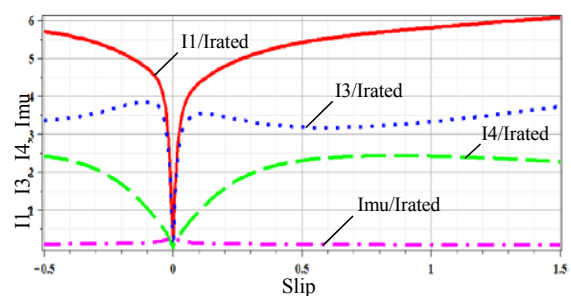


Рис. 18. Струми I1(s), I3(s), I4(s), Imu(s)

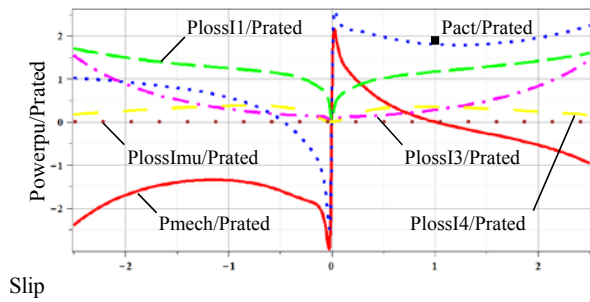


Рис. 19. Втрати $P_1(s)$, $P_3(s)$, $P_4(s)$, $P_{mu}(s)$ та активна потужність $P_{act}(s)$

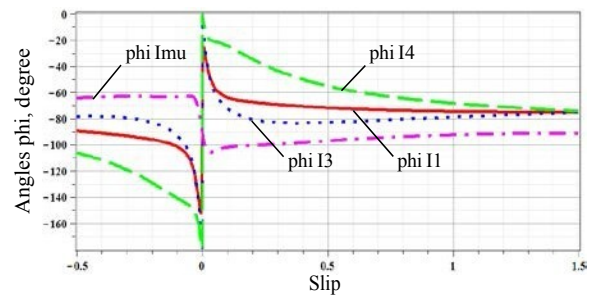


Рис. 20. Кути ϕ струмів $I_1(s)$, $I_3(s)$, $I_4(s)$, $I_{mu}(s)$

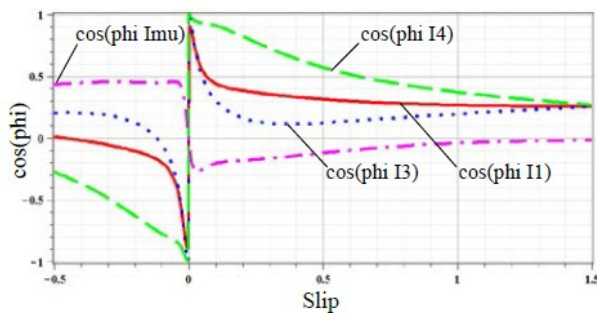


Рис. 21. $\cos(\phi)$ струмів $I_1(s)$, $I_3(s)$, $I_4(s)$, $I_{mu}(s)$

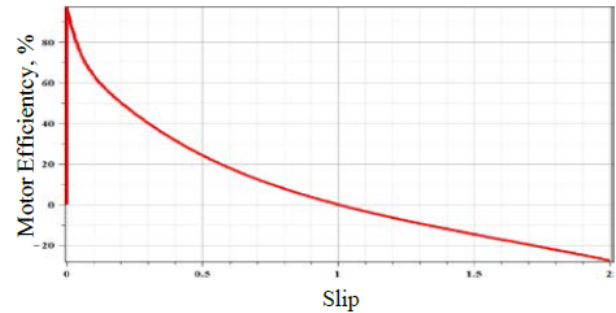


Рис. 22. Залежність к.к.д. двигуна від ковзання

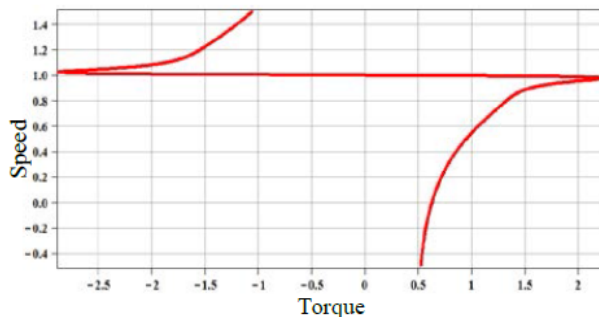


Рис. 23. Швидкісно-моментна характеристика двигуна, $\omega=f(T)$

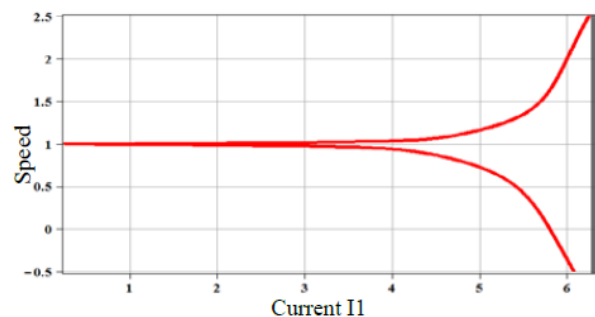


Рис. 24. Швидкісно-струмова характеристика двигуна, $\omega=f(I_1)$

Висновки з проведеного дослідження. У статті розкрито алгоритм, показано розроблену програму та результати об'єднання повністю символьних перетворень, апарату передавальних функцій, у тому числі й частотних, з масивом завдань побудови графіків статичних характеристик асинхронних двигунів для різних схем заміщення та набору функцій, що відображаються, виведених з схем заміщення ($\omega(M)$, $\omega(I)$, $M(s)$, сімейство струмів статора, ротора і намагнічування $I(s)$, потужностей елементів АД, к.к.д., кутів та їх косинусів для гілок схем заміщення між кожним струмом і напругою статора, між індукованою ЕРС і струмами ротора). Завдання вирішується і

для гладких та кусково заданих нелінійностей, якщо вони задані аналітично і включені в схему заміщення АД, наприклад, для оцінки скін-ефекту в роторі. Одночасно в програмі за рахунок засобів пакета Maple успішно вирішується задача анімації побудованих вищевказаних графіків в реальному часі за допомогою мишки для швидкого інтуїтивного оцінювання чутливості характеристик АД до варіації значень напруги живлення і частоти мережі, параметрів схем заміщення R_1 , L_1 , k_{vi_R} , k_{vi} , h_{cm} , R_4 , L_4 , L_m , R_{fe} і навіть параметрів, необхідних для урахування скін-ефекту, зокрема і глибини паза ротора. У такій конфігурації постановка завдання є актуальною і оригінальною.

Список використаної літератури:

1. Kundrotas B., Lisauskas S., and Rinkeviciene R. Model of multiphase induction motor. *Elektronika ir Elektrotechnika*. 1970. vol. 111, no. 5, pp. 111–114, doi: 10.5755/j01.eee.111.5.369.
2. Arkkio A., Rasilo P., and Repo A.-K. Dynamic electromagnetic torque model and parameter estimation for a deep-bar induction machine. *IET Electric Power Applications*. 2008. vol. 2, no. 3, pp. 183–192, doi: 10.1049/iet-epa:20070264.
3. Solar L. C., Montiel A. A. C., Llanes M. V., Santos V. S., and Colina A. C. A new exact equivalent circuit of the medium voltage three-phase induction motor. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*. 2020. vol. 10, no. 6, pp. 6164–6171, doi: 10.11591/ijece.v10i6.pp6164-6171.
4. Nasir B. An Accurate Determination of Induction Machine Equivalent Circuit Components. *Proceedings of the Proceedings of the 1st International Multi-Disciplinary Conference Theme: Sustainable Development and Smart Planning, IMDC-SDSP 2020, Cyperspace, 28-30 June 2020, 2020*, doi: 10.4108/eai.28-62020.2297941.
5. Rolek J. and Utrata G. An identification procedure of electromagnetic parameters for an induction motor equivalent circuit including rotor deep bar effect. *Archives of Electrical Engineering*. 2018, vol. 67, no. 2, pp. 279–291.
6. Wengerkievicz A. C. et al. Estimation of three-phase induction motor equivalent circuit parameters from manufacturer catalog data. *Journal of Microwaves, Optoelectronics and Electromagnetic Applications*. 2017. vol. 16, no. 1, pp. 90–107, doi: 10.1590/2179-10742017v16i1873.
7. Kostić M. Equivalent circuit improvement method for induction motor efficiency. *Journal Electronics and Energetics*. 2012. vol. 25, no 1, pp. 31–42.
8. Monjo L., F. Córcoles, and J. Pedra. Parameter estimation of squirrel-cage motors with parasitic torques in the torque-slip curve. *IET Electric Power Applications*. 2015. vol. 9, no. 5, pp. 377–387, doi: 10.1049/ietepa.2014.0208.
9. Müller G. and Ponick B. *Calculation of electrical machines*, 6th ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2012.
10. Boldea I. and Nasar S. A. *The induction machines design handbook*. CRC Press, 2018, doi: 10.1201/9781315222592.
11. Maddi Z. and Aouzellag D. Dynamic modelling of induction motor squirrel cage for different shapes of rotor deep bars with estimation of the skin effect. *Progress In Electromagnetics Research M*. 2017. vol. 59, pp. 147–160, doi: 10.2528/PIERM17060508.
12. Oberretl K. Influence of skin effect on mutual inductance of double-cage induction motors. *Electrical Engineering*. 2005. vol. 87, no. 2, pp. 103–111, doi: 10.1007/s00202-004-0233-7.
13. Korolova O., Torre Cubillo J., and Ponick B. Transient modeling of ac machines considering second order effects. *Informatyka Automatyka Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska*. 2018. vol. 8, no. 2, pp. 4–8, doi: 10.5604/01.3001.0012.0695.
14. Popp M., Mathis W., Korolova O., and Ponick B. Modeling and simulation of electrical machines within a CCM framework. in *2017 IEEE International Electric Machines and Drives Conference (IEMDC)*, May 2017, pp. 1–8, doi: 10.1109/IEMDC.2017.8002174.
15. Pedra J. On the determination of induction motor parameters from manufacturer data for electromagnetic transient programs. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2008. vol. 23, no. 4, pp. 1709–1718, doi: 10.1109/TPWRS.2008.2002293.
16. Stening A. Analysis and reduction of parasitic effects in induction motors with die-cast rotors. *KTH Royal Institute of Technology*, 2013.
17. Golebiowski L. and Mazur D. The effect of strong parasitic synchronous and asynchronous torques in

induction machine with rotor eccentricity. *10th Mediterranean Electrotechnical Conference. Information Technology and Electrotechnology for the Mediterranean Countries. Proceedings. MeleCon 2000*. 2000. vol. 3, pp. 982-985.

References:

1. Kundrotas B., Lisauskas S., and Rinkeviciene R. Model of multiphase induction motor. *Elektronika ir Elektrotechnika*. 1970. vol. 111, no. 5, pp. 111–114, doi: 10.5755/j01.eee.111.5.369.
2. Arkio A., Rasilo P., and Repo A.-K. Dynamic electromagnetic torque model and parameter estimation for a deep-bar induction machine. *IET Electric Power Applications*. 2008. vol. 2, no. 3, pp. 183–192, doi: 10.1049/iet-epa:20070264.
3. Solar L. C., Montiel A. A. C., Llanes M. V., Santos V. S., and Colina A. C. A new exact equivalent circuit of the medium voltage three-phase induction motor. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*. 2020. vol. 10, no. 6, pp. 6164–6171, doi: 10.11591/ijece.v10i6.pp6164-6171.
4. Nasir B. An Accurate Determination of Induction Machine Equivalent Circuit Components. *Proceedings of the Proceedings of the 1st International Multi-Disciplinary Conference Theme: Sustainable Development and Smart Planning, IMDC-SDSP 2020, Cyperspace, 28-30 June 2020*, 2020, doi: 10.4108/eai.28-62020.2297941.
5. Rolek J. and Utrata G. An identification procedure of electromagnetic parameters for an induction motor equivalent circuit including rotor deep bar effect. *Archives of Electrical Engineering*. 2018, vol. 67, no. 2, pp. 279–291.
6. Wengerkievicz A. C. *et al.* Estimation of three-phase induction motor equivalent circuit parameters from manufacturer catalog data. *Journal of Microwaves, Optoelectronics and Electromagnetic Applications*. 2017. vol. 16, no. 1, pp. 90–107, doi: 10.1590/2179-10742017v16i1873.
7. Kostić M. Equivalent circuit improvement method for induction motor efficiency. *Journal Electronics and Energetics*. 2012. vol. 25, no 1, pp. 31-42.
8. Monjo L., F. Córcoles, and J. Pedra. Parameter estimation of squirrel-cage motors with parasitic torques in the torque-slip curve. *IET Electric Power Applications*. 2015. vol. 9, no. 5, pp. 377–387, doi: 10.1049/ietepa.2014.0208.
9. Müller G. and Ponick B. *Calculation of electrical machines*, 6th ed. Weinheim. Wiley-VCH, 2012.
10. Boldea I. and Nasar S. A. *The induction machines design handbook*. CRC Press, 2018, doi: 10.1201/9781315222592.
11. Maddi Z. and Aouzellag D. Dynamic modelling of induction motor squirrel cage for different shapes of rotor deep bars with estimation of the skin effect. *Progress In Electromagnetics Research M*. 2017. vol. 59, pp. 147–160, doi: 10.2528/PIERM17060508.
12. Oberretl K. Influence of skin effect on mutual inductance of double-cage induction motors. *Electrical Engineering*. 2005. vol. 87, no. 2, pp. 103–111, doi: 10.1007/s00202-004-0233-7.
13. Korolova O., Torre Cubillo J., and Ponick B. Transient modeling of ac machines considering second order effects. *Informatyka Automatyka Pomiar w Gospodarce i Ochronie Środowiska*. 2018. vol. 8, no. 2, pp. 4–8, doi: 10.5604/01.3001.0012.0695.
14. Popp M., Mathis W., Korolova O., and Ponick B. Modeling and simulation of electrical machines within a CCM framework. in *2017 IEEE International Electric Machines and Drives Conference (IEMDC)*, May 2017, pp. 1–8, doi: 10.1109/IEMDC.2017.8002174.
15. Pedra J. On the determination of induction motor parameters from manufacturer data for electromagnetic transient programs. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2008. vol. 23, no. 4, pp. 1709–1718, doi: 10.1109/TPWRS.2008.2002293.
16. Stening A. Analysis and reduction of parasitic effects in induction motors with die-cast rotors. *KTH Royal Institute of Technology*, 2013.
17. Golebiowski L. and Mazur D. The effect of strong parasitic synchronous and asynchronous torques in induction machine with rotor eccentricity. *10th Mediterranean Electrotechnical Conference. Information Technology and Electrotechnology for the Mediterranean Countries. Proceedings. MeleCon 2000*. 2000. vol. 3, pp. 982-985.

Надійшла до редакції 01.12.2022 р.

Денисюк С.П., д-р. техн. наук, проф., тел.: 0504406989, e-mail: spdens@ukr.net, ORCID 0000-0002-6299-3680
 Омельчук А.О., канд. техн. наук, доцент, тел.: 0506274552, e-mail: omelchuk_anatoli@ukr.net, ORCID 0009-0007-3964-497X

Дерев'янюк Д.Г., канд. техн. наук, доцент, тел.: 0992018266, e-mail: zavkafep@lil.kpi.ua, ORCID 0000-0002-4877-5601

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАХИСТ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ З ДЖЕРЕЛАМИ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

Анотація. У статті досліджені параметри дистанційних захистів з залежною від опору петлі короткого замикання витримкою часу для розподільчих ліній з резервуванням та джерелами розподіленої генерації (ДРГ), де враховуються особливості параметрів цих ліній та режимів їх роботи і умов експлуатації. Отримані характеристики пристроїв захисту, котрі рекомендуються при налагодженні дистанційного захисту таких ліній напругою 6...20 кВ. Обґрунтовано переваги використання схеми приєднання дистанційного захисту на міжфазні напруги і різницю фазних струмів, а також використання окремого захисту від подвійних замикань на землю, а при їх відсутності - схеми приєднання на лінійні напруги і фазні струми. Надійність роботи дистанційного захисту повного опору доцільно оцінювати за величиною максимальної довжини дуги, котра визначається при заданому коефіцієнті чутливості дистанційного захисту зниженням напруги в місці встановлення захисту при короткому замиканні.

Ключові слова: розгалужені мережі, дистанційний захист, коротке замикання, джерела розподіленої генерації, надійність, селективність.

Denysyuk S.P., dr. technical Sciences, prof., phone: 0504406989, e-mail: spdens@ukr.net, ORCID 0000-0002-6299-3680

Omelchuk A.O., candidate technical of Sciences, associate professor, phone: 0506274552, e-mail: omelchuk_anatoli@ukr.net, ORCID 0009-0007-3964-497X

Derevyanko D.G., candidate technical Sciences, associate professor, phone: 0992018266, e-mail: zavkafep@lil.kpi.ua, ORCID 0000-0002-4877-5601

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

PROTECTION OF ELECTRICAL TRANSMISSION LINES WITH SOURCES OF DISTRIBUTED GENERATION

Abstract. The article examines the parameters of remote protections with a time delay dependent on the resistance of the short-circuit loop for distribution lines with redundancy and sources of distributed generation (DRG), taking into account the peculiarities of the parameters of these lines and their modes of operation and operating conditions. Obtained characteristics of protection devices, which are recommended when setting up remote protection of such lines with a voltage of 6...20 kV. The advantages of using a remote protection connection scheme for interphase voltages and phase current differences, as well as the use of separate protection against double earth faults, and in their absence - connection schemes for line voltages and phase currents, are justified. The reliability of the remote protection of full resistance should be evaluated by the value of the maximum length of the arc, which is determined at a given coefficient of sensitivity of the remote protection by the voltage drop at the place of installation of the protection in the event of a short circuit.

Keywords: branched networks, remote protection, short circuit, sources of distributed generation, reliability, selectivity.

Вступ. За результатами досліджень [1,2] умов узгодження суміжних дистанційних захистів з урахуванням параметрів та режимів роботи ліній електропередавання з джерелами розподіленої генерації, актуальним є вибір схем дистанційного захисту для забезпечення селективної і надійної його роботи при різних видах коротких замикань. На сучасному етапі це реалізують мікропроцесорні системи захисту і управління такими мережами з ДРГ.

Тому необхідно дослідити способи вимірювання опору пошкодженої ділянки лінії дистанційними захистами при різних видах коротких замикань з урахуванням впливу струмів навантаження цих ліній і перехідного опору в місці замикання та пов'язаний з цим вибір схеми дистанційних захистів в розподільних лініях напругою 10 кВ з ДРГ.

Налаштування дистанційних захистів ускладняється тим, що для забезпечення однозначного вимірювання петлі короткого замикання при міжфазних пошкодженнях і при подвійних замиканнях на землю в мережах з ізольованою нейтраллю в колах струму і напруги, котрі живлять захист, виконують перемикання з вимірювання лінійних величин струмів (I_L) і напруги (U_L) на фазні струми і напруги з застосуванням в колах струму компенсації струму нульової послідовності I_0 на ділянках, де $I_0 \neq 0$.

Мета та завдання. Зміни в параметрах і режимах роботи розподільчих мереж, обумовлених джерелами розподіленої генерації потребують визначення їх впливу на показники роботи пристроїв релейного захисту таких мереж і, зокрема, ліній електропередавання [1,2].

При міжфазних замиканнях вимірювання опору петлі короткого замикання забезпечується підведенням до реагуючого органу дистанційного реле напруги, пропорційній напрузі між пошкодженими фазами U_L та різниці струмів пошкоджених фаз – I_L . У цьому випадку опір на входних клеммах реле при двофазних $Z^{(2)}$ і трифазних $Z^{(3)}$ коротких замиканнях пропорційний опору прямої послідовності лінії до місця замикання:

$$(2) = (3) \frac{U_L}{I_L} \quad (1)$$

де Z_l - питомий опір прямої послідовності лінії електропередавання, Ом/км; l - довжина лінії електропередавання до місця замикання, км.

На жаль вказаний спосіб підключення не забезпечує аналогічних вимірів в режимі подвійного замикання фаз на землю - при такому замиканні на одній лінії пристроєм захисту 1 (рис. 1), в місці встановлення якого $I_0=0$, вимірюється опір, пропорційний відстані до найбільш віддаленої точки замикання. Це пояснюється виразом напруги (2) між пошкодженими фазами (U_{BC}) і різниці струмів (3) пошкоджених фаз (I_{BC}):

$$U_{BC}=U_B-U_C=I_B \cdot Z_l \cdot l_2 + I_B \cdot X_L \cdot (l_1 + l) - I_C \cdot Z_l \cdot l_2 \approx 2 \cdot Z_l \cdot I_B \cdot (l_2 + l_1 + l), \quad (2)$$

де X_L - питомий індуктивний опір петлі "фаза-земля" (для ліній без грозозахисних тросів $X_L = 1,83 \cdot Z_l$).

$$I_{BC}=I_B-I_C=2I_B, \quad (3)$$

$$Z_{Z1} = \frac{U_{BC}}{I_{BC}} = Z_l \cdot (l_2 + l_1 + l). \quad (4)$$

Напруга, що підводиться до пристрою захисту 2, встановленому на

пункті резервування (де $I_0 \neq 0$), визначається виразом:

$$U_{BC} = I_B \cdot Z_l \cdot l + I_B \cdot X_M \cdot l_1 = 1,83 \cdot I_B \cdot Z_l \cdot (l + 0,45 \cdot l_1), \quad (5)$$

де X_M - питомий опір взаємодукції між фазами (для ліній без грозозахисних тросів $X_M = 0,83 \cdot Z_l$).

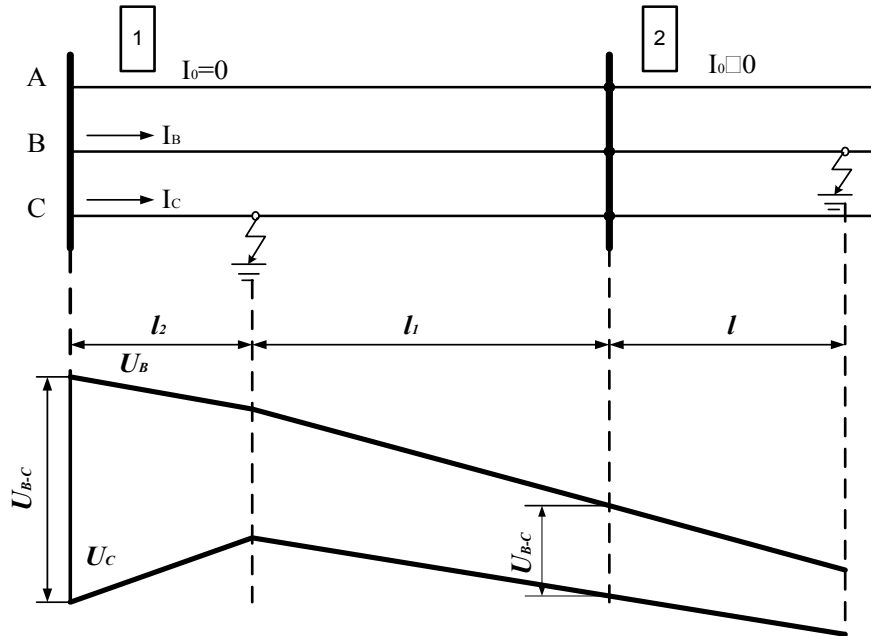


Рис.1. Зміна напруги вздовж лінії електропередавання при подвійному замиканні на землю (1, 2 – комплекти захисту лінії).

Опір на ввіді пристрою захисту 2 Z_{Z2} визначається згідно виразу:

$$Z_{Z2} = \frac{U_{BC}}{I_{BC}} = 1,83 \cdot Z_l \cdot (l + 0,45 \cdot l_1). \quad (6)$$

Вирази (4) і (6) свідчать про те, що селективна робота захисту можлива при умові $(l_2 + 0,17 \cdot l_1) > 0,83 \cdot l$.

При подвійному замиканні на землю на різних відхідних лініях однієї підстанції (рис. 2), опір на вході пристрою захисту 1 і 2 визначається виразом (7):

$$Z_{Z1} = Z_{Z2} = \frac{U_{BC}}{I_{BC}} = 1,83 \cdot Z_l \cdot (l_1 + l_2). \quad (7)$$

Опори, котрі фіксуються пристроєм захисту при такому замиканні відповідають сумарній відстані до місць замикання на обох лініях, збільшеній в 1,83 рази.

Отже, при контролюванні дистанційним захистом лінійних напруг і різниці струмів пошкоджених фаз пристрої захисту, встановлені в місцях, де

при подвійних замиканнях на землю $I_0 \neq 0$, вимірюють опір більший, ніж опір петлі короткого замикання на захищеній ділянці, і часто більший, ніж опір спрацювання цього пристрою захисту.

В таких випадках, для забезпечення вимірювання достовірного опору, виконуються перемикання в колах струму і напруги пристрою захисту, котрі забезпечують підключення пристрою до фазної напруги U_F і до фазного струму, скомпенсованого струмом нульової послідовності ($I_F + \kappa \cdot I_0$).

Виконання таких перемикань можливо при наявності на відхідних лініях трьох трансформаторів струму і трьох однофазних (або одного трифазного) трансформаторів напруги. Тому використання таких способів підключення пристроїв дистанційного захисту ліній з резервуванням та джерелами розподіленої генерації призвело б до значного ускладнення самого захисту та первинних схем пунктів резервування і комірок підключення ДРГ, обумовленого необхідністю встановлення додаткових трансформаторів струму і напруги.

Матеріали і методи дослідження. Проведемо дослідження вимірювання опорів при всіх видах замикань при використанні схеми захисту:

- з підключенням пристрою захисту на напруги, пропорційні напрузі між пошкодженими фазами U_L і струму пошкодженої фази I_F в режимах (коли відсутній струм нульової послідовності в місці установалення пристрою захисту $I_0=0$);

- та з перемиканням напруги з лінійної на фазну U_F при наявності струму нульової послідовності в місці установалення захисту.

Проведені дослідження направлені на отримання більш простого способу вимірювання опору при всіх видах замикань в досліджуваних лініях електропередавання. В режимі трифазного короткого замикання вимірюваний опір визначається згідно виразу (8):

$$Z^{(3)} = \frac{U_L}{I_L} = 1,73 \cdot Z_1 \cdot l. \quad (8)$$

У режимі двофазного короткого замикання – виразом (9)

$$Z^{(2)} = \frac{U_L}{I_L} = 2 \cdot Z_1 \cdot l. \quad (9)$$

В режимі подвійного короткого замикання на землю на одній лінії (рис.1) пристроєм захисту 1 вимірюється опір:

$$Z_{Z1} = 1,83 \cdot Z_1 \cdot (l_2 + l_1 + l), \quad (10)$$

а пристроєм захисту 2 при підключенні на напругу фази В – вимірюється опір:

$$Z_{Z2} = \frac{U_B}{I_B} = \frac{I_B \cdot Z_1 \cdot l}{I_B} = 1,83 \cdot Z_1 \cdot l \quad (11)$$

Оскільки $Z_{Z1} > Z_{Z2}$, то завжди забезпечується селективна робота пристроїв захисту 1 і 2.

При подвійному замиканні на землю на різних відхідних лініях однієї підстанції (рис. 2) обидва пристрої захисту 1 і 2 підключаються до напруги, пропорційної струму і напрузі пошкодженої фази, оскільки в місці встановлення обох пристроїв захисту протікає струм I_0 . При цьому кожним з пристроїв вимірюється опір, пропорційний опору прямої послідовності лінії до місця замикання:

$$\begin{aligned} Z_{Z1} &= 1,83 \cdot Z_1 \cdot l_1, \\ Z_{Z2} &= 1,83 \cdot Z_1 \cdot l_2. \end{aligned} \quad (12)$$

В цьому випадку першою відключається лінія, на котрій точка замикання розташована ближче до підстанції.

Співвідношення вимірів опорів при різних видах замикань наступне:

$$Z^{(3)} : Z^{(2)} : Z^{(1,1)} = 1,73 : 2 : 1,83.$$

Застосування такої схеми захисту також вимагає контролю та вимірювання фазної напруги лінії.

Тому в лініях 10 кВ з джерелами розподіленої генерації доцільно використовувати дистанційний захист, що однозначно реагує на міжфазні короткі замикання в одній точці і виконується за схемою підключення до напруг і струмів між пошкодженими фазами U_L і I_L , а для захисту від подвійних замикань на землю використовувати окремі пристрої, що реагують на величину струму нульової послідовності.

Таке виконання пристроїв дистанційного захисту є доцільним ще й тому, що навіть поширені максимальні струмові захисти радіальних ліній не завжди забезпечують необхідну чутливість при подвійних замиканнях на землю. Наприклад, у разі подвійного замикання на землю на різних відхідних лініях однієї підстанції через великий опір петлі короткого замикання чутливість струмових захистів виявляється недостатньою.

