

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ISSN 2410-1125



**ПОДІЛЬСЬКИЙ ВІСНИК:**  
СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО, ТЕХНІКА, ЕКОНОМІКА

Заснований у 2005 р.

**Випуск 29**

Кам'янець-Подільський – 2018

# ПОДІЛЬСЬКИЙ ВІСНИК: СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО, ТЕХНІКА, ЕКОНОМІКА

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ, ТЕХНІЧНІ НАУКИ, ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

Заснований у 2005 р.

Випуск 29

ISSN 2410-1125

Виходить двічі на рік

**Засновник:** Подільський державний аграрно-технічний університет

**Головний редактор:**

**Іванишин В.В.** – д.екоп.н., професор, заслужений працівник сільського господарства України, ректор ПДАТУ

**Виконавчий редактор:**

**Білик Т.Л.** – к.е.н., проректор з навчальної, науково-інноваційної та міжнародної діяльності ПДАТУ

**Редакційна колегія:**

*(сільськогосподарські науки)*

**Бахмат М.** – д.с.-г.н., професор (Україна)

**Бахмат О.** – д.с.-г.н., професор (Україна)

**Гораш О.** – д.с.-г.н., професор (Україна)

**Овчарук В.** – д.с.-г.н., професор (Україна)

**Овчарук О.** – д.с.г.н. (Україна)

**Супрович Т.** – д.с.г.н. (Україна)

**Рихлівський І.** – д.с.-г.н., професор (Україна)

**Приліпко Т.** – д.с.-г.н., професор (Україна)

**Цвігун А.** – д.с.-г.н., професор (Україна)

**Чойницький Й.** – д.с.-г.н. (Польща)

**Чинчик О.** – д.с.г.н. (Україна)

**Межва-Герштек М.** – д-р с.г. (Польща)

*(технічні науки)*

**Гуцол Т.** – канд.техн.наук, доцент (Україна)

**Дзідзій К.** – канд. техн. наук (Польща)

**Дуганець В.** – канд.техн.н., професор (Україна)

**Кевбаса П.** – д-р техн. наук (Польща)

**Кубонь М.** – канд.техн.н. (Польща)

**Курпаска С.** – д.техн. наук хабіліт., (Польща)

**Михайлова Л.** – канд.техн.наук, доцент (Україна)

**Мудрик К.** – канд.техн.наук (Польща)

**Щебень В.** – д.техн.н., професор (Словаччина)

*(економічні науки)*

**Бернат Т.** – д.е.н. (Польща)

**Бруханський Р.** – д.е.н., професор (Україна)

**Волощук К.** – д.е.н., професор (Україна)

**Гайбура Ю.** – к.е.н., доцент (Україна)

**Дуганець Н.** – к.е.н., доцент (Україна)

**Жук М.** – д.е.н., професор (Україна)

**Жук В.** – д.е.н., професор (Україна)

**Новак Ч.** – д.е.н., професор (Польща)

**Місюк М.** – д.е.н., професор (Україна)

**Мушеник І.** – к.е.н., доцент (Україна)

**Кусаїнов Т.** – д.е.н., професор (Казахстан)

**Панков Д.** – д.е.н., професор (Білорусь)

**Пармаклі Д.** – д.е.н., професор (Молдова)

**Семенішена Н.** – к.е.н., доцент (Україна)

**Сідорова М.** – д.е.н., професор (Росія)

**Чикуркова А.** – д.е.н., професор (Україна)

**Ясінецька І.** – д.е.н., професор (Україна)

**Мовні редактори :** *Гуменюк І.* – канд.філол. наук (Україна), *Кунцьо О.* (Україна)

*Схвалено Вченою радою ПДАТУ  
(протокол № 4 від 22.11.2018 р.)*

*Свідоцтво про державну реєстрацію  
орук. ЗМІКВ.№ 22203-12103ІПР від 22.07.2016 р.*

*Журнал включено до Переліку наукових фахових видань України з сільськогосподарських наук (наказ МОН України № 793 від 04.07.2014 р.), з технічних наук (наказ МОН України № 1279 від 06.11.2014 р.), з економічних наук (наказ МОН України № 241 від 09.03.2016 р.), Наказ № 1222 від № 07.10.2016.*

Журнал «Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка» індексується в міжнародних каталогах та наукометричних базах: IndexCopernicus (ICV 2017 73,77), PИHЦ, Polish Scholarly Bibliography, Citefactor, ResearchBible, Google Scholar, MIAR (ICDS 1,3), General Impact Factor (GIF), Journal Factor, PBN.

Відповідальність за оригінальність (плагіат) тексту наукової статті, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних назв, географічних назв та інших відомостей, а також за те, що в матеріалах не містяться дані, що не підлягають відкритій публікації несуть автори наукових праць.

Під час рецензування тексти публікацій перевірено за допомогою системи пошуку ознак плагіату Unіcheck. Точки зору авторів публікацій можуть не співпадати з точкою зору редколегії збірника. Передрук та переклад статей дозволяється лише за згодою редакції та автора.

© Подільський державний аграрно-технічний університет, 2018

© Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка, 2018

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
STATE AGRARIAN AND ENGINEERING UNIVERSITY IN PODILYA

ISSN 2410-1125



**PODILIAN BULLETIN:**  
**AGRICULTURE, ENGINEERING, ECONOMICS**

Founded in 2005

**Issue 29**

Kamianets-Podilskyi – 2018

# PODILIAN BULLETIN: AGRICULTURE, ENGINEERING, ECONOMICS

AGRICULTURAL SCIENCES, TECHNICAL SCIENCES, ECONOMIC SCIENCES

Founded in 2005

Issue 29

ISSN 2410-1125

Periodicity: up to 2 times a year

**Founder:** State Agrarian and Engineering University in Podilya

**Editor in Chief:**

**Ivanyshyn V. V.** – Dr. in Economics, Professor, Honored Worker of Agriculture of Ukraine, PDATU, Rector

**Executive editor:**

**Bilyk T.L.** – Ph.D. in Economics, Associate Professor, PDATU, Vice Rector for Educational, Scientific, Innovative, and International Affairs