Співвідношення струмів при двофазному короткому замиканні в точці K_1 на лінії 1 і при подвійному замиканні на землю в точках K_1 лінії 1 і K_2 лінії 2 (рис.2) становить:

$$m = \frac{I_{K.З.}^{(2)}}{I_{K.З.}^{(1,1)}} = \left[\frac{\sqrt{3} \cdot E_a \cdot (2X_1 \cdot L_1 + 2 \cdot X_1 \cdot L_2 + 3,5 X_1 \cdot L_1 + 3,5 X_2 \cdot L_2)}{2X_1 \cdot L_1 \cdot 3 \cdot (a^2 - a) \cdot E_a} \right] = 0,92 \frac{L_1 + L_2}{L_1}. \quad (13)$$

При рівності відстаней до місць замикання ($l_2 = l_1$) зменшується чутливість захисту при подвійному замиканні на землю в 1,84 рази.

При відсутності на лініях електропередавання захисту від замикань на землю доцільним буде підключення дистанційного захисту на напруги, пропорційні струму пошкодженої фази I_F і напрузі між пошкодженими фазами U_L . В цьому випадку у разі подвійного замикання на землю і наявності I_0 в місці його встановлення «загрубляти» захист необхідно в меншій мірі, ніж при підключенні на лінійні струми і різницю струмів пошкоджених фаз.

При підключенні пристрою захисту на напруги, пропорційні струму пошкодженої фази I_F і напрузі між пошкодженими фазами U_L вимірюється опір:

- при трифазному короткому замиканні $Z_Z^{(3)} = 1,73 \cdot Z_1 \cdot l$).
- при двофазному короткому замиканні $Z_Z^{(2)} = 2 \cdot Z_1 \cdot l$).

При подвійному замиканні на землю в різних точках однієї лінії електропередавання опір на вході пристрою захисту 1 відповідає

$$Z_{Z1} = \frac{U_{BC}}{I_B} = 2 \cdot Z_1 (l + l_1 + l_2). \quad (14)$$

а на вході пристрою захисту 2

$$Z_{Z2} = \frac{U_{BC}}{I_B} = 1,83 \cdot Z_1 (l + 0,45 \cdot l_1). \quad (15)$$

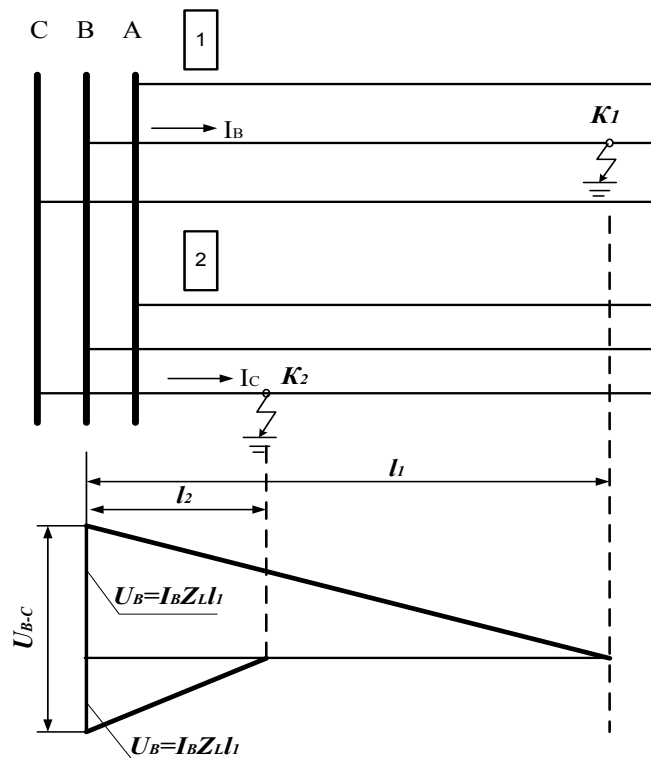


Рис.2. Зміни залишкової напруги вздовж ліній електропередавання при подвійному замиканні на землю в різних лініях.

Оскільки $Z_{Z2} > Z_{Z1}$, то завжди забезпечується селективна дія захисту.

При розташуванні місць подвійного замикання на землю на різних відхідних однієї підстанції, пристрої захисту 1 і 2 вимірюють:

$$Z_{Z1} = Z_{Z2} = \frac{U_{BC}}{I_B} = 1,83 \cdot Z_1(l_1 + l_2). \quad (16)$$

Збільшення опору, вимірюваного пристроєм захисту однієї лінії при подвійному замиканні на землю, визначається відстанню до місця замикання на іншій лінії (l_2), що аналогічно загробленню максимальних струмових захистів при цьому виді пошкодження.

Отримані співвідношення опорів, що вимірюються дистанційними пристроями захисту з різними схемами підключення при міжфазних коротких замиканнях показують, що для розподільних ліній 10 кВ з ДРГ найбільш прийнятними можливі наступні способи підключення дистанційних захистів:

- 1) на лінійні напруги і різницю струмів між пошкодженими фазами при виконанні окремого захисту від подвійних замикань на землю;
- 2) на лінійні напруги і струми пошкоджених фаз при відсутності захисту від подвійних замикань на землю.

Для обох зазначених способів проаналізуємо вплив струмів навантаження і величини перехідних опорів на вимірюванням дистанційним пристроєм повного опору при міжфазних коротких замиканнях.

При підключенні на лінійні напруги (U_L) і різницю фазних струмів (I_L) дистанційний пристрій в режимі трифазного короткого замикання реагує на опір (рис.3).

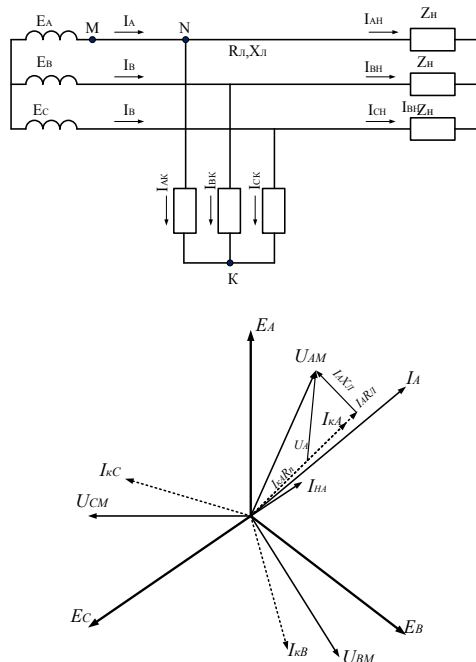


Рис.3. Пояснювальна схема до симетричного короткого замикання в трифазній мережі.

$$Z_{z1} = \frac{U_L}{I_L} = \frac{(I_B - I_C) \cdot Z_L + (I_{Bk} - I_{Ck}) \cdot R_p}{I_B - I_C} = Z_L + R_p \frac{(I_{Bk} - I_{Ck})}{I_B - I_C}. \quad (17)$$

де Z_L – повний опір прямої послідовності лінії, Ом;

R_p - перехідний опір в місці замикання, Ом.

Значення струмів у фазах В і С відповідно рівні:

$$\begin{aligned} I_B &= I_{Bk} - I_{BN}, \\ I_C &= I_{Ck} - I_{CN}, \end{aligned} \quad (18)$$

де I_{Bk} , I_{Ck} і I_{BN} , I_{CN} – фазні струми короткого замикання і навантаження в фазах В і С.

З урахуванням величин I_B і I_C (18) після перетворень вираз (17) матиме вигляд:

$$Z_{z1}^{(3)} = Z_L + R_p \frac{I_k}{I_k - I_N}. \quad (19)$$

З виразу (19) випливає, що при металевому короткому замиканні ($R_p = 0$) на результати вимірювання пристрою захисту не впливатимуть струми навантаження, що є перевагою такої схеми вимірювання. Наявність струму навантаження при замиканні через перехідний опір ($R_p \neq 0$) зменшує вплив останнього на вимірювання пристроєм захисту опору пошкодженої ділянки.

В свою чергу, значення перехідного опор при міжфазних коротких замиканнях визначається, переважно, опором електричної дуги:

$$R_p = R_d \frac{1050 l_d}{I_d}, \quad (20)$$

де l_d - довжина електричної дуги, м;

I_d - діючі значення струму через електричну дугу, А.

Значення фазного струму ($I_k + I_N$) можна визначити з виразу фазної напруги U_F в точці М при симетричному трифазному короткому замиканні (рис. 3):

$$U_\phi = (I_k + I_N) \cdot Z_L + I_k \cdot R_p. \quad (21)$$

Підставляючи в (19) значення перехідного опор (20) і фазного струму (21), отримаємо вираз опор на вході пристрою захисту:

$$z_1 = Z_L \frac{U_\phi}{U_\phi - 1050 l_d}, \quad (22)$$

Звідси відношення вимірюваного пристроєм захисту опору до опору уставки цього пристрою визначається виразом:

$$\frac{z_z^{(3)}}{z_{уст.}} = \frac{1}{K_{ч} \left(1 - \frac{1050 \cdot l_d}{U_\phi} \right)}, \quad (23)$$

де K_{ch} - коефіцієнт чутливості дистанційного захисту.

З виразу (23) визначаємо довжину електричної дуги, при якій опір на вході пристрою захисту не перевищує опір уставки пристрою захисту за нерівністю:

$$z_{z1}^{(3)} \leq z_{уст.}$$

$$\text{при } L_g \leq \frac{(K_{ч} - 1) U_\phi}{1050 K_{ч}}, \quad (24)$$

або для лінії електропередавання 10 кВ при $K_{ch} = 1,5$:

$$l_g \leq 1,93 K_u$$

де $K_u \leq \frac{U_\phi}{U_{ФН}}$ - відношення фазної напруги в місці встановлення пристрою захисту при короткому замиканні до номінального.

Похибка, що вноситься у вимірювання пристроєм захисту перехідним опором дуги з урахуванням (22) рівна:

$$\delta_{g1}^{(3)} \% = \frac{z_z - z_l}{z_l} \times 100 = \frac{1050 - L_g}{U_\phi - 1050 L_g} \times 100, \quad (25)$$

Для ліній електропередавання 10 кВ вираз (25) може мати вигляд:

$$\delta_{g1}^{(3)} \% = \frac{l_g}{\frac{10}{\sqrt{3}} K_u - l_g} 100. \quad (26)$$

Вираз (26) визначає похибку вимірювання опору дистанційним пристроєм захисту, підключеним на U_L і I_L , котра вноситься перехідним опором при трифазному короткому замиканні в залежності від довжини дуги і відносної величини зниження напруги в місці встановлення пристрою захисту (рис.4).

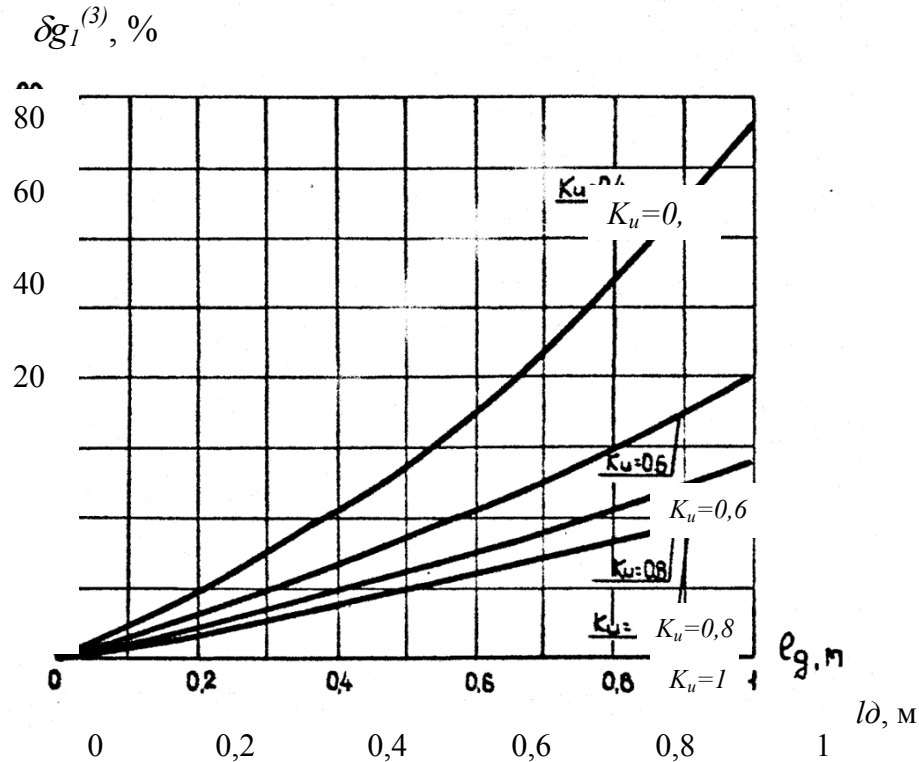


Рис. 4. Залежність похибки вимірювання опору електричної дуги пристроєм захисту від довжини цієї дуги ld і відносного зниження напруги K_u .

При $ld=1$ м і зміні K_u від 0,6 до 0,9 похибка вимірювання опору становить від 24% до 41%.

Довжина електричної дуги в момент спрацювання дистанційного захисту з витримкою часу може бути визначена з емпіричної формули:

$$t = -\ln 0.25 \left(5 - \frac{l}{l_0} \right), \quad (27)$$

де t - час досягнення дугою довжини l ;

l_0 - початкова довжина дуги (або відстань між електродами).

З виразу (27) видно, що гранична кратність довжини дуги може становити $l/l_0=5$. Відповідно до результатів експериментального дослідження відкритої електричної дуги, до моменту її гасіння кратність подовження дуги по відношенню до відстані між електродами змінюється в межах 3...6.

Для ліній електропередавання 10 кВ, виконаних на залізобетонних опорах, в найбільш небезпечних і частих перекриттях ізоляції на опорі, максимальна довжина дуги може досягати 1 м. Тому в таких лініях для оцінки величини похибки від впливу перехідного опору ($\delta_1^{(3)}$) доцільно приймати довжину дуги в межах $ld=0...1$ м.

Пониження напруги відносно номінальної в місці встановлення захисту (K_U) при «металевому» короткому замиканні визначається співвідношенням

опорів попередньої Z_p і захищеної Z_z ділянок:

$$K_U = \frac{1}{\frac{Z_p}{Z_z + R_p + 1}}. \quad (28)$$

За даними [1,2], відношення опорів Z_p/Z_z для найбільш віддаленої точки більшості ліній електропередавання знаходяться в межах 0,16...0,9 - для захистів головної ділянки і в межах 0,26...1,24 - для захистів, встановлених на пунктах резервування. Цим значенням відповідає $K_U=0,5...0,9$.

З виразу (28) очевидно, що наявність перехідного опору в місці пошкодження впливає на величину K_U в бік збільшення, тому для оцінки похибки вимірювання опору дистанційного пристрою захисту величину K_U слід приймати в межах $K_U=0,6...0,9$.

Відповідно виразу (26), при $l_d = 1$ м і зміні K_U в межах 0,6...0,9 похибка вимірювання опору знаходиться в межах 24...41%.

З виразу (23) можна визначити коефіцієнт чутливості, при якому забезпечується спрацювання дистанційного захист при максимальній довжині електричної дуги:

$$K_{ч1} \geq \frac{U_\phi}{U_\phi - I_{g\max} \times 1050}, \quad (29)$$

Для ліній електропередавання 10 кВ:

$$K_{ч1}^{(3)} \geq \frac{K_u}{K_u - \frac{\sqrt{3}}{10} \times I_{g\max}}, \quad (30)$$

У режимі двофазного короткого замикання захистом, яка підключається на лінійну напругу і різницю струмів пошкоджених фаз, вимірюється опір (рис.3):

$$Z_{z1}^{(2)} = \frac{(I_b - I_c)Z_L + I_{bk}2}{(I_b - I_c)} R_p = Z_L + 2R_p \frac{I_{bk}}{I_b - I_c}, \quad (31)$$

або

$$Z_{z1}^{(2)} = Z_L + 2R_p \frac{I_{bk}}{2I_{bk} + (I_{bn} - I_{cn})}, \quad (32)$$

При $R_n = 0$ $Z_{z1}^{(2)} = Z_L$

При $I_{bH} = I_{CH} = 0$

$$Z_{z1}^{(2)} = Z_L + R_p \quad (2-42)$$

Висновки. Науковою цінністю дослідження є отримані співвідношення для оцінювання величин основних параметрів, котрі характеризують точність і надійність вимірювання опору пошкодженої ділянки лінії пристроями дистанційного захисту при підключенні їх за обома схемами:

- похибку вимірювання;
- мінімальне значення коефіцієнта чутливості і максимальну довжину дуги, при котрих $Z_{vum} < Z_{ust}$.

При змінах K_u в межах 0,6...0,9, максимальна довжина електричної дуги, при котрій забезпечується спрацювання захисту, перевищує 1 м, що трапляється найчастіше і це небезпечно для ліній 10 кВ на залізобетонних опорах. Це підтверджує доцільність застосування в розгалужених, резервованих лініях та в лініях з РДГ мережах дистанційного захисту повного опору.

Отримані результати дослідження показали наступне:

- похибки вимірювання опору пристроями дистанційного захисту для віддалених коротких замикань при $l_d=1$ м і $K_u=0,6...0,9$ знаходяться в межах 24...41% при трифазному короткому замиканні для обох розглядуваних схем;
- при віддалених симетричних замиканнях через перехідний опір і $K_{ch}=1,5$ забезпечується спрацювання дистанційного захисту.

Струми навантаження ліній електропередавання зменшують величину опору вимірювану пристроєм дистанційного захисту, компенсуючи збільшення вимірювання, що обумовлене перехідним опором. Тому для останньої схеми вплив струмів навантаження призводить до зменшення додатної похибки вимірювання і появи від'ємної похибки при певних співвідношеннях l_d , K_u та відносній величині струму навантаження α .

Особливості параметрів, режимів роботи і умов експлуатації розгалужених секціонованих ліній з джерелами розподіленої генерації обумовлюють необхідність розробки для цих ліній спеціальних дистанційних захистів з дистанційним пуском і залежною від опору петлі короткого замикання витримкою часу.

Практичною цінністю роботи є виконаний аналіз параметрів і режимів роботи таких ліній і визначення характеристики захисту, зокрема:

- межі регулювання опору спрацювання - (0,1...8) Ом;
- межі регулювання часу спрацювання в кінці зони захисту – 1...6 с;
- струм точного спрацювання - 4 А при уставці 0,4 Ом/фазу;
- вимоги до лінійності часових характеристик та межі невизначеності характеристик захисту.

Отримані результати рекомендується використовувати при налагодженні дистанційного захисту ліній 6...20 кВ з джерелами розподіленої генерації та резервним живленням.

Аналіз роботи дистанційного захисту при різних видах замикань показав, що в електричних мережах з джерелами розподіленої генерації доцільно застосовувати схеми дистанційного захисту з контролем лінійних напруг і різниці фазних струмів. Для захисту таких ліній від подвійних замикань на землю застосовувати окремий захист, а у разі його відсутності - приєднання основного захисту на лінійні напруги і фазні струми.

Ефективність роботи дистанційного захисту повного опору доцільно оцінювати за максимальною довжиною електричної дуги, котра визначається зниженням напруги в місці встановлення захисту при відповідному коефіцієнті чутливості захисту.

В розглянутих лініях електропередавання максимальна довжина дуги, при котрій спрацьовує захист при віддалених замиканнях, перевищує величину 1 м, що підтверджує ефективність дистанційних захистів повного опору.

Слід зазначити, що струми навантаження дещо зменшують «додатну» похибку вимірювання опору, обумовлену перехідним опором дуги, і можуть збільшити «від'ємну» похибку і, як наслідок, викликати неселективне спрацювання захисту.

Список використаної літератури:

1. Voloshyn Semen, Omelchuk Anatolii, Tarasiuk Oleh, Titova Liudmyla and Gumenyuk Yuriy. Simulation of criteria for selection of remote protection settings with remote starting in lines with distributed sources. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. V. 1030, Issue 1. P. 012179. doi: 10.1088/1757-899X/1030/1/012179.
2. Omelchuk A. O., Voloshin S. M., Tarasyuk O. I. Vdoskonalennya sposobiv vikonannya zahistiv llniy zv'yazku z pldstantsiyami rozoseredzhenih dzherel generatsiyi. *Energetika I avtomatika*. 5. 2019. P. 107-115.
3. Grebchenko M. V., Eromenko E. V. Shvidkodiyuchiy adaptivniy zahist vld korotkih zamikan v elektrichnih merezhah microgrid z rozpodllenoyu generatsiyeyu. *Tehnichna elektrodinamika*. 2021. 1.
4. Kirilenko O. V., Pavlovskiy V. V., Luk'yanenko L. M. Tehnichni aspekti vprovadzhennya dzherel rozpodllenoyi generatsiyi v elektrichnih merezhah. *Tehnichna elektrodinamika*. 2011. 1. P. 46-53.

References:

1. Voloshyn S., Omelchuk A., Tarasiuk O., Titova L. and Gumenyuk Y. Simulation of criteria for selection of remote protection settings with remote starting in lines with distributed sources. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. V. 1030, Issue 1. P. 012179. doi: 10.1088/1757-899X/1030/1/012179.
2. Omelchuk A. O., Voloshin S. M., Tarasyuk O. I. Vdoskonalennya sposobiv vikonannya zahistiv llniy zv'yazku z pldstantsiyami rozoseredzhenih dzherel generatsiyi. *Energetika I avtomatika*. 5. 2019. P. 107-115.
3. Grebchenko M. V., Eromenko E. V. Shvidkodiyuchiy adaptivniy zahist vld korotkih zamikan v elektrichnih merezhah microgrid z rozpodllenoyu generatsiyeyu. *Tehnichna elektrodinamika*. 2021. 1.
4. Kirilenko O. V., Pavlovskiy V. V., Luk'yanenko L. M. Tehnichni aspekti vprovadzhennya dzherel rozpodllenoyi generatsiyi v elektrichnih merezhah. *Tehnichna elektrodinamika*. 2011. 1. P. 46-53.

Стаття надійшла до редакції 01.12.2022 р.

Мехович Сергій Анатолійович, PhD, професор кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин. НТУ «ХПІ». Тел. (050) 4 02 62 12; E-mail: sm261245@gmail.com

Томілін Олександр Михайлович, PhD, доцент, професор кафедри міжкультурних комунікацій та іноземних мов. НТУ «ХПІ». Тел. 0953114552. E-mail: olexandr.tomilin@khpi.edu.ua

Мищенко Володимир Акимович, PhD, професор кафедри обліку і фінансів. НТУ «ХПІ». тел. +38(050) 534-68-38; vladmish30@gmail.com.

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна

РОЛЬ МІЖНАРОДНИХ КОМУНІКАЦІЙ У ФОРМУВАННІ МЕХАНІЗМІВ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ

Анотація. У статті на основі міжнародного досвіду розглянуто дискусійні питання стосовно змісту та ролі міжнародних комунікацій та антикризового управління, спрямованого на забезпечення фінансової стійкості підприємства і зменшення ризику його банкрутства. Обґрунтовано, що антикризова інвестиційна стратегія є невід'ємною складовою загальної стратегії розвитку підприємства. Систематизовано та проаналізовано зміст факторів, які впливають на стійкість та фінансову безпеку, у тому числі мегаекономічних, макроекономічних, мезоекономічних, мікроекономічних, науково-технічних, політичних, екологічних, інформаційних, тощо. Відмічено, що характер впливу аналізованих факторів на стійкість підприємства може бути не тільки негативний, а й позитивний. Наведено приклади можливого позитивного впливу мегаекономічних, макроекономічних, мезоекономічних та мікроекономічних факторів на вибір і впровадження антикризової інвестиційної стратегії. Надано характеристику існуючих методів аналізу стану вітчизняних підприємств та розглянуто можливість їх застосування у склавшихся умовах. Проаналізовано досвід власного математичного моделювання фінансового стану підприємств для оцінки небезпеки банкрутства в сучасній українській економічній теорії та практиці. Розглянуто зміст моделей і склад задіяних в якості змінних та факторів впливу фінансово-економічних показників.

Ключові слова: антикризове управління, фінансовий стан, стійкість, фінансова безпека, математичне моделювання, фактори впливу.

Mekhovich Serhii Anatoliyovych, PhD, professor of economics National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkov, Ukraine, Tel. (050) 4026212; E-mail: sm261245@gmail.com

Tomilin Olexandr Mykhailovych, PhD, associate professor, professor National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkov, Ukraine, Tel. 0953114552. E-mail: olexandr.tomilin@khpi.edu.ua

Mishchenko Volodymyr Akimovitch, PhD, Professor of the Department of Accounting and Finance; tel. +38 (050) 534-68-38; vladmish30@gmail.com.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kyrpychova Str., 2, Kharkiv, Ukraine, 61002

ROLE OF INTERNATIONAL COMMUNICATIONS IN FORMATION OF ANTI- CRISIS MANAGEMENT MECHANISMS

Abstract. The article, based on international experience, discusses controversial issues related to the content and role of international communications and anti-crisis management, aimed at ensuring the financial stability of the enterprise and reducing the risk of its bankruptcy. It is substantiated that the anti-crisis investment strategy is an integral component of the general strategy of an enterprise development. The content of factors affecting stability and financial security, including megaeconomic, macroeconomic, mesoeconomic, microeconomic, scientific and technical, political, environmental, informational etc., is systematized and analyzed. It is noted that the nature of the influence of the analyzed factors on the sustainability of the enterprise can be not only negative, but also positive. Examples of the possible positive influence of megaeconomic, macroeconomic, mesoeconomic and microeconomic factors on the choice and implementation of an anti-crisis investment strategy are given. The characteristics of the existing methods of analyzing the state of domestic enterprises are given and the possibility of their application in the current conditions is considered. The experience of own mathematical modeling of the financial state of enterprises to assess the danger of bankruptcy in modern Ukrainian economic theory and practice is analyzed. The

content of the models and the composition of the financial and economic indicators used as variables and influencing factors were considered.

Keywords: *anti-crisis management, financial condition, stability, financial security, mathematical modeling, influencing factors.*

Actuality of topic. The vast majority of economic entities face crisis phenomena in their activities. Their nature has different origins, but ignoring anti-crisis measures can lead not only to a crisis as it is, but also to bankruptcy and collapse of the business in general. Enterprises, which timely implement anti-crisis management, take measures aimed at overcoming dangerous situations and achieve positive results. Therefore, one of the important aspects of the research is the study of the nature of crises and the implementation of anti-crisis management for business entities as a certain kind of international communications. The relevance of the chosen topic lies in the fact that the use of anti-crisis management strategies by domestic enterprises in the long term will provide an opportunity to prevent or mitigate crisis phenomena arising in their activities, as well as to effectively adapt to new conditions, which is especially important in the conditions of international activity.

Analysis of recent research and publications. Such domestic and foreign specialists as G. Altman, E. Andreev, Alekseev, N. Alferov, L. Bernstein, A. Blank, M. Bondarchuk, F. Brodel, M. Bublyk, I. Boyarko, T. Grynko, G. Doraschuk, A. Vazhynskyi, O. Drugov, Zaverbnyi, H. Zakharchyn, A. Kappler, O. Kovalenko, O. Kovtun, O. Kravchenko, D. Kondratiev, S. Koretskyi, O. Kuzmin, Yu. Kuchinskyi, O. Makarenko, M. Melnyk, H. Mensh, V. Pylypchuk, O. Pyrog, J. Riley, S. Ramazanov, O.V. Ryabenko O. Svintsov, S. Sytnyk, I. Skvortsov, M. Tugan-Baranovskyi, V. Tulenkov, N. Chukhrai, N. Shpak, J. Schumpeter and others have contributed greatly to the study of the origin, cycles and stages of crises, methods and tools of anti-crisis management. Despite the large number of studies, there are questions that remain a constant subject of debate. First of all, scientific and methodological solutions and practical recommendations for improving the anti-crisis strategy of enterprises in the conditions of total digitalization need clarification. The essential factors causing the state of crisis are the coronavirus pandemic and military actions on the territory of Ukraine. The basic theoretical provisions and features of anti-crisis management mechanisms at the enterprise in new conditions need to be clarified. The issue of adapting existing models and methods to the modern state is becoming urgent. The need for an in-depth study of these issues prompted a study on this topic.

The purpose of the article is the analysis of existing practice and the formulation of practical recommendations regarding the formation of anti-crisis management mechanisms in the activities of domestic production enterprises.

Presentation of the main material. The analysis of a large number of research works shows that the crisis is an objective phenomenon for the

economy of any level of development. The theory of cycles, crises and innovations, as an important component of the development of anti-crisis management, was first substantiated in the works of M. D. Kondratiev [1-3]. The scientist drew attention to the interrelationship of the laws of economic statics, cyclical dynamics and sociogenetics in the dynamics of society and found large economic cycles, their basis and relationship with medium-term cycles. M. D. Kondratiev identified the role of inventions and innovations in changing large cycles. His ideas were developed by J. Schumpeter, F. Brodel, H. Mensch and other foreign scientists, whose works became the basis of the formation of the world scientific school and the subject of discussion at numerous international conferences. Based on the theory of M. D. Kondratiev in 1941, M. Schumpeter foresaw a major structural crisis that began in 1973, information about the essence and course of which is actively used for social and economic forecasting even in our times. Based on the theory of M.D. Kondratiev, it is possible to predict the periodicity of decline and increase in production. The value of this theory also lies in the fact that it should be considered as a methodology for forecasting the cyclicity and character of economic development [4,5]. The founder of the scientific school in the field of crises, M. Tugan-Baranovsky, put forward an original concept of crisis, which is based on the theory of the circulation of social capital and the inability of capitalism and the market to ensure proportionality of reproduction, which leads to the periodic overflow of the channels of commodity circulation (overproduction), sharp fluctuations in prices, money circulation and credit up to unemployment flows. According to the scientist, the proposed theory of crises makes it possible to predict crises, to explain which factors contribute to an increase or decrease in the duration of the industrial cycle [6, 7]. Industrial crises are an inevitable phase of economic cycles. However, the periodicity of crises does not have the nature of mathematical periodicity: depending on the specific conditions of a given moment, the industrial cycle may continue. Capitalist development is cyclical and consists of stages of stagnation and revival, rise and decline. In the economy, there is a cyclical nature of crisis phenomena. First, it is defined as a multidimensional event, because a number of its forms have an objective character of a global scale. Secondly, cyclicity is a specific form of ensuring progressive development of the economy and one of the conditions for innovative transformations and growth. Therefore, it is necessary to expand objective knowledge about cycles, the causes of their occurrence, and apply effective methods and tools to smooth out negative consequences [8].

Among domestic and foreign scientists, there is no single definition of the term "anti-crisis management", but all concepts related to anti-crisis management have some similar features. The analysis of existing scientific approaches shows that in the theory of anti-crisis management, two concepts

can be distinguished, which in practice have been called "narrow" and "broad". The "narrow" concept is based on the fact that anti-crisis management should take effect only in the event of a real manifestation of a crisis. But a crisis does not occur suddenly, it goes through certain stages that cannot go unnoticed by the management of the enterprise. Moreover, pre-crisis phenomena, their characteristics and the manifestation are sufficiently widely described in the scientific literature and confirmed by observations in practice. The authors are supporters of the "broad" concept of anti-crisis management, which is based on predicting the risk of a crisis in the early stages of its emergence.

It should be noted that the theory of cycles was created on a deep theoretical base. At the same time, the essence, causes and nature of the manifestation of crisis phenomena at the enterprise level require additional theoretical study of the grounds and there is a real need to determine the causes and nature of their occurrence at enterprises of various industries. The modern concept of the theory of production organization is based on the vision of the enterprise as a living organism, as a system focused on profit and solving social problems of mankind. The enterprise achieves these goals when the management of production processes and the entire management system are coordinated with external conditions and adapted to them. That is, a balance is maintained between external factors affecting the enterprise and the enterprise management system, which must be flexible to the influence of these factors. If contradictions accumulate under the influence of external factors, the internal mechanism weakens the forces of self-regulation, the system loses its ability to return to equilibrium, and a threat of a crisis arises. The effectiveness of approaches to the formation of anti-crisis management mechanisms in the activities of manufacturing enterprises is determined by the degree of its orderliness, the decrease of which leads to a decrease in the efficiency of the use of the enterprise's production resources. It is the presence of a flexible and stable self-regulation system that helps the company adapt to crisis situations.

In any production activity, crisis phenomena arise as a result of the imperfection of technology, the management system and its organizational forms, the inconsistency of manufactured products with market demand and supply, as well as the inconsistency of production costs to market prices, lack of capital and other reasons. In its turn, the frequency of crises at an enterprise is determined by its age, size and amount of resource capital, the duration of turnover cycles of the company's assets, its operating cycle, the favorable business climate of the external environment, personnel potential, etc.

Crisis phenomena can be manifested in three types:

- "strategic" crisis is characterized by the destruction of the production potential of the enterprise, which collapses, and the capital for its restoration is absent;

- profitability crisis, the consequence of which is an unsatisfactory balance sheet structure;

- liquidity crisis, when there is a real risk of loss of solvency.

There are close cause-and-effect relationships between the types of crises. Thus, a strategic crisis leads to a profitability crisis, which in its turn leads to a loss of liquidity. To prevent crisis phenomena, a universal tool is offered - SWOT analysis (S - strengths, W - weaknesses, O - opportunities, T - threats). The development of this tool was found in the works of A. Thomson and A. Strickland, who proposed a set of factors of opportunities and threats for an organization, which originate from the external environment. The general characteristics of the external environment are determined using a PEST analysis (P – politics, E – economy, S – society, T – technology). In order to identify threats that hinder the company's activities and prevent crisis situations, every company must control the state of its external environment constantly monitoring information and carrying out its analysis. The essence of the analysis consists of setting goals and objectives, collecting information and assessing the situation, studying the level of threats and the orientation of external environmental factors, determining the cause-and-effect interactions of environmental factors and the organization, determining opportunities and threats for the organization, and developing and choosing for the enterprise the optimal alternative to continue its operations. Depending on the source of cash flows, crisis factors can be divided into factors related to operational and economic activities, investment and financial activities. The course of the crisis is the result of the joint and at the same time negative action of all factors, the role of which in these influences may be different. According to foreign studies, in developed countries with a stable economic and political system, external factors lead to bankruptcy in 1/3 of cases, and internal ones in 2/3 of cases.

An important component of preventing bankruptcy of enterprises is an economic analysis conducting, which includes financial and interior economic analysis. Financial analysis is a multi-purpose tool designed to identify various deficiencies in the company's activities, potentially dangerous from the point of view of bankruptcy. It cannot determine the exact cause of possible bankruptcy, but with its help, you can find the most risky places in the business and develop effective solutions for getting out of a difficult situation. The purpose of financial analysis is to identify the reasons affecting the change in indicators of their relationships and interdependence. Factor analysis is recognized as its important tool.

In accordance with domestic legislation, Beaver coefficient is recommended as the assessment indicator used to predict the bankruptcy of Ukrainian enterprises. It is calculated as the coefficient between net income and accrued depreciation and the sum of long-term and short-term liabilities. A sign of the formation of an unsatisfactory balance sheet structure is the company's financial condition, when the Beaver coefficient does not exceed 0.2 over a longer period (1.5–2 years). In

1966, a financial analyst W. Beaver was the first to propose his system of indicators, presented in the table, to assess the financial condition of a company for the purpose of diagnosing bankruptcy (Table 1).

The model was based on the calculation of financial coefficients and gave a relatively accurate forecast of the future status of the firm. W. Beaver recommended to study the trends of these indicators to diagnose bankruptcy. Those times, W. Beaver's model was critically perceived by the then economists, but it gave a huge impetus to the development of further research in this area.

Table 1 – W. Beaver's system of indicators for assessing the financial condition of a company for the purpose of diagnosing bankruptcy

Indicator	Estimated value	Value of indicators		
		For successful companies	5 years before bankruptcy	1 year before bankruptcy
Beaver coefficient		0,4-0,45	0,17	-0,15
Profitability of assets, %		6-8	4	-22
Financial leverage, %		≤ 37	≤ 50	≤ 80
Asset coverage coefficient with net working capital		0,4	$< 0,3$	$= 0,06$
Coverage coefficient (current liquidity coefficient)		$\leq 3,2$	≤ 2	≤ 1

Altman's coefficient (creditworthiness index) has gained the most popularity. This method was proposed in 1968 by the famous Western economist Edward Altman (E. Altman). Altman's coefficient is created with the use of one of the statistical methods - multiple discriminate analysis (MDA) - and allows you to divide companies into potential bankrupts and non-bankrupts. In constructing the index, Altman examined 66 US companies, half of which went bankrupt between 1946 and 1965, and the other half were successful, and examined 22 analytical coefficients that could be useful in predicting possible bankruptcy. From these indicators, he selected the five most significant ones and built a multivariate regression equation, the results of which show a forecast for two to three years ahead. In its general form, Altman's Z-score looks like this:

$$Z = 1.2 A_1 + 1.4 X_2 + 3.3 X_3 + 0.6 X_4 + 0.999 X_5, \quad (1)$$

where X_1 is net capital (own working capital) / amount of assets; X_2 - retained earnings / amount of assets; X_3 - profit before tax and interest / amount of assets; X_4 - market value of shares / loan obligations; X_5 - revenue / amount of assets.

The results of numerous calculations based on Altman's model showed that the generalizing index Z can take values in the range from -14 to +22. At the same

time, enterprises for which $Z > 2.99$ are considered financially stable, enterprises for which $Z < 1.81$ are unsustainable, and the interval (1.81-2.99) is a zone of uncertainty. However, due to the fact that the market value of shares appears in the fourth coefficient, this indicator can be used only in relation to large companies that quote their shares on stock exchanges. It is for such companies that you can get an objective market assessment of equity. For this reason, Altman later developed a modified version of the formula for the companies whose shares are not listed on the stock exchange.

The five-factor model by E. Altman is quite often used abroad. The reason for this is its positive qualities, which consist in the fact that it is possible to compare the state of various objects and an integrated assessment is provided, thanks to which it is possible to predict the risk zone in which the enterprise is located in order to apply preventive measures against its bankruptcy in time. The disadvantages of this model comprise the facts that it is empirical, accordingly, there is no independent theoretical base; all coefficients are based on statistical data on the results of the activities of American enterprises, and the coefficients must be calculated separately for each industry. The disadvantage of this model is also that it can essentially be considered only in relation to large companies that have placed their shares on the stock market and the market value of the shares is known [10,11].

In international practice, various methods of quantifying the probability of bankruptcy have also been developed, based on the mathematical processing of statistical data on bankrupt enterprises and enterprises that are successfully operating on the market [12-14]. Among them there are the factor models of well-known Western economists, developed using multivariate discriminant analysis. All bankruptcy forecasting methods can be divided into quantitative and qualitative.

A. Winakor and R.-F. Smitir while studying 183 firms experiencing financial difficulties over a period of 10 years, came to the conclusion that one of the most accurate indicators of bankruptcy is the coefficient of net working capital and the amount of assets (the coefficient of coverage of assets with own working capital). P.-Y. Fitzpatrick analyzed the three- and five-year trends of 13 coefficients in 20 firms that collapsed in 1920-1929, comparing them with the indicators of 19 successful enterprises. He concluded that all analyzed coefficients predict bankruptcy to some extent, but the best indicators for predicting bankruptcy are the coefficient of profit to net equity (i.e., return on equity) and net equity to the amount of debt. C.-L. Merwin studied the experience of 939 firms in 1926-1936; after analyzing some basic coefficients, he found that the coverage coefficient, the coefficient of net working capital to the amount of assets and equity to the amount of debt are the most appropriate for predicting the termination of the company's activity 4-5 years before this termination.

Factor analysis is used to determine the most important factors that led to the appearance of signs of bankruptcy. When conducting factor analysis in international practice, Dupont's formula is often used. Factor analysis models

developed by A. D. Sheremet are used (two-, three-, five-, seven- and more factor models of the analysis of the overall profitability of the enterprise). However, all these models are based on the analysis of the profitability index of assets as a generalizing comprehensive criterion of a company's activity, since profit is the main goal of any commercial organization. In turn, from the position of predicting the probability of bankruptcy, the main evaluation criterion is the solvency of the organization, therefore it is advisable to perform a factor analysis based on the model developed on the basis of the solvency indicator. According to most well-known financial analysts, it is the coverage coefficient, or current liquidity.

A more complex option for bankruptcy forecasting is assessment using the methods of probability theory. As an example, we can cite the theory by Nobel laureates F. Modigliani and M. Miller, who studied the influence of the capital structure of companies on the probability of their bankruptcy. The scientists determined the relationship between the coefficient of debt and equity funds on the one hand and bankruptcy on the other hand: the probability that the firm will be unable to fulfill its obligations increases as debt obligations increase in the capital structure. The probability of bankruptcy is not a linear function of the ratio of debt to equity of capital, and, starting from a certain point, grows at an increasing rate. Expected expenses related to bankruptcy (services of lawyers, auditors, etc.) also increase. The authors of the theory claim that there is a limit to the amount of debt, after which the risk of the enterprise begins to increase and the value of common shares decreases. In practice, this probability can be roughly defined as the percentage of organizations that went bankrupt during this period based on statistical data. Thus, for example, in the USA in 1981-1988, when investing funds in the development or financial improvement of a company, it is necessary to evaluate the effectiveness of the investment. Moreover, it can be both investments in financial investments (shares, bonds, etc.) and in fixed capital.

Experts warn that it is not always possible to take into account all the data related to the bankruptcy forecast in the form of quantitative indicators. The most popular for qualitative analysis (all previous methods were quantitative) was the Argenti index (A-score). Qualitative models are usually built on the methods of questionnaires or surveys of analysts who answer pre-determined questions by assigning points. According to the Argenti method, research begins with the assumptions that: a) there is a process leading to bankruptcy, b) this process requires several years and c) the process can be divided into three stages.

The first stage is the identification of shortcomings. Companies headed for bankruptcy have for years demonstrated a number of weaknesses that are evident long before actual bankruptcy.

The second stage is error detection. As a result of the accumulation of identified flaws, a company can make a mistake that leads to bankruptcy (companies without flaws do not make mistakes that lead to bankruptcy).

The third stage is the identification of symptoms. The mistakes made by the company begin to reveal all the known symptoms of approaching insolvency:

deterioration of indicators (hidden with the help of "creative" calculations), signs of lack of money. These symptoms appear in the last two or three years of the process leading to bankruptcy, which often stretches from five to ten years, depending on the industry.

In modern Ukrainian economic theory and practice, in addition to the use of well-known foreign models (Altman, Taffler, Tishou, Davydov-Belikova, etc.), there is significant experience of own mathematical modeling of the financial state of enterprises, in particular, for assessing the risk of bankruptcy (Tereshchenko, Chernyak, Matviychuk and others). The analysis of the content of these models and the composition of financial and economic indicators, used as variables and factors of influence, shows both the sufficient level of scientific justification and the modernity of the approaches, which allow them to be used in the conditions of Ukrainian reality. The most effective, from our point of view, is A.V. Matviychuk's approach. This researcher involved a large amount of financial and economic indicators for modeling and made a comparative assessment of forecasting accuracy when using models developed by other authors. The analysis of the accuracy of forecasting bankruptcies of Ukrainian enterprises using a number of models, presented in the study, allowed the author to reveal in certain cases too low ability to assess the real financial condition of companies and the risk of bankruptcy. In order to justify the feasibility of using the discriminant model developed by him for predicting bankruptcies, the author analyzed the most popular bankruptcy risk assessment models and compared them with his own one. For this, the author selected 35 stable domestic companies and 35 enterprises that are in unsatisfactory financial condition. The models developed by him significantly exceed the indicators calculated on the basis of other discriminant models when tested on the available statistics.

In international practice, discriminant analysis is often used to forecast crises and bankruptcies. The essence of discriminant analysis lie in the fact, that with the help of mathematical and statistical methods, a function is built and an integral indicator is calculated, on the basis of which it is possible to predict the crisis situation of the economic entity with a certain probability. The purpose of discriminant analysis is to build a line that divides all enterprises into two groups: those that are not threatened by the crisis and those that are at risk. This dividing line is called the discriminant function of the crisis. A.V. Matviychuk using the discriminant model for assessing the possibility of bankruptcy, as well as the models of Altman, Davydova-Belikov and Tereshchenko, conducted a number of experiments with the aim of evaluating the effectiveness of these models in predicting bankruptcies of Ukrainian enterprises. The analysis of the results of the experiments made it possible to reveal a significant inconsistency of the previously developed discriminant models with the conditions of the Ukrainian economy and demonstrated a fairly high accuracy of predicting the bankruptcy of enterprises using the discriminant model developed by the author [15-17]. At the same time, the prerequisites for the applicability of such discriminant models are revealed, in

particular, regarding the stationarity of the development of random variables and the immutability of external conditions, which are not satisfied by the realities of the development of the modern economy, in particular, the transformational Ukrainian one. The author proves the necessity of using non-linear models of clustering of research objects, which do not require compliance with the specified hypotheses. He developed models based on fuzzy logic, which are able to work even without setting them on real data — only based on the sets of logical rules embedded in them and the set parameters of the membership functions. These models are even more open and understandable than multivariate discriminant models because they are represented in natural language expressions. At the same time, unlike other methods, they are able to combine the possibility of setting their parameters on real data, taking into account both quantitative and qualitative indicators of enterprise activity during the analysis. And the use of decision-making rules in models based on fuzzy logic makes it possible to take into account expert knowledge in the subject area during the analysis, which allows you to bypass task-specific traps of incorrect classification.

An example of the effective use of anti-crisis policy is Metinvest Group that is an international group of mining and metallurgical companies that owns enterprises in Ukraine, Italy, Bulgaria, Great Britain and the USA, mines ore and coal, produces coke, smelts steel and produces rolled products, pipes, etc. The group's assets are managed by the managing company — Metinvest Holding LLC. In 2015, Metinvest took 13th place in the ranking of the largest companies in Central and Eastern Europe according to Deloitte. In 2021, it took the first place in the rating of the largest private companies of Ukraine according to Forbes. It is the largest in Ukraine and one of the largest producers of iron ore raw materials in the CIS countries. In 2015, the company ranked 40th among the 50 largest metallurgical companies in the world according to the World Steel Association, and in 2021 it took 42nd. The production capacity of the steel industry is 15 million tons per year. In 2021, Metinvest entered the top 10 global producers of iron ore. The group's enterprises are located near major transport hubs and sea ports, which gives the company additional advantages when delivering products to consumers both in Ukraine and in other countries of the world. Metinvest is the largest non-state company in Ukraine by many indicators and ranks 13th in the Deloitte TOP-500 ranking of the largest companies in Central and Eastern Europe in 2019. The competitive advantage of the company is the presence of a vertically integrated business model of the company, which ensures its effective management and flexibility in responding to changes in the global market situation. The solvency coefficient at the end of 2021 was 0.6. This indicator is high and indicates that most of the property in the current year is equity capital. This is the main factor in preventing crisis situations. In "Metinvest" LLC, the functions of anti-crisis planning and management are entrusted to the planning and economic department, where managers of anti-crisis management work in the staff. The anti-crisis strategy of "Metinvest" LLC is one of the functional strategies of the general

business strategy of the company, which is developed taking into account all factors of the external and internal environment of the enterprise.

In 2019, the Verkhovna Rada adopted the Code of Ukraine "On Bankruptcy Procedures", which aims first of all to save an enterprise and only then, if this goal is not achieved, to file a bankruptcy petition [18]. Before the adoption of the Code, the liquidation method of the enterprise prevailed in Ukraine. However, in many economically developed countries, the priority is the debtor's activities reactivation, but not its liquidation. It should be noted that previous legislative acts in the field of bankruptcy regulation also provide for the possibility of rehabilitation of enterprises in bankruptcy proceedings, but this issue has not been resolved to a sufficient extent. The peculiarity of the new code is that it provides an opportunity to restore the debtor's solvency following the results of bankruptcy proceedings. This largely reflects the actual practice of bankruptcy proceedings and eliminates the contradictions in solving many complex problems.

Adoption of the new legislation fundamentally changed the institution of bankruptcy. The subject of bankruptcy is now a debtor, whose inability to fulfill financial obligations is determined by the commercial court. According to the legislation, bankruptcy subjects cannot be only special structural units of a legal entity - branches, subsidiaries, representative offices, etc. This law stipulates the rights and obligations of creditors and the terms of consideration of bankruptcy cases in commercial courts.

Based on the global experience of anti-crisis regulation in foreign countries international communications in the formation of anti-crisis management mechanisms can be defined as a system of management measures and solutions for diagnosing, preventing, neutralizing and overcoming the crisis and its causes at the enterprises of the regions, for example, the EU. Such mechanisms cover all stages of crisis development, including their systematic monitoring and measures for their prevention. These are communications in the financial, operational and structural spheres. Financial instruments are designed to solve current problems of financial security of banking institutions.

Operational instruments (restructuring of short-term bank loans, use of bond instruments, repayment of companies' due obligations to banks, conversion of deposits of state-owned companies into bank capital) are used to improve the management of banking activities in crisis conditions. Structural tools (closing or reducing unprofitable branches, abandoning parallel lines of activity, strengthening the competitive advantages of a bank, liquidation, merger, reorganization of a bank) are aimed at solving problems by applying the principles of competition and ensuring the stability of the enterprise. The use of the entire range of anti-crisis management tools is typical for systemic crises, when it is necessary to solve liquidity problems not only of individual enterprises, but also of the entire business system.

Based on the analysis of state anti-crisis regulation in different countries, it is possible to single out communications in the form of anti-crisis measures that are most often used in global practice [19]:

- creation of special funds;
- lowering the credit rate of commercial banks;
- expansion of the list of assets that banks accept as collateral;
- reduction of required reserves for commercial banks;
- increase in the amount of state guarantees for bank deposits and loans for entrepreneurs;
- guarantee for interbank loans, loans for small and medium-sized businesses, support for companies that cannot raise the necessary funds due to problems in the real sector of economics;
- introduction of new credit programs; nationalization of enterprises;
- separation of "bad" assets from "good" ones by creating special institutions;
- increasing the financial discipline of entrepreneurs, etc.

The specifics of communications in the anti-crisis state regulation of the real sector in different countries was influenced by the following factors: the causes of the economic crisis in the real sector, the size of the real sector, the development of state institutions, the degree of the economic crisis in the real sector, the crisis in the real sector, the level of economic growth before the crisis [19]. The coronavirus pandemic has raised new questions about communication processes, tools for this regulation, and international cooperation. Experience of European Union (EU) countries generally confirms that regional policy in these countries is essentially aimed at creating conditions enabling the regions to fully use their potential to stimulate and increase their contribution to the national economy. Co-financing as a form of communication of underdeveloped territories is becoming more and more widespread in the EU. It is worth paying attention to the peculiarities of the anti-crisis measures of foreign countries to improve their banking system. In particular, in the experience of the European Union, the current toolkit of the European Central Bank (ECB), used to refinance commercial banks, typically covers the following so-called permanent credit and deposit mechanisms that allow to influence the liquidity of EU banking institutions. It covers:

- deposit operations ("window" for receiving short-term deposits), which enables commercial banks to place short-term deposits with national central banks at a predetermined interest rate. As a general rule, the deposit terms are set by the ECB for one working day (i.e. overnight deposits), and the interest rates for them are the low limit of one-day interbank lending on the euro currency market;
- credit operations ("window" of short-term lending - borderline lending), which allows commercial banks to receive short-term loans to replenish liquidity in national central banks against certain collateral.

In the USA, for example, anti-crisis norms are reflected in the improvement of employment legislation, the increase of jobs, primarily for young people, the development of regional structural programs, etc. (Table 2).

Table 2 – Anti-crisis measures of governments and central banks of individual countries in conditions of economic instability [19]

Country	Content of events
Support of financial institutions and financial markets	
USA	government liability for mortgage debt companies; state buyout of problem loans; lending Fed banks to buy corporate debts from monetary funds in the market; establishment of guarantees by the US Treasury for investments in money market funds; increasing the liquidity of banks
Great Britain	increase in liquidity through banks' implementation of swap agreements with exchange of own illiquid assets; providing government guarantees for banks participating in recapitalization schemes; provided by the Bank of England loans for recapitalization under appropriate security
France	guarantees for interbank loans; selection for recapitalization of banks EUR 41 million
Austria	state subsidies in case of liquidity problems; state guarantees of protection of private savings
Greece	strengthening the capital of banks in exchange for the state receiving a share of their preferred shares; provision to credit institutions for their purpose recapitalization of special government bonds
Ireland	providing absolute guarantees for deposits in all banks
Italy	the Bank of Italy held auctions for the exchange of bank assets on government securities
Netherlands	address and recapitalization of financial institutions; state guarantees for unsecured loans
Spain	state guarantees
Stimulating economic demand and reducing taxes	
USA	providing tax benefits to business structures, families of checks in the amount 600 dollars USA per person
China	implementation of housing construction projects; infrastructure development in rural areas; reduction of VAT
Japan	approves government tax scholarship program; guaranteeing an increase in loans and credits to small businesses
Canada	cut taxes on individuals in the amount of 21 billion Canadian dollars
Protection against unemployment	
USA	the extension of the period of receiving benefits in connection with unemployment from 28 to 39 weeks
Great Britain	allocation of funds in the amount of 500 billion pounds (758 billion USD) to combat unemployment in the next two years
France	allocation for the needs of the unemployed up to 2.65 billion Euros; creation the fund for the retraining of personnel from among those who have lost their jobs; increasing unemployment benefits for large families and lump sum payments for people who have lost their jobs

The US has an anti-cyclical employment policy. Accelerated state financing of construction works, an increase in employment in the public sector, an increase in the volume and duration of unemployment benefits, and the improvement of skills in the private and public sectors are foreseen as a measure for the general recovery of the economy and as a supplement to unemployment insurance. This policy also covers the implementation of youth employment programs and development programs to create jobs in important places for the state (especially rural areas) and the country in general. An important area of improvement of anti-crisis public administration in the USA is a comprehensive, scientifically based coordination of the efforts of various government bodies regarding the development and implementation of economic policy. The organization of the system of interstate relations in the USA is an example of a decentralized model of communications. Targeted budget grants will be used to eliminate existing horizontal disparities, provided directly to those in need, in accordance with approved development goals. Canada is an example of a country where much attention is paid to reducing disparities between provinces. In fact, Canada does not apply value standards. Targeted programs are the main tool of regional development in Canada. In line with the social security objective, the federal government of Canada reimburses 50% of provincial spending on socially targeted programs as public support. Regional expenditures should be adjusted to the priority needs of this support.

The experience of Japan is interesting due to the presence of a fairly rigid vertical system of relations between the central government and local authorities, in particular in the economic sphere. The complexity of this system lies in the fact that it coexists with a variety of formal and informal, horizontal and vertical connections (for example, through national associations of local authorities, which were created to strengthen horizontal connections, but also became a vehicle for public policy). The global financial crisis destabilized the general economic development of countries, which led to the spread of inflation, the growth of unemployment, and the slowdown of investment processes. The following changes took place in the banking systems of foreign countries: an increase in problem loans, a decrease in the financial stability of leading banks, a liquidity deficit, the transition of large banks to a state of "problematic" or their bankruptcy, currency devaluation.

Conclusions. The conducted research on the effectiveness of anti-crisis strategy management allows us to draw the following conclusions.

1. By studying the economic essence and types of anti-crisis management strategies, it was found that the anti-crisis strategy of an enterprise is a type of management that allows to identify the signs of crisis phenomena and creating appropriate prerequisites for their timely prevention, mitigation and overcoming in order to ensure the vital activities of a business entity and prevent its bankruptcy.

2. An effective anti-crisis strategy of an enterprise is based on three elements: correctly defined goals, a complete understanding of the competitive environment, and a realistic assessment of its own capabilities and resources. Implementation of the strategy occurs through the development and implementation of programs, budgets and procedures that ensure the availability of the necessary resources, management system, organizational structure and personnel.

3. Anti-crisis planning and management functions are entrusted to the planning and economic department of the enterprise, where managers of anti-crisis management work. The main tasks of the planning and economic department in issues of anti-crisis management should underlie in the following:

- development of an anti-crisis policy and a corresponding set of methodological tools, which will allow early detection of the first signs of a crisis situation and quick response to it;
- active use of new management opportunities;
- the use of various methods and mechanisms that would allow to overcome financial difficulties with as few losses as possible.

4. Improving the management of the anti-crisis strategy should be based on the application of a comprehensive approach covering all management objects. The key objects of anti-crisis strategy management are accounting and finance, supply and sales. 5. Given the competitive conditions in the domestic market of Ukraine, effective advertising is one of the most effective ways to stimulate product sales to increase profitability. As part of improving the management of the anti-crisis strategy in the advertising activities of companies, it is recommended to place the main emphasis on advertising on the Internet.

Список використаної літератури:

1. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры. М.: РАНИОН. 1928.
2. Кондратьев Н. Д. Избранные сочинения. М.: 2-е изд. Экономика. 1993. 543 с.
3. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды. М.: Экономика. 2002. 767 с.
4. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. М.: Мысль. 1982. 455 с.
5. Бродель Ф. Матеріальна цивілізація, економіка і капіталізм, XV – XVIII ст. у 3-х т. Том 3. Час світу К.: Основи. 1988.
6. Туган-Барановский М. И. Периодические промышленные кризисы: История английских кризисов. Общая теория кризисов. М.: Наука. 1997. 574 с.
7. Туган-Барановский М. И. Промышленные кризисы. Очерк из социальной истории Англии. Київ: Наукова думка. 2004. 333 с.
8. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. М.: Экономика. 1993. 153 с.
9. Altman E. J. Financial Coefficients, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*. 1968. No. 4. P. 598.
10. Чурсина Ю. А. Диагностика банкротства предприятия Ю. А. Чурсина, К. В. Кондратьева. URL: http://www.auditfin.com/fin/2013/1/2013_I_03_11.pdf
11. Лепейко П. І., Доценко П. О. Аналіз сучасних методик прогнозування ймовірності банкрутства підприємств. URL: <http://masters.donntu.edu.ua/2012/iem/subrys/library/bancrutcy.pdf>.