**Editorial Board:**

*(Agricultural sciences)*

**Bakhmat M.** – Dr. in Agriculture, Prof. (Ukraine)

**Bakhmat O.** – Dr. in Agriculture, Prof. (Ukraine)

**Horash O.** – Dr. in Agriculture, Prof. (Ukraine)

**Ovcharuk V.** – Dr. in Agriculture, Prof. (Ukraine)

**Ovcharuk O.** – Dr. in Agriculture, Prof. (Ukraine)

**Suprovych T.** – Dr. in Agriculture, Prof. (Ukraine)

**Rykhliivskyi I.** – Dr. in Agriculture, Prof. (Ukraine)

**Prylipko T.** – Dr. in Agriculture, Prof. (Ukraine)

**Tsvihun A.** – Dr. in Agriculture, Prof. (Ukraine)

**Choinytskyi I.** – Dr. in Agriculture (Poland)

**Chynchyk O.** – Dr. in Agriculture (Ukraine)

**Mierzwa-Hersztek M.** – Dr. in Agronomy, Poland

*(Technical sciences)*

**Hutsol T.** – PhD in Engineering, Prof. (Ukraine)

**Dziedzic K.** – Dr in Environmental engineering (Poland)

**Duhanets V.** – PhD in Engineering, Prof. (Ukraine)

**Kevbasa P.** – Dr. Hab. in Engineering (Poland)

**Kuboń M.** – Dr. in Egricultural engineering Prof. (Poland)

**Kurpaska S.** – Dr. in Agricultural Engineering (Poland)

**Mykhailova L.** – Dr. in Engineering, Prof. (Ukraine)

**Mudryk K.** – Dr. in Agricultural engineering (Poland)

**Shcheben V.** – Dr. in Engineering, Prof. (Slovakia)

*(Economic sciences)*

**Bernat T.** – Dr., Prof. (Poland)

**Brukhanskyi R.** – Dr. in Econ., Assoc. Prof. (Ukraine)

**Voloshchuk K.** – Dr. in Econ., Prof. (Ukraine)

**Haibura Yu.** – Ph.D. in Econ., Assoc. Prof. (Ukraine)

**Duhanets N.** – Ph.D. in Econ., Assoc. Prof. (Ukraine)

**Zhuk V.** – Dr. in Econ., Prof. (Ukraine)

**Zhuk M.** – Dr. in Econ., Prof. (Ukraine)

**Novak Ch.** – Dr., Prof. (Poland)

**Misiuk M.** – Dr. in Econ., Prof. (Ukraine)

**Mushenyk I.** – Ph.D. in Econ., Assoc. Prof. (Ukraine)

**Kusainov T.** – Dr. in Econ., Prof. (Kazakhstan)

**Pankov D.** – Dr. in Econ., Prof. (Belarus)

**Parmakli D.** – Dr. in Econ., Prof. (Moldova)

**Semenyshena N.** – Ph.D. in Econ., Assoc. Prof. (Ukraine)

**Sidorova M.** – Dr. in Econ., Prof. (Russia)

**Chykurkova A.** – Dr. in Econ., Prof. (Ukraine)

**Yasynetska I.** – Dr. in Econ., Prof. (Ukraine)

*Language Editors:* **Humeniuk I.** – Ph.D. in Philology (Ukraine), **Kuntso O.** (Ukraine)

*Recommended by Academic Council of PDATU  
(protocol # 4 from 11.22.2018)*

*State registration*

*KB № 22203-12103IIP reissued 07.22.2016*

*The journal is included in the list of scientific professional editions of Ukraine in Agricultural Sciences (order by MES of Ukraine #793 from 07.04.2014), Technical Sciences (order by MES of Ukraine #1279 from 11.06.2014), Economic Sciences (order by MES of Ukraine #241 from 03.09.2016)*

The journal «Podilian Bulletin: agriculture, engineering, economics» is indexed in international directories and scientometric databases: IndexCopernicus (ICV 2017 73,77), PIHLI, Polish Scholarly Bibliography, Citefactor, ResearchBible, Google Scholar, MIAR (ICDS 1,3), General Impact Factor (GIF), Journal Factor, PBN.

The authors of scientific papers are responsible for originality (plagiarism) of the article, the accuracy of facts, quotations, statistics, proper names, place names and other information, as well as the fact that the materials do not contain data that can't be published.

During the review text papers were checked by Unicheck plagiarism system. The opinions of the authors of publications may not coincide with the views of the editorial board of the collection. Reprint and translation of articles is allowed on the written consent with the editorial office and the author.

## З М І С Т

### СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

**Домарацький Є.О., Козлова О.П.**

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ФУНГЦИДІВ НА РІВЕНЬ УРАЖЕННЯ ГІБРИДІВ  
СОНЯШНИКА ПАТОГЕННОЮ МІКРОФЛОРОЮ 9-16

**Карпенко В.П., Коробко О.О.**

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ РОСЛИН  
НУТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 17-24

**Карпенко В. П., Павлишин С. В.**

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ  
ГЕРБЦИДУ ПРІМА ФОРТЕ 195 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ВУКСАЛ БІО  
VITA 25-32

**Лис Н.М., Ткачук Н.Л., Іванюк Р.С.**

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО  
РЕГІОНУ 33-39

**Мазурак І. В.**

ВПЛИВ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСА  
ГОЛОЗЕРНОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 40-46

**Панцирева Г.В.**

ФОТОСИНТЕТИЧНА І НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮПИНУ БІЛОГО  
ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ А СТИМУЛЯТОРУ РОСТУ В УМОВАХ  
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 47-53

### ТЕХНІЧНІ НАУКИ

**Драган А.П., Фльонц О.В., Клендій М.І., Котик Р.М., Семенів І.І.**

ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ ЗАГОТОВОК  
З РІЗНИМ ПРОФІЛЕМ ГОФР 54-61

**Любачівський Р.О., Маруніч О.П.**

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИПКОВОГО ВАНТАЖУ  
ПОХИЛИМ ГВИНТОВИМ КОНВЕЄРОМ 62-70

**Ляшук О.Л., Клендій В.М., Навроцька Т.Д., Коневич М.Р.**

ВИЗНАЧЕННЯ РАДІУСА ЗГИНУ ГНУЧКОГО ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА  
ВИГОТОВЛЕНОГО З СЕКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ 71-79

**Мазурак Р.А.**

ВПЛИВ ФІБРИ НА ЗЧЕПЛЕННЯ АРМАТУРИ З БЕТОНОМ 80-85

**Марчук Н.М.**

МАШИННІ МІТЧИКИ ДЛЯ НАРІЗАННЯ РІЗЕЙ 86-91

**Медведєв Є.П.**

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ  
ВРОЖАЮ НА ОСНОВІ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ СААТІ 92-103

**Навроцька Т.Д., Сіправська М.Д.**

НОВІ КОНСТРУКЦІЇ СЕКЦІЙНИХ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ 104-109

**Павлов Г.О., Кулагін Д.О.**

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВІДВАЛЬНОЇ ОРАНКИ ЗЕМЕЛЬНИХ  
ДІЛЯНОК ПЛОЩЕЮ ДО 500 ГА ТРАКТОРАМИ ПОТУЖНІСТЮ ДО 90 КС  
ВИРОБНИЦТВА ООО «МТЗ» 110-121

**Федірко П.П., Кроль В.О., Бончик В.С.**

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФІКСАЦІЇ НАРІЗНИХ З'ЄДНАНЬ АНАЕРОБНИМИ МАТЕРІАЛАМИ 122-127

### **ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ**

**Берестецька О.М.**

СТИМУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ТЕКСТИЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ 128-134

**Волощук Ю.О.**

ФОРМУВАННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ АГРАРНОЇ СФЕРИ 135-146

**Гонак І.М.**

НАСЛІДКИ РЕВОЛЮЦІЇ ГІДНОСТІ ТА РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 2014-2018 РР. ЯК ПОЗИТИВНИЙ ФАКТОР ЕКОНОМІЧНОГО СУПЕРНИЦТВА КРАЇН ТА УСПІШНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ РЕФОРМ В УКРАЇНИ 147-156

**Грошев С.В.**

УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ УКРАЇНИ 157-169

**Ільїн В.Ю., Ільїна О.В., Бубир І.В.**

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ В КОНТЕКСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛІКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 170-176

**Місюк М.В., Кацан А.М.**

ІНВЕСТУВАННЯ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ 177-185

**Тимошенко М.М.**

НЕОБХІДНІСТЬ ТА ШЛЯХИ ЗРОСТАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ЗАСАДАХ ІНКЛЮЗИВНОСТІ 186-195

**Фігурка М. В.**

ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОАУДИТУ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНИ 196-201

**Цюлковська С.І.**

ВЗАЄМОДІЯ ПІДПРИЄМСТВ АГРОБІЗНЕСУ ТА ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ ЯК СПОСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 202-210

**Шевчук Н.С.**

ІНТЕГРОВАНА ЗВІТНІСТЬ : ДЕФІНІЦІЇ, ПРИНЦИПИ ТА КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ 211-220

# C O N T E N T

## AGRICULTURAL SCIENCES

|  |       |
|--|-------|
| <b>Domaratsky C.O., Kozlova O.P.</b>   |       |
| THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL FUNGICIDES ON THE DAMAGE LEVEL OF THE SUNFLOWER HYBRIDS BY THE PATHOGENIC MICROFLORA   | 9-16  |
| <b>Karpenko V. P., Korobko O.O.</b>  |       |
| THE INFLUENCE OF BIO-EFFECTING AGENTS ON CHICKPEA PLANTS GROWING PROCESSES UNDER THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE                         | 17-24 |
| <b>Karpenko V. P., Pavlyshyn S. V.</b>   |       |
| EMMER WHEAT WEED INFESTATION UNDER THE APPLICATION OF HERBICIDE PRIMA FORTE 195 AND PLANT GROWTH REGULATOR WUXAL BIO VITA  | 25-32 |
| <b>Lys N.N., Tkachuk N.L., Ivaniuk R.S.</b>  |       |
| RESEARCH OF INFLUENCE OF GROWING TECHNOLOGY ELEMENTS ON BIOMETRICAL INDEXES OF ENERGY WILLOW IN THE WESTERN REGION   | 33-39 |
| <b>Mazurak I.V.</b>  |       |
| INFLUENCE OF PLANTS PROTECTION MEANS ON THE PRODUCTIVITY OF NAKED OATS UNDER THE CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE                                | 40-46 |
| <b>Pantsyreva H.V.</b>   |       |
| PHOTOSYNTHETIC AND SEED PRODUCTIVITY OF LUPINE WHITE DUE TO THE INOCULATION AND GROWTH STIMULATORS UNDER THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE | 47-53 |