12. Фінансові моделі аналізу і прогнозування банкрутства. (Назва з сайту). URL: https://stud.com.ua/finansi/finansovi_modeli_analizu_prognozuvannya_bankrutstva
13. Baetge J. Früherkennung negativer Entwicklungen der zu prüfenden Unternehmung mit Hilfe Kennzahl: Die Wirtschaftsprüfung, Heft 22-23. 1980. S. 661.
14. Beermann K. Prognosemöglichkeiten von Kapitalverlusten mit Hilfe von Jahresabschlüssen. *Düsseldorf*. 1976. S. 118-121.
15. Матвійчук А. В. Диагностика банкротства предприятий в условиях трансформационной экономики. *Экономическая наука*. 2008. № 4 (43). С. 90-104.
16. Матвійчук А. В. Моделювання фінансової стійкості підприємств із застосуванням теорій нечіткої логіки, нейронних мереж і дискримінантного аналізу. *Вісник НАН України*. 2010. № 9. С. 24-46.
17. Matviychuk A. Bankruptcy prediction in transformational economy: discriminant and fuzzy logic approaches. *Fuzzy economic review*. 2010. Vol. XV. No. 1. P. 21-38.
18. Кодекс України «З процедур банкрутства». (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 19, ст.74. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2597-19#>
19. Гобела В. В., Живко З. Б., Леськів Г. З., Мельник С. І. Управління кризовими ситуаціями: навчальний посібник. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2022. 228 с.

References:

1. Kondratev N. D. Bolshie cikly konyunktury. M. RANION, 1928.
2. Kondratev N. D. Izbrannye sochineniya. M. 2-e izd. Ekonomika. 1993. 543 s.
3. Kondratev N. D. Bolshie cikly konyunktury i teoriya predvideniya. Izbrannye trudy. M. Ekonomika. 2002. 767 s.
4. Shumpeter J. A. Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. M. Mysl. 1982. 455 c.
5. Brodel F. Materialna civilizaciya, ekonomika i kapitalizm, HV – HVIII st. u 3-h t. Tom 3. Chas svitu K. Osnovi. 1988.
6. Tugan-Baranovskij M. I. Periodicheskie promyshlennye krizisy: Istoriya anglijskih krizisov. Obshaya teoriya krizi sov. M. Nauka, 1997. 574 s.
7. Tugan-Baranovskij M. I. Promyshlennye krizisy. Ocherk iz socialnoj istorii Anglii. Kiyiv. Naukova dumka, 2004. 333 c.
8. Kejns Dzh. M. Obshaya teoriya zanyatosti, procenta i deneg. M. Ekonomika. 1993. 153 s.
9. Altman E. J. Financial Coefficients, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*. 1968. No. 4. P. 598.
10. Chursina Yu. A. Diagnostika bankrotstva predpriyatiya / Yu.A. Chursina, K.V. Kondrateva. Available at: http://www.auditfin.com/fin/2013/1/2013_I_03_11.pdf
11. Lepejko P. I., Docenko P. O. Analiz suchasnih metodik prognazuвання jmovirnosti bankrutstva pidpriyemstv. Available at: <http://masters.donntu.edu.ua/2012/iem/subrys/library/bancrutcy.pdf>.
12. Finansovi modeli analizu i prognazuвання bankrutstva. (Nazva z sajtu). Available at: https://stud.com.ua/finansi/finansovi_modeli_analizu_prognazuвання_bankrutstva
13. Baetge J. Früherkennung negativer Entwicklungen der zu prüfenden Unternehmung mit Hilfe Kennzahl. Die Wirtschaftsprüfung, Heft 22-23. 1980. S. 661.
14. Beermann K. Prognosemöglichkeiten von Kapitalverlusten mit Hilfe von Jahresabschlüssen. *Düsseldorf*, 1976. S. 118-121.
15. Matviychuk A. V. Dyahnostyka bankrotstva predpriyati v usloviakh transformatsyonnoi ekonomiky. *Ekonomicheskaya nauka*. 2008. № 4 (43). S. 90-104.
16. Matviichuk A. V. Modeliuvannya finansovoi stiikosti pidpriyemstv iz zastosuванняm teorii nechitkoi lohiky, neironnykh merezh i dyskryminantnoho analizu. *Visnyk NAN Ukrainy*. 2010. № 9. S. 24-46.
17. Matviychuk A. Bankruptcy prediction in transformational economy: discriminant and fuzzy logic approaches. *Fuzzy economic review*. 2010. Vol. XV. No. 1. P. 21-38.
18. Кодекси України «З процедур банкрутства». (Vidomosti Verhovnoyi Radi (VVR), 2019, № 19, st.74. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2597-19#>
19. Gobela V. V., Zhivko Z. B., Leskiv G. Z., Melnyk S. I. Procucoefficient discriminum condicionum: studium rector. Leopoldis. Universitas Civitatis Leopoliensis Internorum. 2022. 228 p.

Стаття надійшла до редакції 17.06.2022 р.

Омеляненко Галина Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент, гарант освітньої програми 141- «Енергетика», професор кафедри передачі електричної енергії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3276-5476>; e-mail: omeljanenkhalina@gmail.com

Черкашина Вероніка Вікторівна, доктор технічних наук, доцент, академік НАН ВО України, професор кафедри передачі електричної енергії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5639-9722>; e-mail: veronika2473@gmail.com

Яковенко Олег Валерійович, уповноважена особа з публічних закупівель АТ «Харківобленерго», аспірант кафедри передачі електричної енергії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8655-2273>; e-mail: financier.ovya@gmail.com

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна

УКРАЇНА В СИСТЕМІ МІЖНАРОДНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КООРДИНАТ

Анотація. Проаналізовано умови функціонування електроенергетичної системи України і обґрунтовано її відповідність європейським вимогам для економічно ефективно роботи українських електричних мереж у складі об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E. Запропоновано доцільність активізації співробітництва зі світовим товариством шляхом участі України в міжнародних програмах і проектах для реалізації питань забезпечення енергетичної безпеки, енергозбереження та енергоефективності держави. Зазначено, що не зважаючи на сучасні реалії Україна виступає як конкурентоспроможний експортер енергоресурсів, зокрема, електричної енергії. Показано, що на сьогодні в українські енергетичні мережі імпортується електрична енергія, що підтверджує її хвизок з відповідними мережами країн ЄС. Зазначено, що Україна приєдналася до об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E на рік раніше запланованого. Зазначено на необхідність посилення ролі держави у формуванні та проведенні енергетичної політики. Для України вона має бути активною, наступальною, що не має нічого спільного з пасивною доктриною очікування сприятливої кон'юнктури ринку. Наголошено на необхідності оптимального поєднання державних та ринкових методів управління. Наведено нормативні акти, національні і міжнародні програми і проекти, в яких знайшли відображення таке поєднання.

Ключові слова: електричні мережі, електроенергетична система, об'єднана енергосистема континентальної Європи ENTSO-E.

Omelianenko Halyna Viktorivna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, guarantor of the educational program 141- "Energy", professor of the department of electrical energy transmission, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3276-5476>; e-mail: omeljanenkhalina@gmail.com

Cherkashyna Veronika Viktorivna, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, professor of the department of electrical energy transmission National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5639-9722>; e-mail: veronika2473@gmail.com

Yakovenko Oleh Valeriyovych, Authorized person for public procurement of the Joint Stock Company «Kharkivoblenergo», graduate student of the Department of Electrical Energy Transmission of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8655-2273>; e-mail: financier.ovya@gmail.com

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kyrpychova Str., 2, Kharkiv, Ukraine, 61002

UKRAINE IN THE INTERNATIONAL ENERGY COORDINATE SYSTEM

Abstract. The conditions of operation of the electric power system of Ukraine are analyzed. According to the results of the analysis, it was found that the presence of electric power equipment, which has already served the period of operation established by the standards, and Russian aggression on the territory of Ukraine led to force majeure situations in the state's electric power sector. It is shown that the existing realities provoke a critical situation both in the electric power system of Ukraine and in its interaction with the united power system of continental Europe

ENTSO-E. It is substantiated that even in the event of extraordinary circumstances or force majeure situations, the electricity system of Ukraine ensures balance stability, which meets European requirements for ensuring the efficient operation of Ukrainian electricity networks as part of the unified energy system of continental Europe ENTSO-E. The expediency of intensifying cooperation with the international community through Ukraine's participation in international programs and projects to implement issues of energy security, energy saving and energy efficiency under the conditions of integration of the Ukrainian economy into the world economy on an equal and mutually beneficial basis is proposed.

Keywords: electric networks, electric power system, united energy system of continental Europe ENTSO-E.

Вступ. Електричні мережі (ЕМ) України тісно пов'язані з відповідними мережами країн Європейського Союзу (ЄС), а саме з об'єднаною енергосистемою континентальної Європи ENTSO-E. Повноцінна інтеграція та взаємодія електроенергетики та потокорозподілення потужностей проходить через міждержавні та магістральні ЕМ. Чим глобальніше Україна буде інтегрована в загальноєвропейські ЕМ, тим максимально реальнішими та швидкими буде її вступ до ЄС.

Процес глобальної інтеграції та досягнення економічних і політичних цілей на територію ЄС має бути пришвидшений. А в залежності від швидкості інтеграції будуть визначатися реальні шанси на вступ України до ЄС.

Постановка проблеми. Проблемою інтеграції України в ЄС виступає часткове забезпечення традиційними видами первинної енергії, а ,отже, вимушеність вдаватися до їх імпорту, а також висока енергоємність валового внутрішнього продукту(ВВП) України.

Але висока енергоємність ВВП в Україні є наслідком суттєвого технологічного відставання у більшості галузей від рівня промислово розвинутих країн, незадовільної галузевої структури національної економіки, що об'єктивно лягає важким тягарем на економіку держави за умов її енергетичної залежності. Як наслідок, для України економічна ефективність використання енергоресурсів є одним із пріоритетних напрямків розвитку економіки держави на шляху інтеграції в ЄС. Важливим кроком у цьому напрямку стало приєднання ЕМ України до складу об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Орієнтуючись на макроекономічні показники, неможливо зробити висновки наскільки рівень енергоспоживання є оптимальним для нашої держави. Тому, зусилля держави повинні бути спрямовані не на скорочення рівня споживання енергоресурсів в Україні, а на підвищення рівня енергоефективного їх використання для забезпечення зростання рівня ВВП. Для цього об'єктивно необхідно оптимізувати обсяги споживання енергетичних ресурсів, які й мають забезпечувати це зростання [1 - 4].

Сьогодні стан енергоємності ВВП України, не зважаючи на поступове її зменшення, викликає велике занепокоєння саме повільними темпами зменшення, що спровоковано веденням воєнних дій на території України [5,6].

Статус України на енергетичній карті світу визначається низкою важливих чинників. До таких чинників відноситься географічне положення нашої країни і наявність значних покладів енергетичних ресурсів, у першу чергу, вугілля та урану, конкурентоспроможність на європейському ринку електроенергії та високий науково-технічний потенціал фахівців енергетичного сектору [7].

Враховуючи макроекономічні показники і чинники стану України на енергетичній карті світу доцільно проаналізувати і актуалізувати відповідність ЕЕС України як складової об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E.

Мета статті. Проаналізувати умови функціонування електроенергетичної системи України і обґрунтувати її відповідність європейським вимогам для економічно ефективної роботи українських електричних мереж у складі об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E.

Основні матеріали досліджень. *Аналіз умов функціонування ЕЕС України.* Однією з основних задач, які в даний час стоять перед електроенергетичною галуззю України, є забезпечення надійного та стійкого функціонування електроенергетичної системи (ЕЕС) держави, суттєвого розширення експорту електричної енергії, а також ефективна взаємодія ЕЕС України з енергетичними системами Європейського Союзу (ЕС ЄС) [7-9].

На даний час забезпечення взаємного функціонування ЕЕС України з ЕС ЄС пов'язане з цілим рядом проблем. Основною проблемою, яка існує в ЕЕС України є необхідність забезпечення балансу енергії та потужності у відповідності з договірними зобов'язаннями, які повинні постійно та надійно покриватися генерацією навіть за умови, що частина генерації не може використовуватися не тільки через реконструкцію або ремонт, а також в результаті форс-мажорних ситуацій і надзвичайних обставин [4, 6, 8].

За таких умов слід звернути увагу на те, що значна частина електроенергетичного обладнання в ЕЕС України вже відпрацювала встановлений стандартами термін роботи, практично повністю вичерпало технічний ресурс та морально застаріло і потребує заміни. До цих умов ще додалася російська агресія на території України, яка призвела як до надзвичайних обставин, так і форс-мажорних ситуацій в енергетичному секторі держави. В результаті цієї агресії пошкоджується та виходить з ладу обладнання ЕЕС, збільшується навантаження на ЕМ, змінюється структура споживання та балансу електричної енергії.

Вище перелічені наслідки, які спричиняють надзвичайні обставини та провокують форс-мажорні ситуації в енергетичному секторі держави, призводять до порушення схеми нормального режиму роботи ЕМ і, як

наслідок, провокують критичну ситуацію не тільки в ЕЕС України, а і у її взаємодії з ЄС ЄС [4 - 6].

Зазначені фактори спонукають до збільшення аварійності в ЕМ та часу усунення аварій, що призводить до зниження надійності ЕЕС України й відображається на якості електричної енергії. Але, враховуючи складнорозгалудженість ЕЕС держави і оперативність роботи фахівців енергетичного сектору, енергосистема України зберігає балансову стабільність, що відповідає європейським вимогам для забезпечення ефективної роботи українських електричних мереж у складі об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E.

Відповідність європейським вимогам у складі об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E. В існуючих українських реаліях стратегічною метою державної політики в електроенергетиці повинно бути забезпечення енергетичної безпеки країни, досягнення необхідного рівня енергозбереження та енергоефективності і створення надійної основи для економічного та соціального розвитку держави [6 - 9].

Основною метою державного регулювання в існуючих реаліях є його переведення на інтенсивний шлях розвитку з послідовним скороченням видатків на екстенсивне зростання та стимулювання вкладень в інтенсифікацію ефективного економічного потенціалу. Активізація співробітництва зі світовим товариством має розвиватися у напрямі участі України в міжнародних програмах і проектах шляхом реалізації питань забезпечення енергетичної безпеки, енергозбереження та енергоефективності держави. Важливо створити сприятливі умови для інтеграції економіки України у світову економіку на рівноправній основі.

В енергетичній сфері інтереси ЄС та України співпадають, обидві сторони отримують переваги від інтеграції своїх енергоринків, підвищуючи тим самим рівень енергетичної безпеки європейського континенту.

Європейські інвестиції в енергетичну галузь України доцільно спрямувати на реконструкцію та модернізацію, а також збільшення надійності та стабільності електроенергетичного сектору держави. Для України дуже важливі відносини з ЄС, які будуються на взаємовигідній основі.

Не зважаючи на українські реалії, європейська спільнота очікує від України стабільності та допомоги у вирішенні енергетичних проблем ЄС. На сьогодні Україна являється країною, яка зарекомендувала себе надійним партнером, який протягом багатьох років забезпечує експорт електроенергії до ЄС та намагається ще більше інтегруватись в об'єднану енергосистему континентальної Європи ENTSO-E, тим самим

стати ще більш корисними для ЄС. Україна пропонує ЄС більш тісне співробітництво.

До пріоритетних напрямків реалізації співробітництва з ЄС і енергетичної політики в Україні слід віднести [7 - 13]:

- підвищення рівня енергетичної незалежності країни за рахунок збільшення частки споживання первинних енергетичних ресурсів власного виробництва та диверсифікації їх імпорту;
- визначення зовнішньоекономічних чинників, які справляють безпосередній вплив на енергетичну безпеку держави, у відповідних програмах Кабінету Міністрів України;
- забезпечення своєчасної та достовірної оцінки рівня зовнішньої стратегічної уразливості енергетичного комплексу України;
- здійснення на регулярній основі прогнозування та оцінки можливих загроз виникнення дестабілізуючих чинників та конфліктів у енергетичному комплексі;
- створення методології оцінки ризиків в енергетиці;
- імплементація законодавства ЄС та адаптація законодавства України до законодавства ЄС;
- розробка системи заходів щодо підготовки постачальників і споживачів енергетичних ресурсів до можливих форс-мажорних ситуацій і надзвичайних обставин;
- запобігання екологічним катастрофам;
- гарантування соціальної стабільності працівників енергетичного сектору, як складової енергетичної політики;
- удосконалення нормативно-правової бази у напрямку забезпечення прозорості діяльності підприємств і організацій електроенергетичного сектору держави.

Під час формування варіантів розвитку енергетичного сектору держави на середньо- і довгострокову перспективу [7] для їх порівняльної оцінки важливо в повному обсязі враховувати можливості реалізації різного роду стратегічних загроз енергетичній безпеці та вимоги по надійності щодо енергозабезпечення споживачів країни в поточному плані і особливо для випадків виникнення надзвичайних обставин або форс-мажорних ситуацій.

Не зважаючи на сучасні реалії Україна виступає як конкурентоспроможний експортер енергоресурсів, зокрема, електричної енергії. І той факт, що на сьогодні в українські ЕМ переважно імпортується електрична енергія, свідчить про те, що ЕМ України тісно пов'язані з відповідними мережами країн ЄС [10, 11].

Підтвердження спільної роботи ЕМ України з відповідними мережами країн ЄС являється те, що Україна приєдналася до об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E на рік раніше запланованого. 24 лютого 2022 року НЕК «Укренерго» від'єднала українську енергосистему від ЕМ

Росії та Білорусі. В цей же день російська армія напала на Україну. Незважаючи на активні бойові дії, НЕК «Укренерго» впродовж трьох днів успішно провела випробування роботи енергосистеми в ізольованому режимі. Після завершення випробувань НЕК «Укренерго» подало заявку щодо прискореної синхронізації з європейською енергосистемою. Вона була підтримана міністрами енергетики країн ЄС та об'єднанням системних операторів ENTSO-E. І як результат, 16 березня 2022 року енергосистеми України та Молдови повністю синхронізовано з об'єднаною енергосистемою континентальної Європи ENTSO-E [11].

SWOT-аналіз. Відповідно до існуючих реалій розвиток електроенергетичного сектору України у системі міжнародних енергетичних координат повинен враховувати наявні загрози українській електроенергетичній галузі.

Основною проблемою, яка існує в ЕЕС України є необхідність забезпечення балансу енергії та потужності у відповідності з договірними зобов'язаннями, які повинні постійно та надійно покриватися генерацією навіть за умови, що частина генерації не може використовуватися не тільки через реконструкцію або ремонт, а також в результаті надзвичайних обставин або форс-мажорних ситуацій.

На сьогодні через відсутність необхідних обсягів маневрових та пікових потужностей ЕЕС України не в змозі у повному обсязі:

- забезпечувати оптимальний графік навантажень;
- дотримуватися вимог з частоти та рівнів напруги;
- забезпечувати ефективну паралельну роботу з об'єднаною енергосистемою континентальної Європи ENTSO-E.

Умови трансформаційного періоду, в якому сьогодні перебуває Україна, вимагають посилення ролі держави у формуванні та проведенні енергетичної політики, яка для України має бути активною, наступальною, що не має нічого спільного з пасивною доктриною очікування сприятливої кон'юнктури ринку.

У процесі інноваційно-структурної перебудови, як електроенергетичного сектору так і економіки України в цілому, важливим завданням являється оптимальне поєднання державних та ринкових методів управління. На сьогодні ця умова відображена в нормативних актах, а саме в національних і міжнародних програмах і проектах:

- в Енергетичній стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» в частині 2 прописано цілі і пріоритети енергетичної Стратегії, а в частині 3 відображено етапи та основні заходи реалізації Національної енергетичної стратегії [7];

- в Угоді про Асоціацію між Україною та ЄС у розділі 5 зазначені умови економічного і галузевого співробітництва [12];

- в Меморандумі про взаєморозуміння щодо стратегічного енергетичного партнерства між Україною та ЄС в параграфі 7 наведено механізм імплементації та звітності [13].

Посилаючись на [7, 12, 13], активізація співробітництва України зі світовим товариством у відповідних міжнародних програмах і проектах дозволить реалізувати питання забезпечення енергетичної безпеки, енергозбереження та енергоефективності держави.

Таким чином, розглядаючи Україну в системі міжнародних енергетичних координат, слід усвідомити, що рівень життя громадян країни визначається не стільки обсягами енергії, які споживаються країною, скільки обсягами та якістю кінцевих людських благ, які одержуються завдяки використанню енергії.

Висновки. Аналіз умов функціонування електроенергетичної системи України дозволив виявити, що

- значна частина електроенергетичного обладнання, яке відпрацювало встановлений стандартами термін роботи та російська агресія на території України призводять до надзвичайних обставин або форс-мажорних ситуацій в електроенергетичному секторі держави;

- існуючі в країні реалії можуть спричинити критичну ситуацію, як в електроенергетичній системі України, так і у її взаємодії з об'єднаною енергосистемою континентальної Європи ENTSO-E.

Обґрунтовано, що навіть у разі виникнення надзвичайних обставин або форс-мажорних ситуацій електроенергетична система України забезпечує балансову стабільність, що відповідає європейським вимогам для забезпечення ефективної роботи українських електричних мереж у складі об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E.

Запропоновано доцільність активізації співробітництва зі світовим товариством шляхом участі України в міжнародних програмах і проектах для реалізації питань забезпечення енергетичної безпеки, енергозбереження та енергоефективності держави.

Список використаної літератури:

1. Statistics IEA / International Energy Agency (IEA). URL: <https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2020>
2. Energy Efficiency 2021. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/9c30109f-38a7-4a0b-b159-47f00d65e5be/EnergyEfficiency2021.pdf>
3. Global Energy Statistical Yearbook. 2022. URL: <https://www.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html>
4. International Energy Agency. URL: <http://www.iea.org/statistics//>
5. Про введення воєнного стану в Україні: Указ № 64/2022 від 24 лютого 2022 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022#>
6. Закон України від 15 березня 2022 року №2126-IX «Про внесення змін до деяких законів України щодо державних гарантій в умовах воєнного стану, надзвичайної ситуації або надзвичайного стану». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2126-20#>

7. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Розпорядженням від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#>
8. Закон України «Про ринок електричної енергії України» від 13 квітня 2017 року № 2019-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#>
9. ENTSO-E. URL: <https://transparency.entsoe.eu/>
10. Постанова НКРЕКП від 19.06.2018 № 459 “Про затвердження Порядку збору та передачі даних щодо функціонування ринку електричної енергії для оприлюднення на платформі прозорості ENTSO-E”. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0459874-18#T>
11. Continental Europe successful synchronization with Ukraine and Moldova power systems. URL: https://www.entsoe.eu/news/2022/03/16/continental-europe-successful-synchronisation-with-ukraine-and-moldova-power-systems/?fbclid=IwAR0GGtoLhGVKv0KWSM_9CajgE9neLJYkN4EtJnlyx06WAymrTd4PJhSzF_U
12. УГОДА ПРО АСОЦІАЦІЮ між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#
13. МЕМОРАНДУМ про взаєморозуміння щодо Стратегічного Енергетичного Партнерства між Україною та Європейським Союзом спільно з Європейським Співтовариством з атомної енергії. URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/mu16112?ed=2016_11_24

References:

1. Statistics IEA / International Energy Agency (IEA). Available at: <https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2020>
2. Energy Efficiency 2021. Available at: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/9c30109f-38a7-4a0b-b159-47f00d65e5be/EnergyEfficiency2021.pdf>
3. Global Energy Statistical Yearbook. 2022. Available at: <https://www.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html>
4. International Energy Agency. Available at: <http://www.iea.org/statistics/>
5. Pro vvedennya voennogo stanu v Ukraїni: Ukaz № 64/2022 vid 24 lyutogo 2022 roku. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022#>
6. Zakon Ukraїni vid 15 bereznya 2022 roku №2126-IX «Pro vnesennya zmin do deyakih zakoniv Ukraїni shchodo derzhavnih garantij v umovah voennogo stanu, nadzvichajnoї situacії abo nadzvichajного stanu». Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2126-20#>
7. Energetichna strategiya Ukraїni na period do 2035 roku «Bezpeka, energoefektivnist', konkurentospromozhnist'». Rozporyadzhenniam vid 18 serpnia 2017 r. № 605-r. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#>
8. Zakon Ukraїni «Pro rinok elektrichnoї energії Ukraїni» vid 13 kvitnya 2017 roku № 2019-VIII. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#>
9. ENTSO-E. Available at: <https://transparency.entsoe.eu/>
10. Postanova NKREKP vid 19.06.2018 № 459 “Pro zatverdzhennya Poryadku zboru ta peredachi danih shchodo funkcionuvannya rinku elektrichnoї energії dlya oprilyudnennya na platformi prozorosti ENTSO-E”. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0459874-18#>
11. Continental Europe successful synchronisation with Ukraine and Moldova power systems. Available at: https://www.entsoe.eu/news/2022/03/16/continental-europe-successful-synchronisation-with-ukraine-and-moldova-power-systems/?fbclid=IwAR0GGtoLhGVKv0KWSM_9CajgE9neLJYkN4EtJnlyx06WAymrTd4PJhSzF_U
12. UHODA PRO ASOTsIATsIu mizh Ukrainoiu, z odniiei storony, ta Yevropeiskym Soiuzom, Yevropeiskym spivtovarystvom z atomnoi enerhii i yikhnimy derzhavamy-chlenamy, z inshoi storony. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#
13. MEMORANDUM pro vzaiemorozuminnia shchodo Stratehichnoho Enerhetichnoho Partnerstva mizh Ukrainoiu ta Yevropeiskym Soiuzom spilno z Yevropeiskym Spivtovarystvom z atomnoi enerhii. Available at: https://ips.ligazakon.net/document/view/mu16112?ed=2016_11_24

Стаття надійшла до редакції 17.12.2022 р.

Маслак Марія Володимирівна, докторант;

Перерва Петро Григорович, д.е.н., професор, Тел: +38 (067) 9401681; e-mail: pgpererva@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6256-9329>

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ВЛАСНІСТЮ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню існуючих та розробці нових підходів до оцінки ефективності управління інтелектуальною власністю у виробничо-комерційній діяльності промислових підприємств. Доведена необхідність підвищення ефективності управління інтелектуальною власністю на промислових підприємствах впливає зі змін у світовій економіці та змін в організації сучасного бізнесу. На основі запропонованої трьохрівневої системи управління інтелектуальною власністю визначено та обґрунтовано критерії ефективності інтелектуально-інноваційної діяльності підприємств та організацій. Дано економічну характеристику нематеріальних активів підприємства. Визначено фактори підвищення ефективності механізму управління інтелектуальною власністю на промислових підприємствах та надано характеристику. Визначено основні функції системи управління інтелектуальною власністю на промисловому підприємстві та розкрито їх теоретико-методичний зміст. Формування та ефективний розвиток системи управління інтелектуальною власністю на підприємстві, залучення її об'єктів у господарський оборот відповідно до цих напрямів дозволить підприємству досягти цілого комплексу конкурентних переваг, які представлено як важливий елемент ефективності управління інтелектуальною власністю на промисловому підприємстві. Сформовано та обґрунтовано конкурентні переваги, які забезпечує підприємству використання об'єктів інтелектуальної власності та ефективне управління ними.

Ключові слова: інтелектуальна власність, механізм управління, ефективність, нематеріальні активи, фактори, конкурентоспроможність

Maslak M., doctorant;

Pererva P., doct.econ.sci., professor, Tel: +38 (067) 9401681; e-mail: pgpererva@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6256-9329>

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kyrpychova Str., 2, Kharkiv, Ukraine, 61002

EFFICIENCY OF INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT IN AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Abstract. The article is devoted to researching existing and developing new approaches to assessing the effectiveness of intellectual property management in the production and commercial activities of industrial enterprises. The proven need to increase the efficiency of intellectual property management at industrial enterprises stems from changes in the world economy and changes in the organization of modern business. On the basis of the proposed three-level intellectual property management system, the criteria for the effectiveness of the intellectual and innovative activities of enterprises and organizations have been defined and substantiated. The economic characteristics of the company's intangible assets are given. The factors of increasing the efficiency of the intellectual property management mechanism at industrial enterprises are determined and the characteristics are provided. The main functions of the intellectual property management system at the industrial enterprise are determined and their theoretical and methodological content is disclosed. The formation and effective development of the intellectual property management system at the enterprise, the involvement of its objects in economic turnover in accordance with these directions will allow the enterprise to achieve a whole set of competitive advantages, which are presented as an important element of the efficiency of intellectual property management at the industrial enterprise. The competitive advantages provided by the enterprise's use of intellectual property objects and their effective management have been formed and substantiated.

Keywords: intellectual property, management mechanism, efficiency, intangible assets, factors, competitiveness

Постановка проблеми. Сучасна економіка, яка в своїй переважній більшості заснована на знаннях, передбачає отримання достатнього рівня конкурентоспроможності та достатніх для свого подальшого розвитку результатів виробничо-комерційної діяльності вже не зможе спиратися тільки

на існуючу виробничу структуру країни, вона не може отримувати необхідні ефекти та забезпечити собі істотні ринкові тільки за рахунок матеріальних і фінансових факторів. Для забезпечення умов сталого розвитку і постійного покращення своєї діяльності конче необхідно спиратися на інтелектуально-інноваційні напрямки розвитку, що передбачає наявність підвищеного інтересу до процесу інвестування та стимулювання процесів створення та використання інтелектуальної власності (ІВ).