## TECHNICAL SCIENCES

|  |         |
|--|---------|
| <b>Dragan A.P., Flionts O.V., Klendiy M.I., Kotyk R.M., Semeniv I.I.</b>   |         |
| FEATURES OF MANUFACTURING SPIRAL CORRUGATED BLANKS FROM VARIOUS PROFILES OF CORRUGATIONS   | 54-61   |
| <b>Lubachivsky R.O., Marunych O.P.</b>   |         |
| RESEARCH ON TRANSPORTATION OF BULK CARGO BY INCLINED SCREW CONVEYOR  | 62-70   |
| <b>Lyashuk O.L., Klendiy V.M., Navrotska T.D., Konevich M.R.</b>   |         |
| THE DETERMINATION OF BENDING RADIUS OF THE FLEXIBLE SCREW CONVEYOR MADE OF SECTIONAL ELEMENTS  | 71-79   |
| <b>Mazurak R.A.</b>  |         |
| FIBER INFLUENCE ON THE CLUTCH OF ARMATURES WITH CONCRETE   | 80-85   |
| <b>Marchuk N.M.</b>  |         |
| MACHINE TAPS FOR CUTTING SCREWS  | 86-91   |
| <b>Medvediev Ie.P</b>  |         |
| ORGANIZATION AND PLANNING OF HARVEST TRANSPORT PROCESS ON THE BASIS OF SAATI'S HIERARCHY ANALYSIS METHOD                             | 92-103  |
| <b>Navrotska T.D., Sipravska M.D.</b>  |         |
| NEW DESIGNS OF SECTIONAL SCREW WORKING BODIES  | 104-109 |
| <b>Pavlov G.O., Kulagin D.O.</b>   |         |
| TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS OF LAND PLOWING UP TO 500 HECTARES BY TRACTORS WITH POWER FROM 13 TO 90 Ks BY LLC «MTZ» PRODUCTION | 110-121 |

**Fedirko P.P., Krol V.O., Bonchuk V.S.**

STUDY OF THE FIXING PROCESS OF THREADED CONNECTIONS BY ANAEROBIC MATERIALS 122-127

### ECONOMIC SCIENCES

**Berestetska O.M.**

STIMULATION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF TEXTILE INDUSTRY OF THE WESTERN REGION OF UKRAINE 128-134

**Voloshchuk.Yu.O.**

FORMATION AND REPRODUCTION OF THE MATERIAL TECHNOLOGY BASIS OF AGRICULTURAL SPHERE 135-146

**Honak I. M.**

THE CONSEQUENCES OF THE REVOLUTION OF THE DIGNITY AND THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR DURING 2014-2018 AS A POSITIVE FACTOR OF ECONOMIC RIVALRY OF COUNTRIES AND SUCCESS OF REFORMS IN UKRAINE 147-156

**Groshev S.V.**

MANAGEMENT OF ECO-ECONOMIC EFFICIENCY OF USING LAND RESOURCES OF UKRAINIAN FARMS 157-169

**Ilin V.Yu., Ilina O.V., Bubir I.V.**

TRENDS OF THE DAIRY ENTERPRISES DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF ACCOUNTING SUPPORT IMPROVEMENT 170-176

**Misiuk M.V., Katsan A.M.**

INVESTMENT OF AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES DEVELOPMENT 177-185

**Tymoshenko M. M.**

NECESSITY AND WAYS OF GROWTH OF INVESTMENT APPEAL FOR RURAL AREAS ON THE BASIS OF INCLUSION 186-195

**Fihurka M.V.**

CONDUCTING ENERGY AUDIT OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN UKRAINE 196-201

**Tsiolkovska S.I.**

INTERACTION OF AGRIBUSINESS ENTERPRISES AND PUBLIC GOVERNMENTS AS A WAY OF ACTIVATING FOREIGN TRADE ACTIVITIES 202-210

**Shevchuk N. S.**

INTEGRATED REPORTING: DEFINITIONS, PRINCIPLES AND CONCEPTUAL BASES 211-220





# СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

УДК: 633.63:631.54

Домарацький Є.О.<sup>1</sup>

к.с.-г. н., доцент

Email : jdomar1981@gmail.com

Козлова О.П.<sup>1</sup>

аспірант

Email : kozlova.olga.zikova@gmail.com

<sup>1</sup>кафедра рослинництва, генетики селекції та насінництва  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Херсон, Україна

## ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ФУНГІЦИДІВ НА РІВЕНЬ УРАЖЕННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ПАТОГЕННОЮ МІКРОФЛОРОЮ

### Анотація

Сучасні умови аграрного виробництва потребують заходів, які забезпечують найбільш реальний рівень продуктивності культур, високу якість основної продукції при одночасному зменшенні витрат на їх вирощування. Одним з дієвих заходів для вирішення цих задач у технології вирощування соняшнику є передпосівна інокуляція насіння мікробними препаратами, також, позакореневі обробки рослин соняшника біологічними препаратами, що мають в своїй формуляції фунгіцидну складову в період вегетації дають значне покращення фітосанітарного стану посіву.

Дослідження спирається на нові гібриди соняшнику, суміші біологічних препаратів із стимуляторами росту для запобігання поширенню хвороб соняшнику; присвячене встановленню впливу застосування рістрегулюючих речовин біологічного походження, що мають у своїй формуляції фунгіцидну складову, на рівень прояву патогенної мікрофлори при вирощуванні гібридів соняшника в умовах південного Степу України.

Польові дослідження з вивчення впливу стимуляторів росту і біологічних фунгіцидів на ступінь прояву захворювань гібридів соняшника та його продуктивність проводились на дослідному полі ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» впродовж 2016–2018 рр. Схема досліду передбачала вивчення таких факторів: фактор А – гібриди соняшнику компанії «Лімагрейн»; фактор В – біологічні фунгіциди та стимулятори росту; фактор С – строки внесення препаратів. Обробка насіння проводилась згідно зі схемою дослідів – за добу перед висівом, у фазу диференціації конуса наростання та у фазу бутонізації.

Результатом розробленої методики є застосування суміші біологічних препаратів із стимуляторами росту, які гарантуватимуть аграріям заплановану врожайність та зниження захворюваності соняшника на сіру гниль та несправжню борошністу росу.

**Ключові слова:** мікробні препарати; біологізація; соняшник; біопрепарат; сіра гниль; несправжня борошніста роса.

**Вступ** На сьогодні все більшого значення набувають науково-технічні розробки, спрямовані на пошук альтернативних засобів, завдяки яким можна зменшити собівартість сільськогосподарського виробництва та зменшити рівень шкідливого впливу на агрофітоценози, що водночас надасть можливість досягти показників екологічно чистої продукції галузі рослинництва [1, с. 235].

Індустріально розвинуті країни, не зважаючи на значні можливості застосування мінеральних добрив, особливої уваги приділяють біологізації сільськогосподарського виробництва. Зауважимо, що біологічне землеробство не означає повної відмови від використання мінеральних добрив, а є збалансованим застосуванням агротехнічних, агрохімічних і біологічних заходів у комплексі з системою інтегрованого захисту рослин.

В Південному Степу, як і на більшості орних земель території України, впродовж останніх років спостерігається деградація ґрунтів, внаслідок посилення ерозійних процесів, розбалансованості системи сівозмін, і, в першу чергу, поновлення вмісту елементів живлення, що призводить до гальмування процесів відновлення саморегуляції ґрунту.

На рисунку 1 зображено карту родючості ґрунтів України, яка і засвідчує, що ситуація набуває критичних масштабів. В існуючих сучасних системах землеробства біологічна суть формування родючості ґрунтів практично не бралась до уваги.



**Рис. 1.** Карта родючості ґрунтів України

Це призвело до появи деградованих агроценозів, які навіть за умов достатнього внесення мінеральних добрив під сільськогосподарські культури не забезпечують повноцінного урожаю, а отримана продукція високих показників якості [2, с. 227].

Сучасні умови аграрного виробництва потребують заходів, які забезпечують найбільш реальний рівень продуктивності культур, високу якість основної продукції при одночасному зменшенні витрат на їх вирощування. Одним з дієвих заходів для

вирішення цих задач у технології вирощування соняшника є передпосівна інокуляція насіння мікробними препаратами, також, позакореневі обробки рослин соняшника біологічними препаратами, що мають в своїй формуляції фунгіцидну складову в період вегетації дають значне покращення фітосанітарного стану посіву. Використання рістрегулюючих препаратів, які володіють фунгіцидною складовою, для підвищення імунітету рослин гібридів соняшнику і визначив зацікавлення в напрямку проведення подальших досліджень в даному напрямі

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За останні двадцять років у сільському господарстві України склались значні зміни в землеробстві: порушилися світові сівозміни, зменшилась у декілька разів дози внесення добрив, спростились технологія вирощування сільгоспкультур. За таких умов одним із дієвих прийомів підвищення інтенсивності землеробства може бути використання сучасних біологічних способів збереження родючості ґрунтів. Особливо істотною може бути роль мікробних препаратів в умовах мінімізації обробки ґрунтів [3, с. 192].