Саме об'єкти ІВ служать джерелом ефективних інноваційних процесів, які в даний час охоплюють всю світову економіку. Постійний розвиток нових технологій є одним з пріоритетних напрямків розвитку економічних суб'єктів розвинених країн. Тому розробка, впровадження та використання ефективної системи управління ІВ на промисловому підприємстві в цей час є найбільш пріоритетною задачею.

Проблеми, пов'язані з управлінням інтелектуальними технологіями, змінилися, тому що світова економіка змінилася, а права ІВ стали більш помітними. Необхідність підвищення ефективності управління ІВ на промислових підприємствах впливає зі змін у світовій економіці та змін в організації сучасного бізнесу.

По-перше, проблеми, пов'язані з багатьма винаходами, зараз є очевидними. Сьогодні більшість інтелектуальних продуктів, особливо в сфері енергетики, електроніки, інформаційних технологій, мають безліч патентів, які причетні до цього. Кожен продукт не тільки створений на основі кількох патентів, але ці патенти, як правило, належать різним учасникам виробничої сфери. Це відображає кумулятивний характер інновацій у багатьох секторах економіки. Тому необхідні складні ліцензійні домовленості з метою легального виведення продукції на технологічний ринок.

По-друге, джерела винаходів більш розосереджені по країнам та регіонам. Це, з одного боку, ускладнює процес ліцензування, з другого - посилює контроль за дотриманням прав ІВ та розширення географічного охоплення інтелектуальної власності, оскільки економіки, які починають генерувати винаходи, переконуються, що їхні інтереси також полягають у створенні та забезпеченні прав ІВ, а не просто у вільному бізнесі з використанням розроблених інновацій в іншому географічному місці.

По-третє, інтернет створив нові варіанти бізнес-моделі, які значною мірою залежать від ІВ. Інтернет також дозволив розповсюдження нових методів цифрового контенту (наприклад, музики) і скасував традиційні моделі збору за нього (наприклад, продаж касет, компакт-дисків і вінілових платівок). *По-четверте*, розширився набір технологій, які можуть претендувати на правову (патентну) охорону. Суди дозволили патентувати нові предмети (наприклад, бізнес-методи, синтетичну ДНК).

По-п'яте, збільшуються важливість та значущість технічних стандартів і поява платформних галузей (он-лайн систем) надають особливого значення

ІВ, особливо коли такі платформи і кількість користувачів ІВ велика.

Нарешті, *по-шосте*, ринок ІВ розширився. Різко зросли обсяги не тільки ліцензування, а і продаж активів ІВ. Ні в якому разі не існує ліквідного відкритого ринку для таких прав. Однак угоди на ринку ноу-хау та ІВ в останні роки почастишали.

Ці зміни у світовій економіці, як окремо, так і колективно, вимагають, щоб як інноваційні, так і імітаційні фірми надавали більшого значення ІВ та управлінню нею на підприємствах та в організаціях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літератури з економіки інтелектуальної власності дозволив виявити роботи, в яких показано наявність позитивної залежності між процесами управління інтелектуальною власністю на промислових підприємствах та підвищенням ефективності їх виробничо-комерційної діяльності та рівня конкурентоспроможності. В роботах багатьох дослідників, включаючи В.Вашкевич [4], Верес Шомоші М. [13], О.Витвицьку [7], А.Кирилова [6], Д.Коціскі [13], Т.Кобелєву [1, 11, 16, 18], О.Маслак [19], С.Ковальчук [7], С.Нагі [12], Н.Ткачову [14] досліджується та доводиться важливість ІВ для підвищення вартості та успішності бізнесу. У дослідженнях В.Борзенко [1], Т.Гусаковської [17], С.Ілляшенко [19], Я.Лебедевої [5], О.Маслак [19] розкривається управління інтелектуальною власністю в забезпеченні стабільності фінансових результатів підприємства, що свідчить про ефективність її системи управління. Визначенню впливу ІВ на інноваційність бізнесу присвячені наукові дослідження таких авторів, як Верес Шомоші М. [13], О.Витвицької [7], А.Кирилова [6], Я.Лебедевої [5].

Незважаючи на значну кількість публікацій з проблематики управління інтелектуальним капіталом, залишається ряд питань, які вивчені недостатньо. Проведений аналіз економічної літератури показав, що останнім часом дедалі більше розвивається система конкуренції та отримання прибутку у галузях світової економіки, заснованих на знаннях, де інноваційні продукти з унікальними споживчими властивостями домінують над ринком і дозволяють отримувати додатковий прибуток. Результати існуючих досліджень свідчать про наявність тісного взаємозв'язку між управлінням інтелектуальною власністю і результатами діяльності промислового підприємства, в той же час український контекст в дослідженнях практичного управління інтелектуально-інноваційною діяльністю залишається практично невивченим. Більш того, в сучасній науковій літературі недостатньо вивчені міжгалузеві особливості значущості елементів ІВ в діяльності промислових підприємств і не виявлені відмінності в управлінні інтелектуальною власністю на підприємствах різних розмірів різних розмірів. Ефективне застосування ІВ у діяльності промислових підприємств ґрунтується на побудові відповідної сучасним вимогам систем управління інтелектуальною власністю та визначення її ефективності. В цих напрямках автори вбачають потенціал для проведення подальших досліджень.

Постановка завдання. Формування методичних підходів до економічної оцінки системи управління інтелектуальною власністю на промисловому підприємстві.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нині загальноприйнятого поняття управління інтелектуальною власністю не існує. У більшості наукових праць яскраво виражений функціональний підхід, в основу якого лягають основні стадії життєвого циклу об'єкта ІВ, що розглядають управління інтелектуальною власністю як систематизацію та аналіз використання об'єктів ІВ, виявлення серед них надлишкових та необхідних, визначення форм та методів їх правової охорони, визначення домінуючого об'єкта ІВ, здійснення його правової охорони та комерціалізації, а також припинення порушень виняткових прав.

Інтелектуальна власність стає одним із найважливіших інноваційних ресурсів, який забезпечує ефективне функціонування підприємств у ринкових умовах. Об'єкти ІВ можуть бути як основою виробництва інноваційної продукції, так і виступати як самостійний товар, що реалізується за ліцензійними договорами або договорами відступлення прав для отримання прибутку. На промисловому підприємстві основним завданням управління інтелектуальною власністю залишається збереження та примноження інтелектуального потенціалу, що є стратегічним ресурсом підприємства, а також досягнення економічної безпеки та нарощування конкурентоспроможності на основі задоволення потреб ринку в галузі охорони та комерціалізації ІВ [1, 4, 6]. З огляду на представляється досить важливою та актуальною задачею систематизації факторів ефективного управління ІВ на промисловому підприємстві (табл. 1)

Таблиця 1 - Фактори підвищення ефективності механізму управління ІВ на промислових підприємствах

№№ пп	Найменування фактору	Характеристика
1	Спільність принципів організації	Єдність принципів у діяльності підсистем організації, визначення проблем управління, а також шляхів їх запобігання задля досягнення кінцевого результату
2	Порівняльна самостійність підсистем	Підсистеми зберігають певну самостійність і при цьому наділені низкою повноважень з метою досягнення своєчасності та адекватності прийняття рішень з питань управління ІВ та їх необхідного коригування.
3	Наявність механізму зворотного зв'язку між підсистемами	Взаємозв'язок відносин та коригування інформації, що виходить у ході процесу управління; засновані на механізмі прямих та зворотних зв'язків
4	Спрямованість підсистем на взаємодію	Досягнення ключової мети організації в галузі управління ІС можливе лише при зацікавленості всіх підсистем в обміні інформацією, постійній взаємодії та коригуванні дій

Джерело: розроблено авторами

Перелічені в табл.1 загальні умови, що сприяють ефективному взаємодії підсистем управління, в значній мірі забезпечують досягнення основних цілей промислового підприємства у сфері управління об'єктами ІВ. Причому вказане сприяння має місце не тільки в поточній діяльності підприємства, а і впливає на рівень його конкурентоспроможності у довгостроковій перспективі.

Ефективність механізму управління ІВ на промисловому підприємстві забезпечується виконанням відповідних функцій, сутність яких потребує уточнення з метою ліквідації неоднозначного розподілу обов'язків, повноважень та відповідальності під час прийняття відповідних управлінських рішень [1, 5, 6, 9, 19]. Для вирішення цієї задачі пропонуємо використати комплексний підхід, який в певній мірі комбінує наявні класичні функції стратегічного менеджменту зі специфічними функціями управління ІВ (рис.1).



Рис. 1. Основні функції системи управління інтелектуальною власністю на промисловому підприємстві

Джерело: розроблено авторами

Виходячи з пропозицій, представлених на рис.1, є доцільним визначити зміст та задачі функцій управління ІВ на промисловому підприємстві:

- функція формування інноваційних цілей (планування), включає в себе процеси визначення, розробки та обґрунтування тактики та стратегії придбання або створення об'єктів ІВ. Ефективність реалізація даної функції проводиться на основі зіставлення інтелектуально-інноваційного потенціалу (максимальних можливостей використання ресурсів та можливостей підприємства) з фактичними результатами, досягнутими на підприємстві за рахунок використання об'єктів ІВ;

- організаційна функція, яка забезпечує виконання планових завдань та включає в себе процеси придбання або створення об'єктів ІВ, їх реєстрація, здійснення комплексної інвентаризації і, як кінцева задача, постановка на облік в якості нематеріального активу. Важливою складовою цієї функції є підбір відповідного персоналу для підприємства, який буде мати необхідні компетенції, знання і навички для виконання операцій зі створення, розробки та використання інтелектуальних технологій;

- розпорядча функція, включає в себе оцінювання максимальної вигоди та користі від володіння об'єктами ІВ на основі розробки обґрунтованих цін на ІВ та комерційної реалізації прав на них;

- функція координації, включає в себе процес певного узгодження діяльності всіх ланок діючої системи менеджменту, а також забезпечує зростання ефективності діяльності підприємства за рахунок досягнення успіхів при виконанні робіт з управління ІВ на всіх етапах її життєвого циклу;

- функція забезпечення правової охорони та правового захисту розроблених (придбаних) та комерційно значущих інтелектуально-інноваційних економічних та технічних рішень, з урахуванням наявності дієвої системи їх страхування;

- функція дослідження ринку (маркетингу) включає в себе вивчення попиту та пропозиції на об'єкти ІВ, потреб цільових споживачів інтелектуальної продукції підприємства, а також визначення основних розробників інтелектуальних технологій, які знаходяться в сфері комерційних інтересів даного підприємства;

- функція мотивації та стимулювання, включає в себе задачу спонукання співробітників до зацікавленості в результатах роботи, формує різного роду стимули для зростання ефективності інтелектуально-інноваційної діяльності співробітників підприємства, задіяних в сфері створення, охорони та комерціалізації (використання) об'єктів ІВ;

- функція патентних досліджень у сфері виробничо-комерційної діяльності підприємства та продукції, що воно виробляє;

- функція контролю, полягає в здійсненні перевірки ефективності процесу інтелектуальної діяльності, плану виконання створення (придбання) об'єктів ІВ та включає в себе задачі по виявленню відповідності результатів, отриманих від комерційного використання об'єктів ІВ бажаним (плановим) показником, а також забезпечення можливості їх коригування відповідно цілей підприємства в сфері управління ІВ;

- функція моніторингу, передбачає створення замкнутого процесу системного періодичного обстеження діяльності підприємства в сфері управління ІВ.

Концептуальні положення щодо формування системи управління інтелектуальною власністю в найбільш спрощеному вигляді представлена на рис.1.

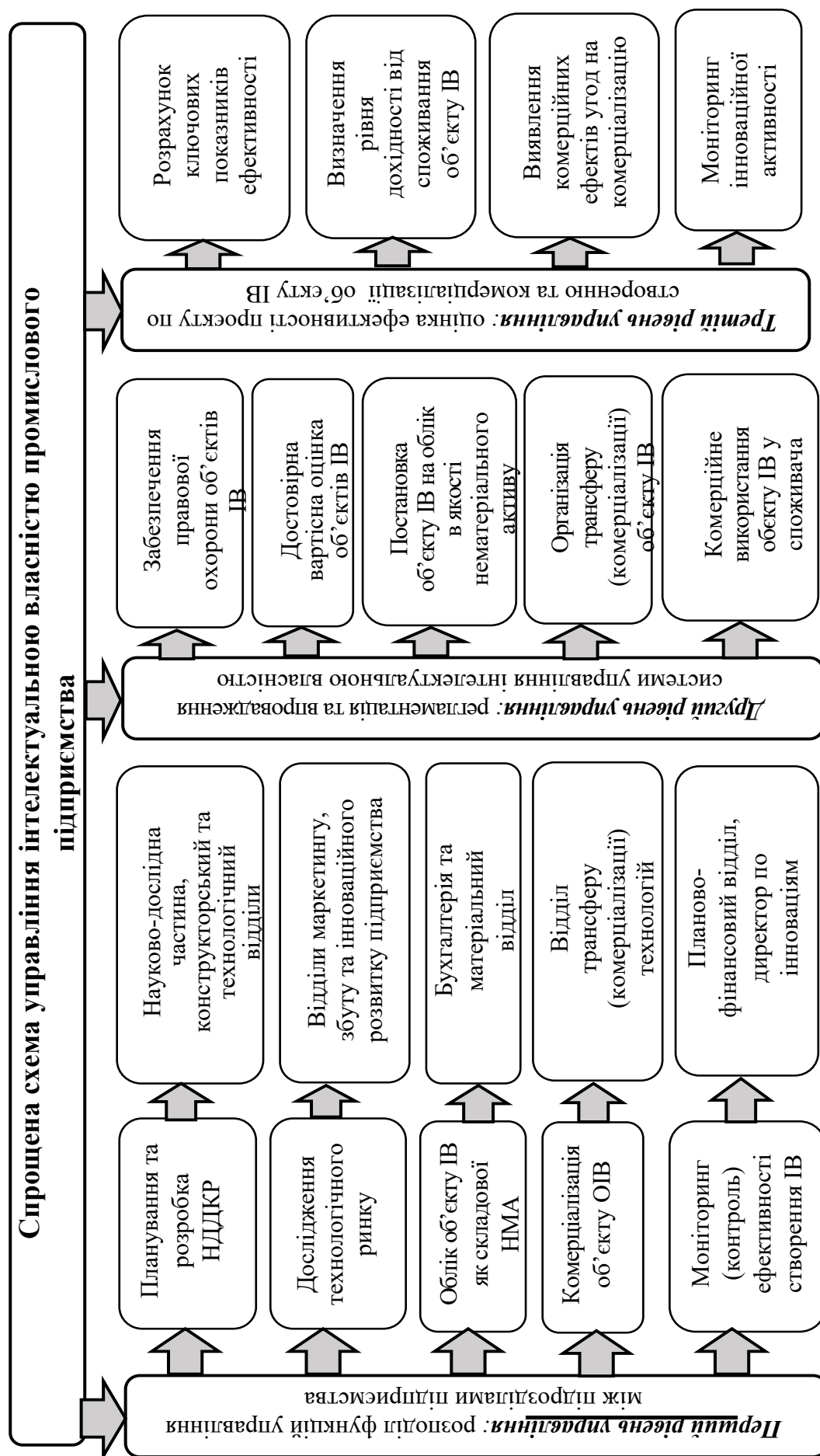


Рис. 1. Складові системи управління інтелектуальною власністю на промисловому підприємстві

Джерело: розроблено авторами

Усі методологічні проблеми, пов'язані з комерційним використанням ІВ, може бути поділені на [5, 17]:

- а) регулювання відносин під час створення об'єктів ІВ для підприємства;
- б) придбання та оплата прав на використання об'єктів ІВ, що створюються поза підприємством;
- в) забезпечення охорони та правового захисту ІВ;
- г) комерційне використання ІВ як нематеріальні активи (майна) підприємства;
- д) фінансово-економічні аспекти використання ІВ, включаючи:
 - підтвердження прав власності;
 - інвентаризацію об'єктів ІВ;
 - оцінку ІВ;
 - бухгалтерський облік та аудит ІВ;
 - оподаткування ІВ.

У кожній із зазначених груп проблем необхідна розробка адекватних ринковому механізму заходів (див. табл. 2).

Таблиця 2 - Заходи щодо забезпечення ефективного використання та надійного захисту ІВ

Група заходів	Зміст заходів
Правові заходи – як інструмент примусу	Захисту прав та інтересів авторів та правонаступників («патентна монополія») силою закону на основі відповідного покарання за несанкціоноване використання ОІВ
Економічні заходи як інструмент обґрунтування доцільності	Засновані на добровільному та свідомому виборі правил поведінки на базі економічної доцільності, застосування офіційних пільг та переваг щодо використання нових технологій.
Заходи перемовин – як елемент укладених угод	Засновані на розробці договорів та угод, вигідних для підприємства; на добровільному прийнятті договірних зобов'язань спільної діяльності та співпраці з партнерами з інноваційного бізнесу
Морально-етичні та комплаєнс заходи	Засновані на пропаганді принципів чесного бізнесу та громадського неприйняття несанкціонованого використання чужої інтелектуальної власності
Заходи по закріпленню ІВ в складі НМА підприємства	Засновані на основі документального оформлення, інвентаризації та оцінки та бухгалтерського обліку результатів інноваційної діяльності

Джерело: розроблено авторами

Ефективний розвиток системи управління інтелектуальною власністю на промисловому підприємстві та повноцінної реалізації зазначених на рис.1 функцій, передбачає наявність певного організаційного механізму, в основі якого лежатиме прийняття рішень щодо доцільності формування спеціалізованого відділу або залучення зовнішньої організації до управління

ІВ для підвищення якості реалізації зазначених функцій [6, 11, 18]. Формування та ефективний розвиток системи управління ІВ на підприємстві, залучення її об'єктів у господарський оборот відповідно до цих напрямів дозволить підприємству досягти цілого комплексу конкурентних переваг, які представлені у табл. 3.

Таблиця 3 - Конкурентні переваги, які забезпечує підприємству використання об'єктів інтелектуальної власності

Переваги, створення за рахунок об'єктів ІВ	Заходи, що сприяють досягненню максимального економічного ефекту
Монополізм у виробництві продукції (наявність патенту на національному та міжнародному ринках)	- відсутність конкурентів надає можливості максимізації прибутку від реалізації своєї продукції та встановлення високої ціни на товари/послуги за високого ступеня монополії; - можливість отримання додаткового прибутку за рахунок продажу ліцензій та патентів, регулювання діяльності
Абсолютна новизна та винахідницький рівень, які гарантуються на рівні експертизи	- досягнення технологічних переваг над конкурентами; - висока конкурентоспроможність товарів (послуг) забезпечує високі обсяги їх продаж; - практична реалізація ефективної інноваційної політики;
Прискорений ріст рівня ділової репутації підприємства, іміджу, популярності його брендів	- капіталізація об'єкта ІВ в ділову репутацію та інтенсивне зростання ринкової вартості підприємства завдяки ІВ; - наявність високого попиту на інтелектуальний товар з його популярною у споживачів торговою маркою; - формування привабливих умов для зовнішніх інвесторів.
Розвиток інноваційних форм підприємництва на основі ІВ: франчайзинг, виробнича кооперація на ліцензійній основі, спільні підприємства і так ін.)	- створення широкої мережі конкурентоспроможних фірм за рахунок залучення коштів партнерів та відносно невисоких витрат патентовласника; - формування умов для ефективного впровадження нового товару на інші ринки за рахунок холдингових структур; - ефект на витратах, пов'язаних з виробництвом та продажами нових товарів, включаючи зниження витрат на рекламу; - наявність можливостей зростання статутного капіталу даного підприємства або новоствореного без виведення матеріальних та фінансових ресурсів з обороту;
Залучення об'єктів ІВ до структури нематеріальних активів підприємства та підвищення його ринкової вартості	- отримання додаткових ефектів за рахунок випуску цінних паперів (акцій, облігацій) та під час отримання кредиту, продажу підприємства тощо; - регулювання обсягів амортизаційних відрахувань та формування фондів для придбання нових об'єктів ІВ; - використання прав на об'єкти ІВ як засобів застави; - облік ринкової вартості об'єктів ІВ та її врахування при банкрутстві, ліквідації чи реорганізації підприємства.

Джерело: розроблено авторами

З даних табл.3 слідує, що стан промислового підприємства на цільовому ринку багато в чому залежить від ефективної реалізації наявних

конкурентних переваг підприємства, що суттєво відрізняють вироблену ним продукцію від конкурентів. Конкурентоспроможність промислового підприємства в більшій мірі забезпечується за рахунок виробництва конкурентоспроможної інтелектуальної продукції з унікальними споживчими характеристиками, створеної із використанням нових інтелектуальних технологій, що дозволяє підприємству забезпечити конкурентну перевагу над пропозиціями конкурентів. Хоча така умова і є необхідною, але вона не є достатньою, конче необхідно також врахувати вплив інших чинників, зокрема економічного та правового середовища, в якому функціонує дане підприємство. Тому дуже важливим є формування та розвиток системи правової охорони та захисту результатів інноваційної діяльності. Це дає підприємству можливості забезпечення вагомих переваг в наступних напрямках роботи: гарантії економічної безпеки підприємства; високої конкурентоспроможності продукції підприємства; блокування виведення ринку аналогічної продукції конкурентів; комерціалізації інтелектуально-інноваційних технологій; підвищення рівня ділової репутації; здійснення трансферу технологій у вигляді продаж технологій та ліцензійної діяльності; уникнення порушень виняткових прав підприємства; збільшення вартості власного капіталу при постановці інтелектуальної власності на бухгалтерський облік як нематеріальні активи; встановлення монопольних цін.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином, в умовах сучасної конкурентної боротьби інтелектуальну власність можна розглядати як фактор економіко-правових переваг промислового підприємства. Для сучасного етапу розвитку національної економіки особлива увага має приділятися інноваціям, які забезпечують конкурентоспроможність вітчизняної наукомісткої продукції. Впровадження (комерціалізація) результатів інноваційної діяльності, реалізованих в інтелектуальних технологіях та розробках, сприятиме відродженню науково-технологічного потенціалу країни при виході на світовий ринок. При цьому забезпечення конкурентоспроможності спричиняє вимогу безперервного освоєння нових технологій та розробок, правова охорона яких сприяє подальшому ефективному інноваційному розвитку. На сьогоднішній день питання управління інтелектуальною власністю для створення стійких конкурентних переваг наукомістких підприємств не розкриті повною мірою та потребують додаткового вивчення.

Список використаної літератури:

1. Інтелектуальна власність: магістерський курс: підручник / П. Г. Перерва [та ін.]; ред.: П. Г. Перерва, В. І. Борзенко, Т. О. Кобелева; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків: Планета-Принт, 2019. 1002 с.
2. Кобелева Т. О. Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748>
3. Pererva P. G., Kocziszky G., Somosi Veres M., Kobieliava T. A. Compliance program: tutorial. Kharkov-Miskolc : LTD «Planeta-prynt», 2019. 689 p.
4. Вашкевич В. П. Интеллектуальная собственность как фактор конкурентоспособности наукоемкого предприятия. *Решетневские чтения*. 2016. № 20.
5. Лебедева Я. О. Механизмы управления интеллектуальной собственностью наукоемких

предприятий в условиях открытых инноваций. *Вестник университета*. 2016. (4). С. 182-186.

6. Кириллов А. В. Международный опыт развития малого и среднего инновационного предпринимательства и возможности его применения в российской экономике. Москва : ГУУ, 2015. 170 с.

7. Кобелева Т. О., Витвицька О. Д., Перерва П. Г., Ковальчук С. В. Стратегічне управління розвитком підприємства на засадах інтелектуальної власності. *Вісник НТУ "ХПІ" (економічні науки): зб. наук. пр.* Харків : НТУ "ХПІ", 2022. № 1. С. 52-57. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/60492>

8. Кобелева Т. О., Перерва П. Г. Формування системи економічної стійкості та комплаєнс захисту машинобудівного підприємства. *Економіка: реалії часу*. 2018. № 1 (35). С. 98-106. URL: <https://economics.net.ua/files/archive/2018/No1/98.pdf>

9. Перерва П. Г., Кобелева Т. О., Ткачова Н. П. Формування інноваційної та інвестиційної політики промислового підприємства на засадах збалансованої системи показників. *Вісник НТУ "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Технічний прогрес та ефективність виробництва*. Харків: НТУ "ХПІ", 2015. № 59 (1168). С. 96-100. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/20638>

10. Перерва П. Г., Кобелева Т. О. Маркетингові підходи до моніторингу кон'юнктури товарного ринку промислового підприємства. *Екон. вісник НТУУ «КПІ» : зб. наук. пр.* Київ : НТУУ "КПІ", 2017. № 14. С. 468-477. URL: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/108749>

11. Кобелева Т. А., Перерва П. Г. Коррупция как составляющая комплаенс-программы. *Стратегічні перспективи розвитку економічних суб'єктів в нестабільному економічному середовищі: зб. тез наук. робіт 2-ї Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, 28-30 листопада 2017 р.* Кременчук, 2017. С. 135-139.

12. Перерва П. Г., Нагі С., Кобелева Т. О. Оцінка впливу інноваційної, інвестиційної та маркетингової політики підприємства на рівень конкурентоспроможності. *Вісник НТУ «ХПІ» (економ. науки): зб. наук. пр.* Харків: НТУ «ХПІ», 2018. № 15 (1291). С. 89-94. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/36346>

13. Kocziszky G., Veres Somosi M., Kobielieva T. O. Compliance risk in the enterprise. *Стратегіі інноваційного розвитку економіки України: проблеми, перспективи, ефективність "Форвард-2017"*: тр. 8-ї Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. Харків : НТУ "ХПІ", 2017. С. 54-57.

14. Перерва П. Г., Кобелева Т. О., Ткачова Н. П. Збалансована система показників в інноваційно-інвестиційній політиці промислового підприємства. *Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Технічний прогрес та ефективність виробництва*. – Харків : НТУ "ХПІ". –2015. –№ 60 (1169). – С. 50-54.

15. Кобелева Т. О. Сутність та визначення комплаєнс-ризиків. *Вісник НТУ "ХПІ": зб. наук. пр. Екон. науки*. Харків: НТУ "ХПІ", 2020. № 1 (3). С. 116-121.

16. Кобелева Т. О. Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: ПланетаПринт, 2020. 354 с. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748>

17. Гусаковська Т. О., Кобелева Т. О. Вплив розміру збитків від порушень прав інтелектуальної власності на процес ціноутворення. *Вісник НТУ "ХПІ": зб. наук. пр. «Технічний прогрес та ефективність виробництва»*. Харків: НТУ "ХПІ", 2014. № 64 (1106). С. 52-57.

18. Кобелева Т. О. Електротехнічна галузь України: сучасний стан та перспективи розвитку. *Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Технічний прогрес і ефективність виробництва*. Харків : НТУ "ХПІ". 2011. № 26. С. 34-43.

19. Перерва П., Маслак О., Кобелева Т., Кучинський В., Ілляшенко С. Ефективність інформаційних технологій в управлінні інтелектуальною власністю промислового підприємства. *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (економічні науки)*. 2021. (1). С. 53–58. <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2021.1.53>.

References:

1. Intelektualna vlasnist: mahisters'kyi kurs: pidruchnyk [Intellectual property: master's course: textbook] / P. H. Pererva [ta in.]; red.: P. H. Pererva, V. I. Borzenko, T. O. Kobyelyeva ; Nats. tekhn. un-t «Kharkiv. politekhn. in-t». Kharkiv : Planeta-Print, 2019. 1002 s.

2. Kobyelyeva T. O. Komplayens-bezpeka promyslovoho pidpryyemstva: teoriya ta metody: monohrafiya [Compliance-safety of an industrial enterprise: theory and methods: monograph]. Kharkiv: Planeta-Prynt, 2020. 354 s. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748>

3. Pererva P. G., Kocziszky G., Somosi Veres M., Kobielieva T. A. Compliance program: tutorial. Kharkov-Miskolc : LTD «Planeta-prynt», 2019. 689 p.

4. Vashkevich V. P. Intellektualnaya sobstvennost kak faktor konkurentosposobnosti naukoemkogo predpriyatiya [Intellectual Property as a Factor of Competitiveness of a Science- Intensive Enterprise]. *Reshetnev Readings*, 2016, № 20.

5. Lebedeva Ya. O. Mekhanizmi upravleniya intellektualnoi sobstvennostyu naukoemkikh predpriyatiy v usloviyakh otkritikh innovatsii. *Bulletin of the University*, 2016, (4), p. 182-186.

6. Kirillov A. V. Mezhdunarodnii opit razvitiya malogo i srednego innovatsionnogo predprinimatelstva i vozmozhnosti yego primeneniya v rossiiskoi ekonomike [International experience in the development of small and medium-sized innovative businesses and the possibility of its application in the Russian economy]. Moskva : GUU, 2015. 170 s.
7. Kobielieva T. O., Vytvytska O. D., Pererva P. G., Kovalchuk S. V. Stratehichne upravlinnia rozvytkom pidpriemstva na zasadakh intelektualnoi vlasnosti [Strategic management of the development of the enterprise on the basis of intellectual property]. *Bulletin of NTU "KhPI" (Economic Sciences)*: coll. of science pr. Kharkiv: NTU "KhPI", 2022. № 1. S. 52-57. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/60492>
8. Kobielieva T. O., Pererva P. G. Formuvannia systemy ekonomichnoi stiikosti ta komplaiens zakhystu mashynobudivnoho pidpriemstva [Formation of the system of economic stability and compliance of the protection of the machine-building enterprise]. *Economics: realities of time*. 2018. №1 (35). S. 98-106. URL: <https://economics.net.ua/files/archive/2018/No1/98.pdf>
9. Pererva P. G., Kobielieva T. O., Tkachova N. P. Formuvannia innovatsiinoi ta investytsiinoi polityky promyslovoho pidpriemstva na zasadakh zbalansovanoi systemy pokaznykiv [Formation of the innovative and investment policy of an industrial enterprise on the basis of a balanced system of indicators]. *Bulletin of NTU "KhPI"*: coll. of science pr. Topic. issue : Technical progress and production efficiency. Kharkiv: NTU "KhPI", 2015. № 59 (1168). S. 96-100. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/20638>
10. Pererva P. H., Kobielieva T. O. Marketynhovi pidkhody do monitorynhu koniunktury tovarnoho rynku promyslovoho pidpriemstva [Marketing approaches to monitoring the commodity market situation of an industrial enterprise]. *Ekonom. gazetteer of NTUU "KPI"*: coll. of science pr. Kyiv: NTUU "KPI", 2017. № 14. S. 468-477. URL: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/108749>
11. Kobeleva T. A., Pererva P. G. Korruptsiya kak sostavlyayushchaya komplaiens- programmi [Corruption as a component of the compliance program]. *Strategic prospects for the development of economic entities in an unstable economic environment*: sb. thesis of sciences. robit 2-ї All-Ukr. sci.-pract. Internet conf. from international I will participate, 28-30 leaf fall 2017 - Kremenchuk, 2017. S. 135-139.
12. Pererva P. G., Nahi S., Kobielieva T. O. Otsinka vplyvu innovatsiinoi, investytsiinoi ta marketynhovo polityky pidpriemstva na riven konkurentospromozhnosti [Assessment of the impact of innovative, investment and marketing policy of the enterprise on the level of competitiveness]. *Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences)*: coll. of science pr. Kharkiv: NTU "KhPI", 2018. № 15 (1291). S. 89-94. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/36346>
13. Kocziszky G., Veres Somosi M., Kobielieva T. O. Compliance risk in the enterprise. *Strategiyyi innovatsijnogo rozvytku ekonomiky Ukrayiny: problemy, perspektyvy, efektyvnist "Forvard 2017"*: tr. 8-yi Mizhnar. nauk.-prakt. Internet-konf. stud. ta molodyx vchenyx, 27 grudnya 2017. Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. P. 54-57.
14. Pererva P. G., Kobyelyeva T. O., Tkachova N. P. Zbalansovana systema pokaznykiv v innovatsiynoinvestytsiyniy politytsi promyslovoho pidpriemstva [Increasing the competitiveness of machine-building enterprises on the basis of synergistic benchmarking]. *Visnyk Nats. tekhn. un-tu "KHPI"* : zb. nauk. pr. Temat. vyp. : Tekhnichnyy prohres ta efektyvnist vyrobnystva. Kharkiv : NTU "KHPI". 2015. 60 (1169). S. 50-54.
15. Kobielieva T. O. Sutnist ta vyznachennia komplaiens-ryzyku [The essence and definition of compliance risk]. *Bulletin of NTU "KhPI"*: coll. of science Ave. of Economic Sciences. Kharkiv: NTU "KhPI", 2020. № 1 (3). S. 116-121.
16. Kobielieva T. O. Komplaiens-bezpeka promyslovoho pidpriemstva: teoriia ta metody: monohrafiia [Compliance-safety of an industrial enterprise: theory and methods: monograph]. Kharkiv. PlanetaPrynt, 2020. 354 s. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748>
17. Husakovska T. O., Kobielieva T. O. Vplyv rozmiru zbytkiv vid porushen prav intelektualnoi vlasnosti na protses tsinoutvorennia [The influence of the amount of damages from violations of intellectual property rights on the pricing process]. *Bulletin of NTU "KhPI"*: coll. of science pr. "Technical progress and efficiency of production". Kharkiv: NTU "KhPI", 2014.. № 64 (1106). S. 52-57.
18. Kobielieva T. O. Elektrotekhnichna haluz Ukrainy: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku [The electrical engineering industry of Ukraine: current state and prospects for development]. *Visnyk Nats. technical "KhPI" University*: coll. of science pr. Topic. issue : Technical progress and production efficiency. Kharkiv: NTU "KhPI". 2011. № 26. S. 34-43.
19. Pererva P., Maslak O., Kobielieva T., Kuchynskyi V. & Illiashenko S. Efektyvnist informatsiinykh tekhnolohii v upravlinni intelektualnoiu vlasnistiu promyslovoho pidpriemstva [The effectiveness of information technologies in the management of intellectual property of an industrial enterprise]. *Bulletin of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (economic sciences)*, 2021, (1), p. 53–58. <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2021.1.53>

Надійшла до редакції 08.12.2022 р.

Куклін В.М., доктор фізико-технічних наук, професор, кафедра штучного інтелекту та програмного забезпечення Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, Тел. (096) 9765422; e-mail: kuklinvm1@gmail.com

Івін Л.М., доктор технічних наук, професор, Тел. (050) 5915448; e-mail: sm261245@gmail.com

Мехович С.А., доктор економічних наук, професор, кафедра економіки бізнесу та міжнародних економічних відносин, Тел. (050) 4026212; e-mail: sm261245@gmail.com

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна

ПАРАДОКСИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Анотація. Показано принципову можливість оцінки інтелекту спеціаліста та вченого. Розглянуто складнощі створення творчих колективів. Обговорюються проблеми оцінки кваліфікації та визначення компетенції працівників різних установ та підприємств. Показано, що на інтуїтивному рівні люди усвідомлюють цінність та значення окремих осіб та їх вплив на політичні та економічні процеси. Втрата працівників високої кваліфікації та високого рівня інтелекту завжди призводить до втрати ваги та впливу установи, яка з ним розлучилася. Розглянуто підходи щодо оцінки кореляції між втратою ринкової вартості або ослабленням інших ринкових параметрів та кількісними характеристиками ефективності провідних співробітників та виконавців, тобто їхнього інтелекту.

Ключові слова: інтелект, оцінка, діяльність, результат, кваліфікація, ефективність, ринкові параметри.

Kuklin V.M., Doctor of physical and technical sciences, professor, department of piece intelligence and software support of Kharkiv national university named after V.N. Karazin, Tel. (096) 9765422; e-mail: kuklinvm1@gmail.com

Ivin L.M., Doctor of technical sciences, professor, Tel. (050) 5915448; e-mail: sm261245@gmail.com

Mekhovich S.A., Doctor of Economics, Professor, Department of Business Economics and International Economics, Tel. (050) 4026212; e-mail: sm261245@gmail.com

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kyrpychova Str., 2, Kharkiv, Ukraine, 61002

PARADOXY OF INTELLECTUAL HUMIDITY OPERATION

Abstract. The possibility of evaluating the intelligence of a specialist and a scientist is shown to the principle. The collaborative creation of creative teams is examined. The problems of evaluating qualifications and determining the competence of practitioners in various establishments and enterprises are discussed. It is shown that, on an intuitive level, people perceive the value of that value of other economics and their impact on the political and economic processes. The cost of practitioners of high qualifications and high level of intellect must be brought to the expense of the vag and infusion, as it was parted from him. It has been examined how to assess the correlation between the second market variance or weakening of other market parameters and the number of characteristics of the efficiency of conductive satellites and vicons, that of their intelligence.

Keywords: intelligence, assessment, activity, result, qualification, efficiency, market parameters.

Вступ. Аналіз сутності інтелектуалу людини свідчить про те, що існує відчуженість суспільства від проблем невеликої частини захоплених людей, які присвятили своє життя науковим дослідженням та розробці нових технологій. Завдяки зусиллям цієї незначної частини населення, основним мотивом життя яких є невгамовна цікавість, технологічний, а за ним і соціальний прогрес створив дуже комфортні умови життя переважної частини населення планети. Це породило проблему ігнорування потреб учених і розробників у всі часи, що є не тільки несправедливим, але й недалекоглядним.

Викладення основного матеріалу. Важливість ролі науки у розвитку цивілізації ніким не піддається сумнівам. Але легко побачити, що ця роль основною масою далеких від науки людей не усвідомлюється. Технологічний прогрес, поліпшення умов та тривалості життя сприймається малоосвіченою публікою та стурбованою своїми приватними проблемами елітою як *належне*. Нікому на думку не спадає, що саме розвиток науки забезпечив їм усі ці звичні переваги цивілізації. Таке споживче ставлення до науки разом із залишковим принципом фінансування освіти і науки може створити проблеми. Історія кілька разів демонструвала неприємні повернення до невігластва та дикості, пов'язані з придушенням науки та її основи – освіти [1].

Про відірваність науки від господарської практики. Прогрес усвідомлення природних явищ, який можна було виявити ще в Стародавній Греції, зовсім не приводив до використання отриманих знань у практиці ремесла та сільського господарства, а також у військовій справі та інших сферах діяльності.

М. Розенберг і Л. Є. Бірдцелл зазначали у своїй книзі «Як захід став багатим» [2], що «ні на Заході, ні в інших суспільствах не було у звичаї використовувати у господарській практиці ідеї, що виникли за межами цієї практики... Дані Аристотелем та його послідовниками пояснення природних явищ не використовувалися у гірській справі еллінського світу, у його торгівлі, транспорті, сільському господарстві, військовій справі, будівництві чи провадженні».

Зауважимо, що багато мислителів стародавньої Греції жили дуже скромно. Багато учнів Академії Платона спантеличували співгромадян своїм жалюгідним виглядом. Забезпечених, таких як Арістотель, син придворного лікаря царя Македонії, було небагато. Насолоджуючись скромним існуванням, вони надавали велику послугу місту та держав, поширюючи його славу. А городяни при цьому небезкорисливо залучали під час володарювання Риму дітей багатих римлян на навчання. Вже тоді вчені та мислителі, як, втім, і художники та поети, часто були позбавлені підтримки співгромадян та держави.

Міфи, що дійшли до нас, і легенди натякали на застосування ряду розробок у військовій справі. Але історія не свідчила про випадки повторного застосування військових технологій. Тому міфи так і лишилися міфами. Перш за все тому, що наукова, інтелектуальна частина суспільства в Греції та в державах еллінізму залишалася відірваною значною мірою від решти маси населення. А також не було запиту (мабуть тому, що його було важко сформулювати) з боку еліти та ремісників, а також торговців та мореплавців, які могли б стимулювати вчених на вирішення прикладних завдань. Час для впровадження розвинених наукою методів, підходів і уявлень у свідомість ремісників, будівельників різних об'єктів, мореплавців, лікарів і хліборобів ще не настав, потрібно

було підготувати систему цільової галузевої освіти, яка з'явилася через багато століть.

Аж до середньовіччя ситуація практично не змінювалася. Мислителі та вчені залишалися одинаками серед невігласів. Не дарма Т. Еді у книзі «Свічка у п'їтмі» (1656) турбувався про те, що «невїгластво погубить народи».

Розвиток інститутів науки та освіти. Масово виникли вже в середні віки під наглядом церковників, в основному католицькі університети відчайдушно намагалися узгодити догматичний підхід релїгії з реальністю, що спостерїгається і усвідомлюється вченим світом. Це стримувало такий вибір кар'єри допитливих і забезпечених людей, як і необхідність прийняття духовного сану для отримання посади професора (разом із вимогою безшлюбності).

Неабиякою мірою це також призвело до появи наукових гуртків серед освічених (такою мірою, якою могли собі дозволити забезпечені стани) людей, а також виникнення інших форм організації наукової та художньої (творчої) діяльності вже у світському середовищі. Частина щасливих учених і мислителів через близькість до сильних світу того виявилася у вузькому колі придворної знаті. Вони могли певною мірою дозволити собі обирати теми та підходи у своїй творчості (пов'язані з інтересами своїх благодїйників), не узгоджені з духовенством, яке, однак, уважно стежило за їхньою діяльністю. Організатори та покровителі таких гуртків та салонів часто брали на себе місію комунікаторів, розповсюджувачів та популяризаторів ідей та уявлень їх учасників. Фінансування досліджень та розробок здійснювали самі учасники цих гуртків разом із філантропами та аристократами, яких приваблювало це середовище та яким імпонувало спілкування з освіченою публікою. Велика була роль освічених та толерантних до різних поглядів організаторів гуртків, які стали сполучною ланкою між вченими та дослідниками. Тут можна згадати теолога М. Мерсенна (XVI–XVII ст.), що захоплюється теорією, співучня Р. Декарта, а також П. Каркаві – організаторів масштабного листування та поширення наукових результатів у XVII столїтті.

Формування бібліотек. Важливо, що серед подібних гуртків стали формуватися редакції енциклопедичних і довідкових видань. Алфавітний порядок назв статей з'явився вже у словнику «Лексикон Технікум» Дж. Харріса (1704), а посилання одних статей на інші ввів Е. Чемберс. Стимулювало видання цієї великої енциклопедії англїйське видання «Загальний словник ремесел і наук» Еге. Чемберса (1728 р.), особливо переклад розширеного варіанта цього словника французькою мовою, розпочато через чверть столїття Д. Міллсом. Була створена велика 35-томна французька «Енциклопедія наук, мистецтв та ремесел» (1751–1780). Пізніше в Единбурзі з 1768 року розпочала свою історію

знаменита «Британська енциклопедія» спочатку за редакцією власника друкарні та пізніше директора Единбурзького музею природної історії У. Смеллі. Ці події спонукали викупити право видання «Енциклопедичного словника з чудовою увагою до теперішніх часів», що з'явився в цей же час (редактор Р. Г. Лебель) набагато пізніше в 1808 Ф. А. Брокгаузом, який, значно розширивши його тематику, видав перший варіант широко відомої німецької Енциклопедії Брокгауза (1811 р.). Спостерігався напрочуд високий рівень ентузіазму освічених людей того часу, позбавленого будь-якої меркантильності.

Косне університетське релігійне начальство, як не намагалось, не могло стримати активність своїх професорів, викладачів та учнів, які шукали відповіді на їхні запитання. Хоча церковники і тоді й пізніше не забороняли обговорювати можливі відмінності підходу, що підтримується церквою, і результатів наукової діяльності, тим більше, що розробки вчених вже активно використовувалися на практиці. Вони вимагали лише відмовитися від утвердження «неправдивих і суперечливих Святим Письмам навчань». Вже тут історія показала, що влада не противиться малозрозумілим їм міркуванням, але категорично не приймає твердження, що не влаштовують їх. Як не намагалось університетське середовище узгодити догматичний підхід релігії з дійсністю, що спостерігається і усвідомлюється, все одно всі допитливі люди неодмінно приходили до протиріч.

Розвиток продуктивних сил. Проте розвиток науки та системи освіти довгий час не призводили до технічного прогресу. Парадоксальним було те що, як зазначено у книзі М. Розенберга і Л. Є. Бірдцелла: «економічно значущі технології з'являлися результатом зусиль людей, які були вченими, а найчастіше навіть мали істотної наукової підготовки». Однак для цього знадобилося вирішити проблему друкарства, яке виникло, мабуть, починаючи з 1445 р. Суть винаходу полягала в тому, що І. Гутенберг для набору тексту став використовувати літери-металеві літери, які розміщували у спеціальних осередках. Їх покривали фарбою та притискали до аркуша паперу у верстаті. На верстаті, створеному І. Гутенбергом, можна було виготовити вже 100 відбитків одного аркуша за годину і ця разюча тоді швидкість друку визначила стрімке поширення технологій цього ремесла. Поява книг зрушила процес поширення знань серед населення з мертвої точки. Виникненню безлічі освічених людей чимало сприяла реформа освіти, коли більшість університетів, відсунувши церковників від керівництва, перетворилися вже на початок ХІХ століття на класичні, де природознавство стало домінуючим напрямом навчання.

Потрібні були механізми. Не вчені, а винахідники Т. Півночі та Т. Ньюкомен створили паровий насос та парову машину в Англії наприкінці ХVІІ століття. Через півстоліття парову машину вдосконалив Дж. Уатт,

виділивши окремо циліндр. О. фон Геріке винайшов повітряний насос. Хоча і вчені також зробили свій внесок у прогрес: Г. Галілей (1638) узагальнив розрахунки балок, голландець Х. Гюйгенс до годинника з гирями приєднав маятник для стабілізації періоду коливань (1657). *Однак усі дивіденди дісталися не їм, а тим, хто ці механізми виробляв та експлуатував.* Розвиток ремесла та техніки провокував розібратися в структурі та властивостях матеріалів більш ґрунтовно, бо практика підштовхувала до цієї діяльності. Відкриття нових торгових зв'язків та інтереси колонізаторів змушували зайнятися вивченням нових шляхів транспортування товарів та людей. Знайомство з характером господарського та культурного життя інших, насамперед незнайомих народностей, впливало на усвідомлення соціальних та економічних закономірностей. Бажання переділу земель та власності, чого були схильні володарі того часу, провокувало освоєння нових військових технологій, будівництво нових кораблів, створення нових видів зброї. Інші наукові заняття оплачувались сильними світу того часу дуже мізерно. До XVIII століття з'явилася велика література з природничо-наукових напрямів, яку використовували в організацію навчальних процесів. Зокрема інженер Дж. Смітон опублікував книгу «Експериментальне дослідження, що стосується сили води та вітру» (1759). Л. Ейлер об'єднав матеріали книг «Гідродинаміка» Д. Бернуллі (1757) і «Гідравлічна архітектура» Б. Ф. де Белідора (1757). Він раніше видав книгу «Корабельна наука» (1749 р.). Набула популярності книга Р. А. Реомюра «Мистецтво перетворювати ковке залізо на сталь і мистецтво відпалювати чавун». Пізніше процес публікації тематичних оглядів, підручників, монографій та довідників набув лавиноподібного характеру. *Дослідження, які в цей час можна було віднести до фундаментальних та які стали базою для створення технологій та інструментарію, практично не принесли їх творцям-вченим фінансового благополуччя та були виконані без особливої підтримки держави.* Це, зокрема, поява теорій напруг матеріалів (1773) і опис тертя ковзання Ш. О. де Кулоном, що раніше виявило характер тяжіння заряджених тіл; виявлення (1801 р.) В. Ріттером ультрафіолетове випромінювання; розвиток Т. І. Зеебеком теорії термоелектричних явищ (1822), що дозволила запропонувати термопару; відкриття французом А. М. Ампером магнітного ефекту соленоїда (1822), а М. Фарадеєм електромагнітної індукції (1831); розробка на основі термодинаміки циклу теплової машини С. Карно (1824); пояснення К. Доплером ефекту зміни частоти (1842) при русі джерела випромінювання; виразно сформульована теорія валентності Е. Франкланда (1852), що дозволила описати хімічні реакції; уявлення Дж. К. Максвеллом системи рівнянь електродинаміки (рівняння Максвелла 1864); у ці часи Г. І. Мендель сформулював три закони спадковості; дуже корисною стала запропонована періодична система елементів Д. І. Менделєєвим (1869); було виявлено (1911 р.) явище надпровідності Х. Камерлінг-Оннесом, та багато

інших теоретичних та експериментальних відкриття та теорії. Але освічені та допитливі люди, яких важко було визнати вченими, пізніше тим не менш створили безліч технологій і механізмів, користуючись теоріями та експериментальними даними, які раніше були опубліковані.

На початку XIX століття розроблені були проекти пароплава з гребним гвинтом та паровоза поки що лише для атракціонів. І. Піксі, сконструював перший генератор змінного струму (1832). Холодильник О. Еванса був практично реалізований з використанням компресора Дж. Перкінсом. Швед Г. Лаваль запропонував першу конструкцію простих і компактних одноступінчастих парових турбін (1883 р.), причому в цей же час винахідники Г. Даймлер і К. Бенц продемонстрували двигун внутрішнього згоряння на рідкому паливі, а в наступному десятилітті Р. Дизель заявив про новий тип двигуна, який отримав його ім'я. Створення з каучуку гуми вулканізацією Ч. Гудьїром дозволило Р. Томпсону запропонувати в середині століття гумову шину. Гальмо Дж. Вестінгауза (1872) підвищило безпеку руху. Телефонний апарат був запатентований американцем А. Г. Беллом (1876 р.), а через кілька років його співвітчизник Т. Едісон і незалежно від нього англієць Д. Юз представили мікрофон. Метод (томасовський) звільнення чавуну від сірки та фосфору та перетворення його на сталь запропонував англієць С. Дж. Томас (1878 р.), П'єр Мартен розробив піч свого імені. Американець О. Еванс (1789) отримав перший патент у світі на автомобіль. Бурова установка С. Інгерсолла знайшла застосування у техніці. Корисними для послідовників виявилися трансформатор Н. Тесли (1896) для створення високочастотного струму і електродвигун З. Грама. М., пізніше О. Доливо-Добровольський розробив трифазний асинхронний двигун (1891). Але вже на цьому етапі освоєння відомих публіці знань, винахідникам вже можна було сподіватися на фінансування проектів і певну, нехай ще не цілком гідну, винагороду.

Хоча створення технологій та пристроїв вченими, як і раніше, не дозволяло їм взяти участь в отриманні вигод від їх подальшого використання. Це наприклад електролітична дисоціація, яку виявив швед С. А. Арреніус (1887). А також технології І. В. Мічуріна (з 1875) з виведення нових сортів рослин. Створені англійським вченим Дж. А. Флемінгом лампа-діод (1904), а через три роки американцем Лі де Форестом - тріод, дали життя лампової електроніки. На основі ефекту Джоуля-Томсона англієць Дж. Дюар створив регенеративну машину, що охолоджує, і запропонував резервуар для зберігання зріджених газів, зокрема вперше їм отриманого рідкого водню. Деякий шанс для оплати праці вчених та розробників дало впровадження у правову практику патентів та ліцензій на інтелектуальну власність.

Технологія подвійного призначення. Почалося все з потреб військових відомств щодо створення та вдосконалення систем озброєнь. Уряди, крім підтримки вимог військових для забезпечення обороноздатності, потребували реалізації низки інфраструктурних та стратегічних проектів. Саме побоювання виявитися беззбройними перед збройним потенційним противником змушували уряди країн витрачати величезні кошти на наукові та технологічні розробки, що підтримувало науковий потенціал цих держав. Вчені, які отримали фінансування на погано сформульовані завдання, намагалися частину цих коштів направити на цілі, цікаві науковим колективам та їхнім лідерам. Розробники технологій, інженери також використовували частину виділених державою коштів недостатньо за призначенням. Незважаючи на спроби чиновників контролювати цільове використання коштів, що виділяються (це ними сприймалося як боротьба проти паразитних бізнесів), науковий сектор за рахунок частини нецільовим чином витрачених коштів розвивав наукові дослідження в ряді суміжних областей, а промисловий сектор створював нові технології, матеріали та пристрої, що дозволяють тим, хто отримав держзамовлення компаніям посилювати свою конкурентоспроможність та виходити на ринок з новими продуктами та послугами.

Зростання політичного впливу власників та менеджменту підприємств за рахунок лобіювання своїх інтересів та збільшення маси своїх працівників, які становлять все більшу частину електорату політиків, призвело до легалізації використання розроблених для виконання військових замовлень технологій для виробництва товарів подвійного призначення. Тобто підприємства, що отримали держзамовлення, за рахунок державного фінансування створювали не тільки потрібну військовим і чиновникам продукцію, а й розробляли і виходили на ринок з подібними або створеними на основі тих же технологій товарами цивільного призначення. Через деякий час поява значної частини подібних товарів подвійного призначення став предметом гордості урядів і законодавців [3,4]. Нові повноваження і створили умови появи у великих компаній, що отримали державні замовлення, власних наукових центрів - лабораторій, роль який значно вийшла за межі забезпечення поточних потреб основного виробництва підприємств, а визначалася необхідністю наукових і технологічних розробок за отриманими держзамовленнями. Поки ці лабораторії непогано платили залученим вченим та розробникам технологій, вони демонстрували високу ефективність.

Але менеджери компаній не врахували особливості наукової праці, що призвело до втрати висококваліфікованих кадрів та закриття лабораторій. Перша причина краху цього симбіозу вчених колективів та керівництва компаній складався, як вважали останні у надмірному оптимізмі дослідників, які «не мають поняття про важливість термінів та

необхідність детального виконання умов договорів». З іншого боку, вчені і розробники не могли зрозуміти звідки у менеджерів підприємств виникло уявлення, що творчість і науковий пошук можна жорстко регламентувати. Друга причина краху пов'язана з різним уявленням про право на інтелектуальну власність. Керівництво компаній вважало, що всі результати наукової діяльності вчених та розробників належать компанії. А вчені та розробники, навіть підписавши необхідні зобов'язання, з якими вони неухважно ознайомилися, вважали, що є результати їхньої діяльності поза підприємством, уже в домашній обстановці, на які підприємство не має прав [5]. Мовляв, не плутайте нас із робітниками, які виконуючи роботи на підприємстві всі результати своєї праці - продукцію залишають на його території. Вчені працюють інакше.

В результаті цей дисонанс у небажанні керівництва компаній усвідомлювати особливості характеру наукової роботи та враховувати психологію вченого призвели до масового виходу цих інтелектуалів зі сфери впливу бізнесу назад до університетів чи наукових центрів, не настільки обтяжених дисципліною та регламентаціями. Однак і університети, і наукові центри з державним фінансуванням платили мізерно, що викликало зневіру в середовищі вченої братії.

Інтелектуальна власність. Нова економічна категорія інтелектуальна власність і звані нематеріальні активи стали реакцій суспільства зростання цінності розробок, технологій і товарних знаків. Тому було введено у правову практику захист використання результатів значних наукових розробок, охорону власності власників предметів мистецтва та товарних знаків на певний термін. Патенти давали право вимагати у певній державі використання патентів та технологій у їх основі лише їхнім власникам. Бажаючи брати участь у використанні подібних технологій мали у власників патенту купити право на це – ліцензію. Зрозуміло, що нематеріальні активи, тобто права на інтелектуальну власність, були не лише охороноздатні, а й могли бути використані як активи у статутних фондах підприємств. Їх можна було продавати та купувати, тобто вони були й оборотоздатні. Але розробники технологій, якщо навіть і були серед власників патентів, дивіденди від їх використання якщо й отримували, то дуже незначні. Бо за розподіл доходів відповідав менеджмент, який мав свої уявлення про справедливий винагорода.

Венчурний бізнес. Паралельно з розвитком законодавства та господарської практики з використання патентів, ліцензій та загалом нематеріальних активів почалася ера венчурного бізнесу. Суть появи венчурних капіталістів у цьому, що вони були спрямовані на створення підприємств із великою часткою нематеріальних активів, зокрема патентів. Ці венчурні підприємства отримували право на термін дії

патентів та ліцензій стати монополістами у випуску продукції та за пропозицією послуг. Держава та суд у країні давали гарантії дотримання виключного права на використання запатентованих технологій їхнім власникам. Подібні підприємства, позбавлені законом конкурентів, мають можливість встановлення монопольних неринкових цін на свої товари та послуги, на які на ринках сформувався потужний попит, ставали особливо привабливими в очах бізнесменів. Тому продаж таких підприємств, доведених до необхідних кондицій, ставав вигідним бізнесом.

Поява венчурних підприємств супроводжувалася під впливом венчурних лобістів змінами в законодавстві. Таким підприємствам (стартапам) дали право не сплачувати податки на час їхнього виходу на необхідні обсяги продуктивності. Крім того, держава залучила приватних інвесторів для фінансування ранніх стадій розвитку підприємств зниженням їхньої частки в інвестиціях за рахунок державного бюджету. Було вирішено проблеми забезпечення гарантій розробникам – власникам патентів за її взаємодії з інвесторами.

Вченим та розробникам технологій на основі останніх досягнень науки такі можливості спочатку видалися привабливими. *Але в інтелектуалів, власників патентів, що стали основою нових стартапів, швидко з'явилася незадоволеність мізерною винагородою, що не відповідає їхнім витратам і зусиллям з боку інвесторів і підприємців, що увійшли до їх колективів. Бо найбільш кращі для бізнесу стартапи швидко перехоплювали менеджери та венчурні інвестори, виділяючи у разі навіть великого успіху сміховинні суми винагороди та дивідендів істинним творцям. Аналізуючи успішність усіх значних венчурних підприємств, можна побачити, що вчених, творців технологій та розробників відтіснили від центрів формування прибутку підприємці та менеджери.*

Але є й інша проблема. Використання переваг володіння патенту, коли ціна цього продукту завищена та захищена законом у розвинених країнах, реально не більше десяти років. При цьому багато східних та інших країн, що розвиваються, ігнорують права інтелектуальної власності і відверто крадуть технології. Цим самим, але витонченіше, займаються конкуренти й у розвинених країн. Обмежений період надходів власників патенту ще більше скорочується. Компенсувати витрати на розробку технології та створення нового підприємства не завжди вдається. Це ігнорування прав власників інтелектуальної власності руйнує стимули проведення дорогої наукової діяльності, особливо у стадії розробок технологій. Реакцією на це є переїзд вчених та розробників із країн, де вартість інтелектуальної власності мізерна, до розвинених країн. Ігнорування прав на інтелектуальну власність підкладає міну якщо не під трансфер технологій (їх можна вкрасти), то під створення високоінтелектуального прошарку суспільства. Тому багато видів

довгострокових розробок вже з самого початку не становлять інтересу для бізнесу та підпорядкованого його інтересам державного менеджменту, які усвідомлюють ці проблеми.