Останні дослідження вчених агрономів доводять, що мікроорганізми відіграють важливу роль у розвитку рослин, сприяючи підвищенню їх стійкості до стресів і збільшенню продуктивності [4, с. 39, 5, с.77].

Кожевніков А.П. у своїх працях «Продуктивність азотфіксації в агроценозах»: наголошує, що потужним фактором підвищення продуктивності агроecosystem є активізація мікробно-рослинних взаємодій [6, с. 55-57].

З цією метою розробляються і вводяться в систему необхідних агротехнічних заходів екологічно безпечні комплексні мікробні препарати, регулятори росту природного і синтетичного походження, біологічні фунгіциди, які запобігають хворобам рослин соняшника та підвищують його імунітет [7, с.9-12].

Ці препарати сприяють посиленню фізіолого-біохімічних процесів у рослин, підвищують їх стійкість до хвороб, а також позитивно впливають на мікрофлору ґрунту. Практична зацікавленість біологічними препаратами зумовлена не тільки їх ефективністю, а й тим, що вони створюються на основі мікроорганізмів, виділених з природних біоценозів, що не забруднюють навколишнє середовище [8, с.2-3].

Використання біопрепаратів на основі ефективних мікроорганізмів є невід'ємним аспектом сучасного землеробства, вони оптимізують живлення рослин [9, с.22, 10, с.9-12], стимулюють їх розвиток і сприяють підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур [11, с.9-12].

Особливо важливим є визначення ролі мікробних препаратів при вирощуванні різних польових культур, а саме профілактика низки грибних захворювань.

**Мета.** Мета досліджень полягала у встановленні впливу застосування рістрегулюючих речовин біологічного походження, що мають у своїй формуляції фунгіцидну складову, на рівень прояву патогенної мікрофлори при вирощуванні гібридів соняшника в умовах південного Степу України.

**Методологія дослідження.** Польові дослідження з вивчення впливу стимуляторів росту і біологічних фунгіцидів на ступінь прояву захворювань гібридів соняшника та його продуктивність були проведені на дослідному полі ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» впродовж 2016–2018 рр. Польовий трьохфакторний дослід було закладено методом розщеплених блоків згідно з методичними рекомендаціями з дослідної справи.

Агротехніка вирощування гібридів соняшника загальноприйнята для умов Південного степу за винятком досліджуваних факторів.

Інтенсивність ураження патогенами (сіра гниль, несправжня борошниста роса) визначена відповідно до загальної методики.

Схема досліду передбачала вивчення таких факторів: фактор А – гібриди соняшнику компанії «Лімагрейн» (Тунка, LG 5635, LG 5582, LG 5580); фактор В – біологічні фунгіциди (Фітоспорин, Фітохелп, Фітоцид Р) та стимулятори росту (Агростимулін, Домінант, Гарт Супер); фактор С – строки внесення препаратів (фази розвитку культури). Обробка насіння проводилась згідно зі схемою дослідів – за добу перед висівом, позакореневий обробіток рослин – у фазу диференціації конуса наростання (4 – 5 справжніх листів), та у фазу бутонізації (9 – 10 пар справжніх листків).

Обробку посівного насіння препаратами проводили протруювальною машиною ПНШ-3 «Фермер» з розрахунку Фітоспорин 1,5 гр. на 100 мл. води, Фіто Хелп 5 мл. на 0,5 л. води, Фітоцид Р – 3,0 л/т, Агростимулін 20 мл/т, Домінант – 30 мл/т, Гарт Супер – на 20 мл/т насіння, у фазу бутонізації норми препаратів склали: Фітоспорин – 10 г. на 5 л. води, Фіто Хелп – 0,4 – 0,6 л/т, Фітоцид – р – 0,4 – 0,6 л/т. Позакореневий обробіток рослин соняшника проводили надземним оприскувачем ОП – 2000, з розрахунку 200 л/га робочого розчину.