Висновки. Суспільству потрібно допомогти усвідомити важливість науки і, головне, наукове співтовариство має вимагати свою частку у розподілі суспільного багатства, апелюючи до своїх колишніх і нинішніх здобутків та заслуг, обґрунтовано обіцяючи людям подальший прогрес та процвітання. З іншого боку, вчені могли б допомогти суспільству у вирішенні невідкладних завдань, кожна наукова спільнота повинна звернути увагу на потреби нації, як це рекомендує робити та робив нобелівський лауреат французький академік П. Де Жен. І вся багаторічна діяльність невеликої української школи академіка Б. Патона може стати позитивним прикладом такого підходу. Але слід уважніше ставитися до створення структур, висвітлюють діяльність вчених і сторонніх лобістів науки. Слід подвоїти та потроїти зусилля щодо підтримки наукової діяльності.

Список використаної літератури:

1. Куклін В. М. Камені спотикання: Есе. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. 172 с.
2. Rosenberg N., Birdzell L. E. How the West Grew Rich. The economic Transformation of The industrial World. Basic Books.
3. Bakirov V. S., Kostenko E., Kuklin V. M. Arguments in Favour of Economic Liberalization. *International Journal of Economics and Financial Research*. 2020. Vol. 6, Issue.7. P. 139-146. <https://doi.org/10.32861/ijefr.67.139.146>.
4. Bakirov V. S., Kuklin V. M., Sirenka A. V. Economic and social development of the world during the first decades of the 21st century (period of liberalization). – Generis Publishing. 2022. 74 p.
5. Куклін В. М., Сіренька А. В. Система пріоритетів за останні три тисячі років (наукові пріоритети і плагіат). с. 125-130. *Проблеми сучасної освіти : збірник науково-методичних праць / уклад. В. Г. Пасинок, Т. О. Маркова, Р. Ф. Камішнікова*. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. Вип.12. 136 с.

Referenses:

1. Kuklin V. M. Kameni spotikannya: Ese. H. HNU imeni V. N. Karazina, 2017. 172 s.
2. Rosenberg N., Birdzell L. E. How the West Grew Rich. The economic Transformation of The industrial World. Basic Books.
3. Bakirov V. S., Kostenko E., Kuklin V. M. Arguments in Favour of Economic Liberalization. *International Journal of Economics and Financial Research*. 2020. Vol. 6, Issue.7. P. 139-146. <https://doi.org/10.32861/ijefr.67.139.146>.
4. Bakirov V. S., Kuklin V. M., Sirenka A. V. Economic and social development of the world during the first decades of the 21st century (period of liberalization). Generis Publishing. 2022. 74 p.
5. Kuklin V. M., Sirenka A. V. Sistema prioritetiv za ostanni tri tisyachi rokiv (naukovi prioriteti i plagiat) s. 125-130. *Problemi suchasnoyi osviti : zbirnik nauково-metodichnih prac / uklad. V. G. Pasinok, T. O. Markova, R. F. Kamishnikova*. Harkiv. HNU imeni V. N. Karazina, 2021. Vip.12. 136 s.

Стаття надійшла до редакції 26.12.2022 р.

Іванько Олександр Олександрович, д.т.н., професор, Академік міжнародної академії екології; Президент Асоціації військових вчених – учасників бойових дій (АВВ-БД), винахідник, вчений-агроном; Тел., Viber, WhatsApp: +38(067)2330824; E-mail ivanko.kvirtu@gmail.com



**Агентство Міждисциплінарних Технологій
Інститут системного Аналізу і прикладних регіональних**

Київ, тел. 067-233-08-24. E-mail: ivanko.kvirtu@gmail.com



Величне місце України
в європейській історії,
вимушені проблеми
регіонального відродження
і наші оптимальні дії

2023



Агентство Міждисциплінарних Технологій
Інститут системного Аналізу і прикладних регіональних

Київ, тел. 067-233-08-24. E-mail:

Іванько Олександр

Середа, 1 квітня 2022 р.

Величне місце України в європейській історії і вимушені проблеми нашого відродження

• Вступ до проблеми

В цьому році багато календарних дат, які для мене надзвичайно цінні. Серед них найбільш *важливі*:

- 380 років моєму військовому роду по батькові. Ця дата – перша згадка в історії про моїх предків. С тих пір ця професія не переривалась також і для моїх синів;
- 45 років, як мені присвоїли звання полковника;
- 55 років, як я закінчив відомий військовий ВУЗ – КВІРТУ ППО. Викладачі його були надзвичайно відомими у світі науковцями;
- 32 роки, як у 1991 році закінчилась моя військова служба і я вступив у нове життя на дуже цікаві для мене цивільні посади при Президентові України і у МінОборони. Почав створювати нові структури, в яких займався **міждисциплінарними** галузями діяльності від НаноЕлектроніки до нових Аграрних і соціальних галузей.

На жаль, моя цивільна творча діяльність співпала з «революційним» розвалом держави, що деградувала технічні галузі, вищу освіту, науку. Почалось відкрите грабування народної і державної власності морально примітивними, але рішучими в цьому особами. У мене таких «бажань» не було і нема принципово.

Саме тому я продовжив пошуки і вивчення історичних досягнень і *прорахунків* моєї Батьківщини і розвинутих країн світу. Цьому сприяло те, що останні 17 років військової служби я готував *конкурентні* наукові військові кадри для 8 країн світу, воював у В'єтнамі і це все стало особливою стороною мого творчого життя.

Моя трудова, творча і пізнавальна діяльність сформувала у мене **Перший** важливий висновок – необхідність створення саме в наш історичний час системи забезпечення *Інформаційного насичення* кожного фахівця з нас (*а особливо лідерів*) знаннями основ життя з потребами *індивідуального і колективного* розвитку в гармонії з навколишнім світом, що є ключовою проблемою сучасності.

Важлива також необхідність забезпечення матеріальних потреб життя людини, його сім'ї та громади у гармонії з рідною Природою і світом.

Все це розглядається і розвивається нашим колективом *постійно*. На жаль, *примітивне інформаційне насичення* чиновницького апарату знаннями основ діяльності привело нас всіх до матеріальних і людських втрат.

Цей матеріал щодо формування сучасного життя і середовища, ми актуалізуємо з різних причин. Основною причиною є враження дивовижно примітивною освітою і діяльністю керівників Росії. В основі їх проблем і поглядів, що стали вкрай небезпечними навіть нам, є багато причин.

Основна з них – повна відсутність дійсно філософського погляду *північних* «вождів» на нашу спільну історію у міждисциплінарному взаємозв'язку з практичним життям.

Яскравою демонстрацією цього явища є **повне** нерозуміння Президентом Росії

В.Путіним місця України в сучасній історії СРСР і «його імперії». І це на фоні примітивного економічного стану населення підлеглої йому країни, що і привів його до військового нападу.

В цьому ми бачимо вину *російської* Академії Наук щодо формування наукового міждисциплінарного світогляду хочаб керівництва їх Росії.

- **Щодо виступу В. Путіна з «обґрунтуванням» нападу його військ на Україну**

Виступ Путіна перед нападом Росії на Україну дійшов до нас частково, але достатньо, щоб подивуватись загальній освіті президента і його апарату.

В основі його «історичних відкриттів» повне ігнорування існування України в історії російської імперії і радянського союзу.

Я не є фахівцем з історії в критеріях оцінки фрагментарними закладами в цій галузі що в Росії, що в Україні. Але загальна обізнаність в цьому завдяки моїм викладачам, соратникам і маловідомим публікаціям дає підставу для мого розуміння історичних фактів у їх логічному зв'язку, що відомі навіть не всім керівним особам.

Основний мій висновок полягає в тому, що будь-які історичні досягнення Росії існують завдяки використанню *століттями* генетичного таланту народу України.

- **З яких питань до себе ми можемо почати?**

1. Хто такий українець?

В Україні віками проживали більше сотні народностей, що створили *самодостатню* канву мешканців *міст і сіл*. І майже всі народності стали спорідненими між собою. Але більшістю були слов'яни, що потім і стали українцями.

Подібне є і в Європі, де *згідно статистики* існують теж багато народностей, що з часом утворили пов'язані «*рідством сім'ї*».

2. Коли появились пращури українців?

Ми не можемо розширити цей кордон до епох появи китайців чи єгиптян. Але впевнені, що *українці* почали проявлятися з

початком Нової Ери (*н.е.*). Адже в цей час на півдні нашої території почали активно займатись сільським господарюванням предки німецьких племен для забезпечення римлян агропродукцією разом з нами - слов'янами.

Так було до **500** років *н.е.*, коли римська імперія рухнула і зі Сходу для завоювань пішли різні азійські племена. Тому цю південну територію мирні хлібороби покинули.

Одночасно східні племена почали навалу і на *центральної* території слов'ян, яких ми можемо назвати своїми прямими предками.

Звичайно, що саме наші предки ще більш активно почали освоювали північні від себе регіони, вкриті лісами і створювали там *поселення* і, навіть, *міста*. Ці поселення були захищені від нападників лісами і племенами сучасної України. Почали виникати регіони, пов'язані з предками сучасних українців. Цей факт історією завжди підтверджується.

3. Як захищались від племен східних нападників на території сучасної України?

В містах Київської Русі створювались дружини хоробрих княжих воїнів. А з часом з'явилися *народні* формування, що були названі «Козацькими». Саме вони створили основну силу спасіння міст Київської Русі – України від *східних* нападів.

4. Як організували своє життя козаки?

Військова підготовка була дуже високою і одночасно був створений «козацькій ВПК». Це біля **20 тис.** «козацьких фермерських господарств».

Були підрозділи з надзвичайно підготовлених козаків, що називались характерниками. Їх *козацькі* військові традиції передавались новим поколінням і з часом стали *генетичними* властивостями їх нащадків.

Саме мій викладач військової тактики *полк.* Власов якось довів до нас важливу істину, що в світі є тільки ТРИ дійсні воїни – *німець, японець і українець*. Всі інші – НІ.

Полк. Власов під час війни був генералом, але для його безпеки на фоні *зрадника ген.* Власова, командування запропонувало йому *тимчасово* стати полковником. В такому званні він і на пенсію вийшов, але завжди користувався величезним авторитетом серед підлеглих на війні, ставшими генералами міноборони в Москві і учнів нашого ВУЗу.

5. Доля запорізьких козаків при цариці Катерині.

Після завоювання Криму цариця запропонувала запоріжцям переселитись на Кубань. Вони переселились і з часом показали не тільки *військові* таланти з власним озброєнням, але й таланти *хліборобів*, що давали **1/11** світового (!!!) експорту хліба.

6. Проблеми розкріпачених селян в російській імперії

Ці проблеми стали *небаченими* для селян і дуже проблематичними. Адже селяни були позбавлені «*турботи*» свого пана і ще не сформували у себе *ініціативу* до СамоРозвитку. Тому керівництво пропонувало царю Олександру Другому «йти в Європу» (в Німеччину) для навчання новому життю. Але ДВА науковця у **1863** році знайшли в полтавській губернії *перший* селянський досвід народної економічної СамоОрганізації. Цей досвід був дуже простий, але ефективний. Підтриманий і розповсюджений Урядом по всій імперії, він забезпечив з 1890 по 1900 *рр.* зростання всієї економіки по **300 %** на рік (!!!)

Були різні проблеми, але вони вирішувались за допомогою *освіченого* Уряду ефективно і швидко. І коли в Україні проявилось значне зростання трудового населення, то було зразково організоване *переселення бажаних* у Сибір і на Далекий Схід.

Тому вже у **1913** році краще всіх в Європі *офіційно* жили не тільки німці, а й **українці**.

7. Роль українських полтавчан в агронауці російської імперії

Цю роль важко переоцінити. Адже саме полтавчани впровадили не тільки дивовижну по наслідкам *технологічну, економічну і соціальну* СамоОрганізацію села, але й:

- принципово нові Теплиці з сонячним обігрівом ще у 18-му *ст.* для цілорічного *безкоштовного* (!!!) забезпечення простих людей лікарськими травами і основними овочами. У 1917 році ці теплиці були знищені і лише у 1945 *р.* киянин Іванов, а у 1996 *р* наш колектив відродили їх супроти протидії офіційної «агронауки»;

- полтавчани винайшли дуже ефективну *безвідвальну обробку ґрунту*, що почала відроджувати ЕкоЗемлеробство. Але і це не підтримано «агронаукою» та ін.

Спираючись на «народну *сімейну економіку*», що виникла саме в сільській Україні, уряд Столипіна планував через **20 років** перейти на *суцільне пенсійне* забезпечення та *безкоштовні* медичну (!) допомогу і вищу освіту (!).

Ось це і є наш вітчизняний, а не чужий історичний соціально-технологічний досвід, що ілюструє дійсне призначення української Трудової Еліти на зламах історії – використовувати досвід свого народу і організаційно забезпечити свій СамоРозвиток, як приклад іншим націям.

Сьогодні це є прикладом дій і для нас, і для деградуючої Росії. Ми чекаємо на такі дії. А якщо будемо пасивні, то через **10-12 років** наша Україна, яка після війни **1941-45 рр.** дала більше **68% винаходів**, може поступитися територією більш активним етносам і ми будемо обслуговувати їх забаганки. Цього допустити ми не маємо права!

Треба негайно створити приклади нового зразкового середовища життя у кооперації з Природою і нових технологій довгого (*більше 150 років*) *невиснажливого* життя. Це ми давно можемо! Тоді ми будемо недоторкані для будь-яких загарбників.

8. Абсолютно конкурентна стратегія Дій для полтавщини

Враховуючи деградацію «агронауки», необхідно через СпецВидання відродити:

- Соціальну велич Полтавщини в період 1863...1914 рр;
- Технологічну велич Полтавщини у 18...20 ст;
- Приклад ДеЦентралізації під егідою Губернаторів.

А для цього необхідно створити:

- Інформаційно-Технологічний, Проектно-Методичний Центр «Полтавщина»;
- Програму системного відродження об'єднаних громад обраного Виборчого Округу в розділах сімейні + колективні товарні господарство;
- Регіональні Інженерні Центри впроваджень технологій енергетичної, продовольчої, фінансової самодостатності громад;
- Навчально-Впроваджувальне регіональне ТехноАгроГосподарство на площі 5 га + принципово нові СамоДостатні (енергетично, продовольчо, фінансово, соціально, інформаційно) ЕкоПоселення ветеранів армії, переселенців і Чорнобильців;
- Зразкові ГеліоКемпінги на автотрасах для збуту оздоровчої продукції;
- Початок формування в регіональних громадах Трудового Середнього Класу з прибутком починаючи від 0,75 млн.грн/рік – основи безпеки держави;

- Початок забезпечення творчої *інформаційної* самодостатності громад;
- Формування *соціальної* інфраструктури єднання молоді і ветеранів для нового життя;
- Початок створення нових ліній переробки агропродукції в регіоні;
- Нові можливості розвитку у співдружності з Діаспорою, Земляцтвами і Європейським Союзом *та ін.*

На жаль, **26 років** керівні структури відкрито ігнорують ініціативи нашого унікального колективу і це веде до подальшої деградації можливостей *регіональної* України.

Але альтернативи нашому Міждисциплінарному Колективу в регіонах ще не існує. Адже наші технологічні розробки в **5-ти** ключових напрямках позаконкурентні.

9. Українці у Великій Вітчизняній Війні

У війну Україна вступила у важкому соціально-економічному стані народу (*колективізація, боротьба з «інакомисленням», голод та ін.*). І фізично населення всіх республік європейської частини СРСР були виснаженими і небоездатними.

Саме тому в перші місяці майже до 4 млн. воїнів здались в полон і німці підійшли до Москви.

Але, завдяки активному життю без колгоспів в Сибіру і Далекому Сході були дивізії, що відповідали вимогам часу. А завдяки початку війни Японії і США, ці Сибірські Дивізії, в основі яких були потомки *переселенців з України*, були *терміново* використані під Москвою і нанесли там нищівну поразку німцям.

На жаль, до сих пір основні матеріали з цих історичних подій *засекречені(!!!)* ще по наказу Сталіна і підтримуються В. Путіним.

10. Післявоєнна до 1990 р. Україна і українці в житті Росії

Трудові заслуги України після війни загальновідомі. Але важливо звернути увагу на слідуючі факти:

- дуже ефективно відроджувалась *технологічна* освіта і *прикладна* наука. Майже 68% світових винаходів з'явилося в Україні. Але майже не було структур, які займалися *міждисциплінарним* впровадженням *винаходів* у життєве середовище народу;

- в Україні майже *не допускались* системні дії у створенні нових умов народного життя і діяльності. А найбільш талановиті фахівці направлялись в Росію, Сибір та інші республіки для розвитку там нових виробництв;

- силами українців створювались нові *територіальні* галузі діяльності. Наприклад, видобування і обробка алмазів в Сибіру, енергетика, оборонні підприємства *та ін.* Без України це та інше було б неможливим;

- активно мотивувався в Росії перехід талановитих українців у національність «РОСІЯНИН». Така пропозиція у 1948 році була надана і моєму батькові в Україні. Але він відмовився;

- на жаль, далекосхідні території Росії, що активно освоювались українськими переселенцями з 19-го ст. сьогодні почали активно «*освоюватись*» китайцями. Тому стверджуємо, що лише в центральній частині Сибіру (біля Байкалу) нащадки наших переселенців і в наш час ще вмотивовані на нові досягнення БіоЗемлеробства з великими *врожайми*, з найменшою *собівартістю* і високою *якістю*. Матеріали цих досягнень нам відомі. Адже розробки і нашого колективу використані ними в цих досягненнях.

• **Історичні умови створення українського менталітету і його використання**

Україна завжди була в центрі міжнародних шляхів і контактів. Тому вона *вимушено була готова* до конкурентної діяльності, але на фоні готовності до свого **СамоЗахисту** від можливих загарбників.

На жаль, **Росія**, використовуючи можливості своєї **оборони** від можливих загарбників **силами українців**, створила уяву про свої **надзвичайні оборонні і творчі можливості**.

А сьогодні **вона** вирішила повернути **свою злобу проти України**.

Нема сумніву, що з цього нічого, крім **людських і матеріальних втрат**, не вийде.

Але нам, **українцям** з різним **національним походженням**, з нашими видатними історичними **коріннями**, треба негайно **розвернутись** до створення своєї **ноосферної матеріальної і принципово нової оборонної діяльності**. Для цього в Україні є всі **базові можливості від свого генетичного інтелекту і унікальні технологічні розробки виробництва з використанням природних можливостей**.

Тільки така діяльність **підніме нашу Україну** на рівень, коли **мільйони українців** у світі, що покинули Батьківщину за століття з різних причин, будуть **не жаліти нас і збирати нам - бідним ношений одяг і харчі**, а **пишатись нашими новими досягненнями у світі**.

Це означає, що в таких умовах і в Росії проявиться генетика **мільйонів наших земляків-переселенців** і вони **розвернуть Росію до співпраці і навіть любові до нас**.

Для цього необхідно нам всім **об'єднатись до творчості в регіонах**, як це **виходить у протиборстві з агресією Росії з їх примітивними володарями**.

**Результаты нынешней Программы действий
потомков украинских переселенцев 19-го в. в Сибири
с использованием разработок и нашего коллектива в результате
взаимодействия с нами в 1998-2010 гг.
(материал из письма актива президенту В.Путину в 2012 г.)**

Программа реализуется сибиряками без влезания в карман налогоплательщиков и без использования бюджетных средств.

Эти материалы были представлены президенту В.Путину, но не нашли у него понимания. Если бы они были восприняты властями России, то необходимости в военных действиях против Украины не имело бы смысла даже в головах московской власти.

Уверены, что эти возможности потомков наших переселенцев в Сибири должны быть нами усвоены для быстрого развития регионов.

Активисты предлагают рассмотреть вопрос о действиях в системе сельскохозяйственного производства со следующими стратегическими задачами:

-уменьшение себестоимости всех сельскохозяйственных культур, производимых в мире, начиная от производства зерна, **минимум в 10 раз**;

-переход повсеместно от производства отравленных муляжей с гербицидами, пестицидами, нитратами, тяжелыми металлами, канцерогенными консервантами и ГМО, вызывающие через *одно-два* поколения бесплодие у человека и животных, к продукции *ноосферного* качества со свойствами БАП (биоактивный продукт питания). Всё, что мы едим, должно нас не отравлять, а **очищать, оздоравливать и омолаживать**. И **антираковую** с созданием новых, **неизвестных пока в мире международных сертификатов, позволяющих минимум в 3 раза** увеличить её потребительную и **меновую стоимость**;

-переход повсеместно от «*мертвых*» малоплодородных отравленных почв с паразитами, с гумусом <4% к живым сверхплодородным с гумусом >17%, с 12 свойствами, резко отличающих их от «мертвых»;

-переход от процесса повсеместного отравления биосферы триллионами болезнетворных бактерий, вирусов и паразитов на 1.200 наименований, с помощью неконтролируемого сброса навоза, фекалий и помета (для РФ - это 10 млн. тонн ежегодно) к процессу сверхрентабельной их переработке в темпе поступления стоков (*при переработке 10 млн. тонн фекалий, получается примерный доход в \$10 триллионов!!!*);

-спасти цивилизацию от неизбежно надвигающейся пандемии, способной унести большую часть жизней как человеческих, так и животных (*срок её наступления 20-е годы!!!*);

-уменьшить, в разы сроки вегетации всех сельскохозяйственных культур с одновременным увеличением, также в разы, их урожайности;

-увеличить в разы рентабельность всех существующих промышленных теплиц во все мире;

-получение 8...12 урожаев основных сельхозкультур даже в условиях Крайнего Севера и Сибири;

-каждый урожай с единицы площади в 24 раза больше, чем на юге Европы;

-десять соток по урожаю заменяют 5,5 га площади Юга Европы;

В Орловской области уже с 10 соток получают круглогодично в сутки 15 тонн экологически чистых, целебных БАП и сочных кормов;

-создать новое поколение тракторов с минимальным давлением на землю, исключаящую её машинную деградацию и омертвление;

-создать промышленный способ переработки пожароопасных торфяников с рентабельностью от 500% в торфогель, 1 кг которого заменяет 1,5 тонны органических удобрений;

-избавиться от импорта сельхозпродукции, лекарственных препаратов БАДов и в разы увеличить её экспорт.

Стартовый капитал, необходимый для запуска быстрокупаемых (1 год), высокорентабельных проектов (от 200 до 800%) уже согласованы с инвестором.

Более того, в рамках реформ без использования бюджетных средств решаются также глобально-исторические задачи, как резкое возрастание геополитической в современном мире и решение вопросов национальной безопасности (*экологической, продовольственной и демографической*).

Данная реформа должна проходить в тесной взаимосвязи с реформой здравоохранения. По существу это две критические массы, объединение которых даст цепную разветвленную реакцию решение стратегических глобально-исторических задач для обеих реформ.

Средства реализации этих задач представлены в Приложениях:

Приложение 1. Программа Ноосферного Опережающего Устойчивого Развития (НОУР) Иркутской области на период 2015-2035 гг.

Приложение 3. О Ноосферной системе землепользования.

Приложение 4. Пояснительная записка на получение патентов на биореакторы, как семейного варианта, так и промышленного.

Приложение 5. Нелинейная медицина.

Приложение 7. Письмо Путину В.В. «О реформе здравоохранения».

Приложение 8. Письмо в корпорацию «Тенториум».

Организационная форма реализации реформы - создание международного ХОЛДИНГА при главке, занимающегося всеми вопросами Стратегии, который создает дочерние предприятия в каждом субъекте, как РФ, так и зарубежья.



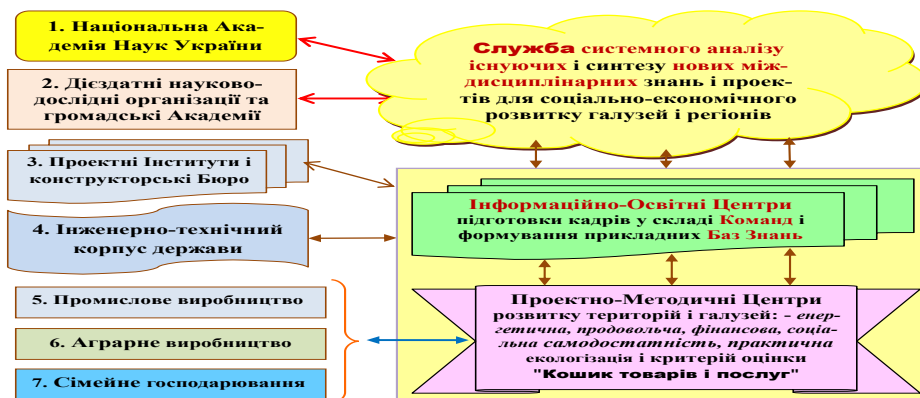
Нескоординована сучасна ієрархія носіїв Знань і Технологій в Україні



Ніякі владні обличчя не зможуть *перестрибнути* проблеми, що потребують досвіду поколінь і організаційного використання науково-прикладної системи.

Необхідно звернути увагу на стан поки ще наукоємної України - **нескоординовану КЕРІВНИКАМИ ієрархію носіїв нових знань і технологій.**

Механізми і умови початку оптимальних дій



Це перші **безкоштовні** кроки структуризації знань, науки і технологій під проблеми регіонів

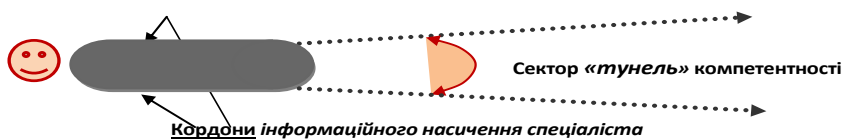
Щоб об'єднати досвід науковців, талант новаторів і енергію молоді в початковій діяльності, необхідно негайно вмотивувати залишки наукової інфраструктури **до народних дій в регіонах**.

Для цього науковому активу необхідно створити Інформаційні і Методичні Центри з проблем сімейного і колективного відродження територій наявними технологіями.

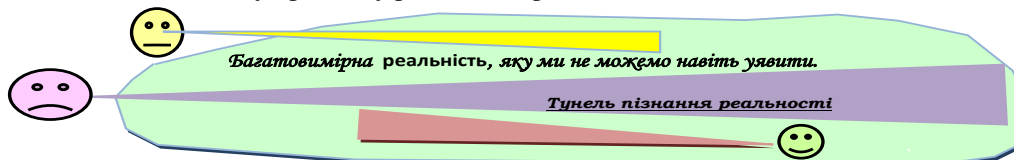
Початкові «індустріальні» дії **НЕ** спрацюють. Адже ми втратили багато часу.

Функціонально повна КОМАНДА для відродження регіонів

- Тунель (труба) індивідуального пізнання реальності



- Так бачать складну проблему різні спостерігачі



- Але як пізнати реальність, яку ми не можемо повністю навіть уявити?



Функціонально повна команда (5 фахівців) дискретно накриває поле системних проблем своїми знаннями. Але розриви Знань, Вмінь і Взаємодії між ними повинні бути переборними

Команда

- це **НЕ** група вірних друзів, колег, підлеглих чи «політиків», а **функціонально повна** група фахівців, що накриває проблему своїми знаннями, можливостями і намірами.

Особливо це відноситься до команд, задачами яких є системний розвиток **Галузей і Територій**

Мудрі думки



«Хочете розібратись в складній проблемі?
- напишіть з колегами зрозумілу книгу з проблеми і впровадьте її технології в життя».

Акад. адм. Берг А.І

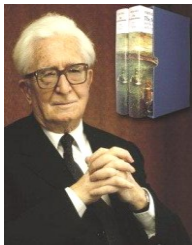


Для того, щоб прославити і спасти від ворога свою Батьківщину, необхідно мати **інженера-математика**.
Архімед

Чому відродження України необхідно розпочати з окремих територій?

Питання «Що робити? З чого почати?» – *традиційні* в історії. Але відповідь на них потребує оволодіння системними знаннями і технологіями життя, що потребує Міждисциплінарного підходу, а не примітивних **фантазій фрагментарних спеціалістів**.

Разом з колегами різних наукових і технологічних структур ми *почали* розуміти і **використовувати** рекомендації геніїв світу для впровадження необхідних ключових розробок:



«Керувати Історією» навіть в одній, але великій і «різнокольоровій» державі НЕМОЖЛИВО, оскільки її масштабні хвилі не піддаються управлінню. Ми можемо успішно діяти лише в рамках МАЛИХ територій»

Фернан Бродель, 1975 р. Франція

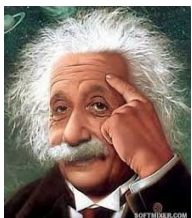
Цю філософську думку важко переоцінити. Адже в своїх «наукоємних викрутасах» (особливо – економічних, юридичних) ми дійшли до стану повного непорозуміння між регіонами України.



«Бувають часи, коли краще бути маленькою державою».

Князь Ліхтенштейну Ханс Адам II

Тому треба займатись не «гігантманією» в масштабах держави, а розпочати з регіонів. Там люди ближчі між собою і чекають на *дієву* допомогу своєму життю. Там можна діяти конкретніше, зі зворотним зв'язком.



«Іноді встанеш, а життя змінилось. І для цього потрібно було лише 2...3% населення».

А.Ейнштейн

Профанація життя, ДержУправління і бюджетної науки досягли повного занепаду. Скільки «вчєних» у нас з титулами з проблем «ДержУправління»??? В рази більше всіх інших! А **де результати?**

Жахливі проблеми підготовки кадрів потребують негайної уваги влади.

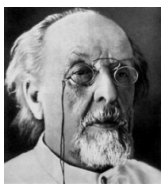


«Все, що у нас робилося, було в руках Уряду. Що робити тепер – це ніякому в світі Уряду не під силу. Хай він буде семи п'ядей у чолі. - Це під силу ТІЛЬКИ НАРОДУ»

Кавелін К.Д., 1865 р. Про проблеми розкріпачення народу.

Лише перевіривши свої **наміри і теорії** на **Малій Території**, можна краще зрозуміти наше життя, виявити свої і народні бажання, можливості, знайти базові соціально-економічні *технології*

Підготовка кадрів у складі команд вимагає негайної уваги всіх розумних.



«В Золотий Вік увійдуть люди, які почнуть об'єднуватися. А об'єднання людей має свої Закони. Дві аури підсилюють один одного в 7 разів, якщо одностуді разом йдуть до мети. Три людини - 49 разів. Якщо Чотири - в 343 рази. Чим більше одностудів, тим цінніше наступний».

К.Е.Ціолковський – родоначальник Космонавтики

Фундаментальна пропозиція щодо нарощування ефективності зовнішньої допомоги постраждалим під час війни українськими технологічними можливостями

Як показує сучасний світовий досвід в проблемах спасіння постраждалих від *при-родних, військових, економічних* та *ін.* катаклізмів, людство не створило рішень, достойних сучасному науково-технологічному часу.

Причин багато. Головна з них – відсутність **Механізму** використання **Мультикри-теріальних** технологій вирішення **соціальних** проблем, що бажані постраждалим людям.

«Мультикритеріальні технології» в цьому розумінні - це не тільки створенням укриття від *дощу, вітру і снігу* примітивними рішеннями (*палатка в полі, покинута ферма*) і надання простих *продуктів* харчування, а такими, що **СИСТЕМНО** вирішать *проблеми людей, дітей, хворих, безробітних* і, бажано, за **участю** творчого потенціалу **самих** постраждалих. Інакше створюється **джерело** нових *соціальних, криміногенних, медичних* та *ін.* проблем.

Ми розуміємо оптимальне мультикритеріальне вирішення проблем біженців як та-ке, що вирішить *енергетичні, продовольчі, фінансові, соціальні, трудові, виховні, осві-тні* і, навіть, *медичні* проблеми сім'ї і громади надовго і з перспективою **СамоРозвитку** у створеному Середовищі перспективного життя для них.

Розроблене нами Середовище перспективного життя біженців і постраждалих в Україні із забезпеченням в них **самодостатнього життя і діяльності** ми назвали **Соціо-Полісом**. Аналогів йому в світі поки не існує.

В основі доступного СоціоПолісу є:

- будуємо за **1-2 дні** малі теплозберігаючі будинки вартістю *від 50 € за 1 м²*;
- **енергоавтономні теплиці** (*до 40 € за 1 м²*) для цілорічного вирощування екочистих оздоровчих продуктів **собівартістю в 10-20 разів** меншою від типової;
- а також **технології вмотивованої** трудової і творчої **зайнятості всіх** мешканців **СоціоПолісу** з меншими трудовитратами.

Суть нашого **Першого** демонстраційного **Проекту** – базовий **СоціоПоліс** для малої функціонально **повної** групи мешканців, що **поетапно** сформує **сімейні товарні** господарства, а також **ТехноАгроГосподарство**

навчання мешканців і економічного СамоРозвитку. У складі Проекту: *житло, теплиці, приміщення навчання, переробки і збуту продукції, зелена зона, нова енергетика, майстерні та ін.*

ТехноАгроГосподарство зможе готувати кадри і документацію для ефективного будівництва СоціоПолісів в інших регіонах і відроджувати сусідні постраждали поселення і села як системно самодостатні.

При наявності Інфраструктури підтримки тільки сімейного господарювання буде забезпечено прибуток зайнятої сім'ї від 30 тис. грн. на місяць вже через 2,5 роки.

Згідно наших апробованих розробок, пропонуємо створювати об'єкти слідує типів для достойного і перспективного проживання:

- А) мешканцям знищених багатопверхівок в зруйнованих містах;
- Б) мешканцям знищених садибних сімейних будинків в селах і в селищах;
- В) біженців в світі (в тому числі Близький Схід, Африка).

А. СамоДостатній СоціоПоліс перспективного проживання постраждалих меш-канців.

В ньому планується створити:

- а) нарощуємо кількість сімейних будиночків (Фото.1) площею $\approx 45 \text{ м}^2$ (€ 50...110 за 1 м^2) і з прибудинковою ділянкою $\approx 600 \text{ м}^2$ для розміщення малої сімейної енергоавтономної теплички площею до 80 м^2 .

Призначення – перспективне джерело екочистих продуктів і об'єкт розвитку творчості сім'ї.

Ці теплички створюються мешканцями СоціоПолісу на базі колективної майстерні.

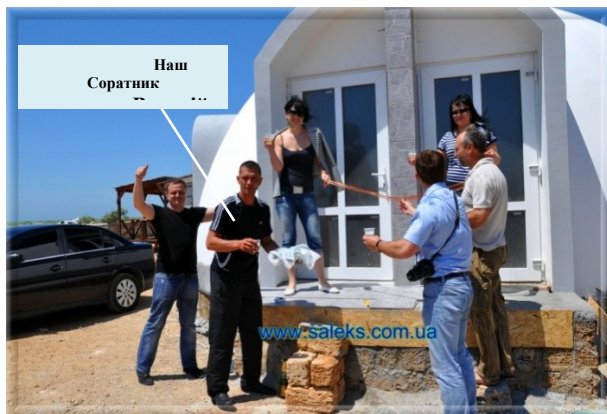
- б) колективну енергонезалежну високотоварну теплицю (Фото.2) для вирощування різноманітної екочистої продукції (овочі, ягоди, гриби, риба, водорості, птиця та ін.) площею від 1 га (€ 40 / 1 м^2)

Ця теплиця – основне джерело продовольчої самодостатності, творчої і трудової зайнятості громади СоціоПоліса.

- с) початкові об'єкти інфраструктури СоціоПолісу: теплові котли (Фото.3) і газогенераторні електростанції на відходах горючих матеріалів, майстерня виробництва комплектуючих для Теплиць, адміністративно-навчальний будинок (Фото.4) з колективною столовою (Фото.5), ГеліоКемпінг на трасі для обслуговування і збуту вирощуємої продукції та ін.

Ілюстрації до СоціоПолісу типу А

Фото 1. Початкові ЕнергоЗберігаючі будинки для сімейного проживання в СоціоПолісі



Готові впроваджувати в СоціоПолісі також базові європейські теплиці з їх повною ефективною модернізацією для енергонезалежності громади з БіоЗемлеробством.

Фото 2. Найдешевша європейська теплична товарна Теплиця для колективної соціальної самодостатності СоціоПоліса за умови її фундаментальної модернізації



Плануються наші доповнення:

1. Забезпечення повної герметичності теплиці,
2. Акумулявання залишків сонячного тепла в ґрунті,
3. Спеціальне зверхекономне доосвітлення рослин,
4. Режим теплозбереження та економії доосвітлення вночі - «Термос»,
5. БіоЗемлеробство на базі вітчизняних БіоМінеральних Добавок,
6. Підігрів зовнішнього ґрунту залишками сонячного тепла від теплиці *та ін.*

Наші доопрацювання патенточисті.

Їх можливості:

- Теплоносії необхідні лише взимку з їх економію від **85%**
- Економія Електроенергії на Освітлення рослин **200** разів
- Економія води на полив до **80%**
- Зменшення періоду вегетації на **0,5-1,5** міс.
- Збільшення періодів вирощування до **3-х** на рік
- Зменшення трудовитрат в **3-5** разів
- Збільшення врожаїв від **10** разів
- Якість продукції:

- екологічно чиста, **прибутк**

- потім - **біологічно** активна,

прибутковість - від 14.000 %

Фото 3. Варіанти вітчизняних котлів для обігріву

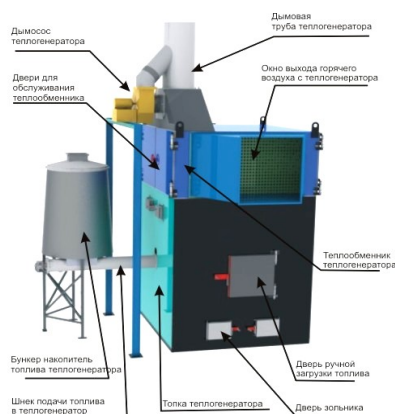


Фото.4, 5. Адміністративно-навчальний будинок і колективна столова

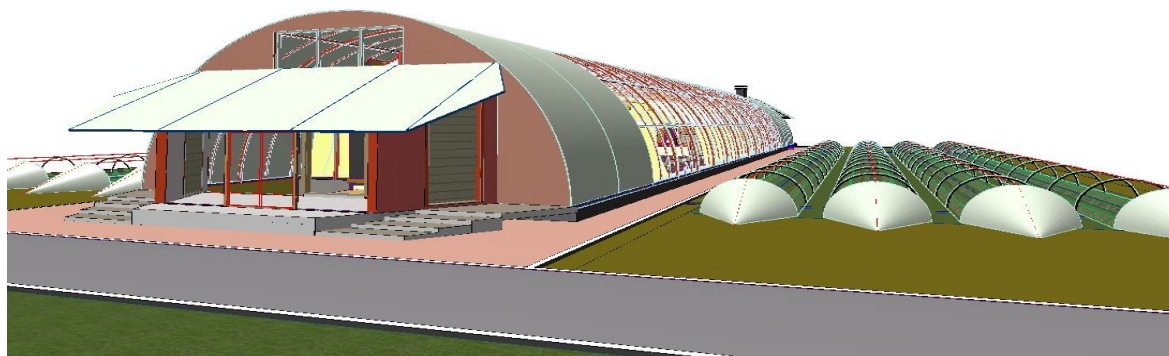


Б. Самодостатня інфраструктура для мешканців знищених садибних сіме-йних будинків в постраждалих селах і селищах.

В таких селах і селищах планується створити:

- дешевий садибний будиночок (Фото 1) для початкового комфортного проживання сім'ї на період **побудови сімейного садибного будинку**. А після його створення це буде **гостьовий будинок**;
- сімейна **садибна** товарна теплиця (рис.1) для вирощування дешевої біоактивної продукції різного походження;

Рис.1. Сімейна садибна теплиця «ГеліоТермос» 300 кв.м. і зовнішній підігрівний від неї ґрунт з доходом від 350 тис.грн / рік



- **колективна енергонезалежна** високотоварна теплиця (Фото.2) для вирощування різноманітної продукції (*овочі, ягоди, гриби, риба, водорості, птиця та ін.*) площею від 2 га (€ 40 /1 м²)

Ця найдешевша європейська теплиця – основне джерело продовольчої самодостатності, творчої і трудової зайнятості громади

- **об'єкти інфраструктури** села чи селища: **енерговузол** (Фото.3) і **газогенераторні електростанції** вітчизняного виробництва на відходах горючих матеріалів, **майстерня** виробництва комплектуючих для садибного використання, адміністративно-навчальний **будинок** (Фото.4), **ГеліоКемпінг** на трасі для обслуговування і збуту вирощуємої продукції та ін.

Для ефективних впроваджень цих та інших соціальних проектів наш між-дисциплінарний колектив ГОТОВИЙ СТВОРИТИ:

- **Інформаційно-Технологічний Центр (ІТЦ)** з базами орієнтованих на оптимальне вирішення проблем сімейного і колективного спасіння та їх саморозвитку;
- **Необхідну інфраструктуру** практичного впровадження проектів та ін.

Але без **фундаментальної підтримки** цієї Ідеї **Урядом** сучасне спасіння постраждалих неможливе. Хоча й альтернативи нашому системному проекту не існує.

Будь-які **тимчасові «соціальні об'єкти»** будуть породжувати нові соціально-еко-номічні проблеми біженців.

Зрозумілі більшості населення нашої України БАЖАННЯ і МРІЇ, що є Природними і Досяжними

Найбільш важливі з них – це НЕОБХІДНІСТЬ:

- **СТВОРЮВАТИ** нове середовище свого життя і діяльності в гармонії з можливостями Природи і в кооперації з сусідніми громадами. В основі нового середовища – ЕкоПоселення;

- **РОЗВИВАТИ** регіональні території України з перетворенням їх деградованих громад в *енергетично, продовольчо, фінансово, соціально* самодостатні ЕкоПоселення з розвиненою **інфраструктурою** діяльності і розвитку **перспективного життя**;

- **СТВОРЮВАТИ** привабливі умови творчого життя і розвитку в ЕкоПоселеннях, що стануть центрами вмотивованої співпраці оточуючих громад, їх виробників та під-приємців і формування людини нової якості – *духовної, високоосвіченої, виваженої, від-повідальної* за майбутнє, збереження і примноження **світлих надбань** минулих поколінь.

Україна може і зобов'язана стати лідером нового розвитку серед країн Європи, адже початкові її позиції дуже високі:

1-е місце в Європі по території – 603 628 км²;

5-е місце в Європі і 29-е у світі за чисельністю населення.

Україна – одна з найбагатших країн, за запасами природних копалин.

Вона займає:

4-е місце в світі за сукупною вартістю природних ресурсів;

1-е місце в Європі за розвіданими запасами уранових руд;

2-е місце в Європі в світі за розвіданими запасами марганцевих руд;

10-е місце в світі за запасами титанових руд;

2-е місце в світі за запасами залізних руд;

4-е місце в світі за запасами калію;

2-е місце в Європі за запасами ртутних руд;

3-е місце в Європі за запасами сланцевого газу;

7-е місце в світі за запасами вугілля.

Україна – конкурентна аграрна країна:

1-е місце в Європі за площею орних земель;

3-е місце в світі за площею чорнозему;

1-е місце в світі з експорту соняшника і соняшникової олії;

2-е місце в світі по виробництву і 4-е місце з експорту ячменю;

3-е місце в світі з експорту кукурудзи;

4-е місце в світі за обсягом вирощуваної картоплі;

5-е місце в світі по виробництву жита;

5-е місце в світі по виробництву продуктів бджільництва;

8-е місце в світі з експорту пшениці;

9-е місце в світі по виробництву курячих яєць;

16-е місце в світі з експорту сиру;

Україна може забезпечити повні потреби в продовольстві 600 млн. чоловік.

Україна – індустріальна країна:

1-е місце в Європі з виробництва аміаку;

2-е місце в Європі за потужністю газотранспортної системи;

3-е місце в Європі за потужністю атомних електростанцій;

3-е місце в Європі за довжиною залізниць;

- 3-є місце в світі з виробництва локаційної техніки;
- 3-є місце в світі з експорту чавуну;
- 4-є місце в світі на ринку будівництва та використання ракет-носіїв;
- 4-є місце в світі з експорту різних глин;
- 4-є місце в світі з експорту титану;
- 8-є місце в світі з експорту руд і концентратів;
- 9-є місце в світі з експорту продукції ВПК;
- 10-є місце в світі за обсягами виробництва сталі *та ін.*

Україна освічена країна:

Україна займає 4 місце в світі за кількістю людей з вищою освітою з рівнем вище, ніж середній європейський;

9-є місце в світі за кількістю студентів, що приїхали з-за кордону;

9-є місце в Європі за чисельністю користувачів мережі Інтернет.

Наші фахівці розробили понад 68% від світової кількості винаходів.

Але у більшості населення України виникає ПИТАННЯ –

«А чому матеріальний і соціальний рівень зовсім не відповідає потребам життя нашого талановитого народу??? Чому гірше всіх в Європі живе наше населення???

Адже у 1913 р. в Європі краще інших народів жили німці і українці!!!».

Можемо констатувати, що дивовижні СОЦІАЛЬНІ явища в історії України ми достатньо дослідили, укріпили свої знання і гордість за Рідну Батьківщину.

А старанне вивчення досвіду нашого народу за період з 1861 р. до 1914 р. по наш час дало нам насагу на використання його для формування нових дій, технологій і механізмів, мотивуючих ефективний СамоРозвиток населення регіонів.

Ця антинародна стихійність привела до жахливих наслідків. Навіть до прискорення виснаження наших ґрунтів, що безнаказано використовуються латіфундістами – підставними особами зовнішніх володарів наших природних багатств.

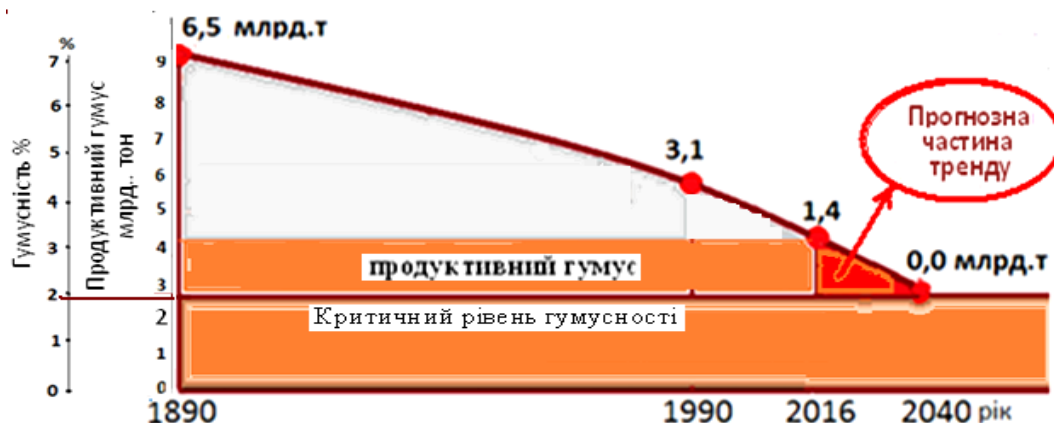


Рис.2. Знищення гумусності українських ланів

Системний синтез мотиваційного середовища в проблемі «Регіональне Громадянське партнерство»

Негативні риси Менталітету народу України (слідуючи проф. Полякову, Черкаси):

- ✓ Продовження тисячолітнього циклу криз менталітету нашого народу;
- ✓ Повна зневіра народу у позитивних намірах влади всіх рівнів;
- ✓ Стійке розшарування народу у відношенні до власності і Природи;
- ✓ Поява в суспільстві аморальної Ієрархії - посередника між Людьми і Ресурсом. Адже ресурсу завжди недостатньо. Тому ієрархія обмежує життєвий Ресурс Людей і в суспільстві діють майже тваринні відносини;
- ✓ Йде стихійне знищення і розкрадання природних ресурсів;
- ✓ Значна міграція та еміграція із безповоротним знищенням Малої Батьківщини. Кожний 5-й мріє покинути Україну (!!!);
- ✓ Прискорюється витік з країни наукоємних спеціалістів, все йде до заміни нашого етносу іншими, більш живучими і дієвими (Закон Гаузе);
- ✓ Поява сотень бізнесових культів, деградація служителів церков та ін.

Але ще є стійкі позитивні особливості Менталітету народу України:

- ✓ Більшість бажає садибного проживання у громадах в кооперації з Природою;
- ✓ Громади – це аналог стабільним земствам. Вони були притаманні нам завжди;
- ✓ Ще 10 років серед ветеранів буде достатня кількість новаторів вищого гатунку;
- ✓ Серед молоді завжди є початкова кількість готових до співпраці з дієвими ветеранами осіб;
- ✓ Навіть серед давніх емігрантів є достатньо осіб, що хочуть повернутись до відродження Малої Батьківщини їх предків та ін.

Формування Цивілізаційної Мети – це:

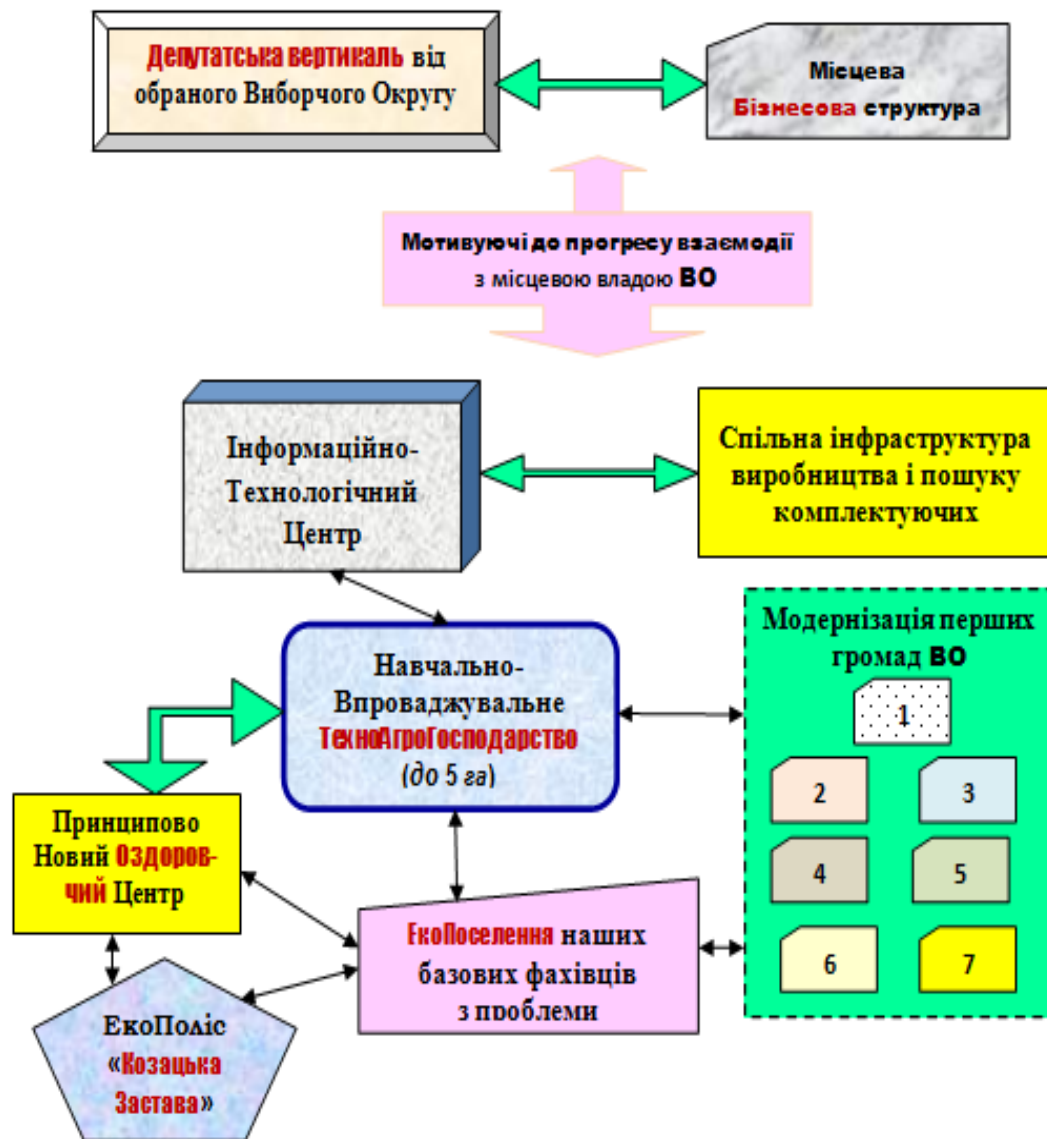
- Найважливіша Мета державної спільноти, громади та сім'ї;
- Системно пов'язані між собою в єдності з Законами Всесвіту і віддаляємими кордонами цивілізаційного розвитку.



Рис.1. Загальні контури проблеми «Цивілізаційна Мета» і відродження Батьківщини

Таке бачення дає можливість підійти до проблеми **системно, дієво**, з мінімальними витратами ресурсів і часу.

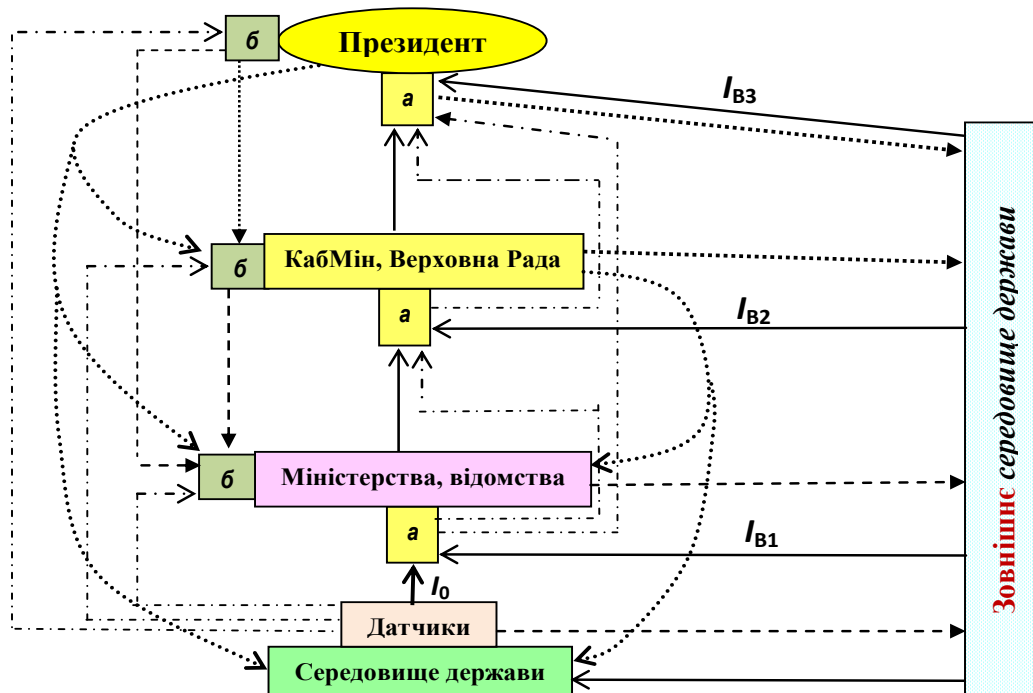
**Початкова структура об'єктів
з впровадженням наших перших колективних проектів
і навчання кадрів у складі функціонально повних команд від громад**



**Базові матеріали і ключові фахівці з проблем впроваджень
в наших колективах майже всі є.**

Ключова початкова проблема
– забезпечення фінансування **4-х унікальних фахівців** на 3 місяці

Існуюча тупикова інформаційна модель держави



Тут: —> **санкціоновані канали інформації**; - - -> **несанкціоновані дублюючі канали**;
 - - -> **витоки інформації**;> **ПСЕВДОуправління державою**.

а – **офіційна** служба допуску і селекції інформації; б – **приховані** дублюючі датчики інформації та її суб'єктивна обробка.

Навіть Президент замість дійсної інформації $I_n = I_{B1} + I_{A2} + I_{B2} + I_{A3} + I_{B3}$ для прийняття виважених рішень має **перекручену** апаратом інформацію -

$$I_n = [(I_{B1} \cdot K_{C1}(I) + I_{A2}) \cdot K_{C2}(I) \cdot K_{P2}(I) + I_{B2} \cdot K_{C2}(I) + I_{A3}] \cdot K_3(I) \cdot K_{C3}(I) + I_{B3} \cdot K_{C3}(I)$$

Модель розроблена нами в РНБУ ще у 1995 р.

Цей стан ДержУправління веде до знищення соціально-економічних і науково-технологічних можливостей України.

Це фактичне «ДЕЗуправління» веде до повного знищення інтелекту нації і самого існування Батьківщини. Це безкарне панування випадкових осіб.

Така система «управління» надлишкова, фрагментарна, паразитуюча, аморальна, а її ландскнехти мріють про одне - покинути Україну і вивезти за кордон безмірні кошти.

Як боротись з цим ганебним станом нашої України? Тільки **НЕ** Революціями.

**СпівАвтори і учасники наших
міждисциплінарних розробок
і практичних впроваджень**

- Супрун Людмила Павлівна
- Тарас Юрій Ярославич
- Іванько Олег Олександрович
- Іванько Ярослав
Олександрович
- Розум Володимир Микитович
- Листопад Людмила Олексіївна
- Юрик Ала Олександрівна
- Сокольська Майя Михайлівна
- Ключник Віталій Павлович
- Бурдак Іван Григорович

- Меховіч Сергій Анатолієвич
- Голомолзін Ігор Валерієвич
- Єременко Олександр Федорович
- Голомолзін Ігор Валерієвич
- Шевченко Володимир Григорович
- Лісовська Інна Павлівна
- Зверєва Любов Вікторівна
- Бодак Сергій Миколаєвич
- Сіроштан Валерій Валентинович
- Дунець Павло Дем'янович
- Сторожик Олексій Прохорович