**Результати.** Окрім агрокліматичних умов, однією з основних причин того, що біологічний потенціал соняшника використовується менше ніж на 50% є значне поширення хвороб. На соняшнику виявлено близько 70 патогенів, 65 з яких – збудники грибних хвороб, але найбільш шкодо чинними вважають приблизно 30 фітопатогенів різної етіології. Хвороби призводять до недобору врожаю основної продукції в середньому 20 – 25%, в найбільш сприятливі роки для прояву епіфітотії втрати врожаю від ураження патогенною мікрофлорою можуть сягати 70% і вище. Збудники хвороб також призводять до погіршення якості товарної продукції і посівної придатності насіннєвого матеріалу [11].

Відповідно до результатів досліджень ураженість рослин соняшника хворобами спостерігалася у різні фази обробітку, але використання біологічних препаратів призводило до зниження рівня захворюваності рослин. У дослідженнях особливу увагу звернули на більш поширені і шкодо чинні хвороби такі як: сіра гниль та несправжня борошниста роса (НБР) (табл. 1).

**Таблиця 1. Ураження хворобами гібридів соняшника залежно від обробки насіннєвого матеріалу**

| Варіанти дослідів                    | Сіра гниль,% |      |      |                  | НБР (переноспороз),% |       |       |                  |
|--------------------------------------|--------------|------|------|------------------|----------------------|-------|-------|------------------|
|                                      | 2016         | 2017 | 2018 | Середнє по роках | 2016                 | 2017  | 2018  | Середнє по роках |
| <b>Тунка</b>                         |              |      |      |                  |                      |       |       |                  |
| Контроль (без обробітку препаратами) | 10           | 11,6 | 9,8  | 10,46            | 58,6                 | 60,3  | 54,27 | 57,72            |
| Фітоспорин / Гарт супер              | 8,6          | 9    | 7,2  | 8,26             | 50                   | 47,6  | 42,84 | 46,81            |
| Фітоспорин / Агростимулін            | 7,6          | 7    | 5,2  | 6,6              | 47,3                 | 45,6  | 41,04 | 44,64            |
| Фітоспорин / Домінант                | 6,6          | 7,3  | 5,5  | 6,46             | 45                   | 42    | 37,8  | 41,6             |
| Фіто Хелп / Гарт Супер               | 8,3          | 8    | 6,2  | 7,5              | 41,3                 | 40    | 36    | 39,1             |
| Фіто Хелп / Агростимулін             | 6            | 5,3  | 3,5  | 4,9              | 39,6                 | 40,6  | 36,54 | 38,91            |
| Фіто Хелп / Домінант                 | 5            | 4,3  | 2,5  | 3,9              | 36,6                 | 35    | 31,5  | 34,36            |
| Фітоцид Р / Гарт Супер               | 4            | 3,3  | 1,5  | 2,93             | 35,3                 | 36,3  | 32,67 | 34,76            |
| Фітоцид Р / Агростимулін             | 3            | 2,6  | 1,8  | 2,13             | 28,6                 | 26,6  | 23,94 | 26,38            |
| Фітоцид Р / Домінант                 | 1,6          | 2    | 1,2  | 1,6              | 25,3                 | 24,3  | 21,87 | 23,82            |
| <b>LG 5580</b>                       |              |      |      |                  |                      |       |       |                  |
| Контроль (без обробітку препаратами) | 10           | 11,6 | 9,8  | 7,17             | 58,6                 | 60,3  | 54,27 | 57,72            |
| Фітоспорин / Гарт супер              | 8,2          | 8,61 | 6,89 | 7,9              | 47,92                | 45,61 | 41,55 | 45,03            |
| Фітоспорин / Агростимулін            | 7,21         | 6,69 | 4,96 | 6,29             | 42,60                | 43,63 | 39,33 | 41,85            |
| Фітоспорин / Домінант                | 6,32         | 6,98 | 5,26 | 6,19             | 43,12                | 39,76 | 36,22 | 39,70            |

## Продовження табл. 1

|                          |      |      |      |      |       |       |       |       |
|--------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Фіто Хелп / Гарт Супер   | 7,95 | 7,6  | 5,9  | 7,15 | 39,09 | 37,87 | 34,50 | 37,15 |
| Фіто Хелп / Агростимулін | 5,66 | 5,06 | 3,30 | 4,67 | 37,48 | 38,43 | 35,01 | 36,97 |
| Фіто Хелп / Домінант     | 4,79 | 4,09 | 2,39 | 3,76 | 34,64 | 33,03 | 30,18 | 32,62 |
| Фітоцид Р / Гарт Супер   | 3,8  | 3,16 | 1,43 | 2,8  | 33,41 | 34,36 | 31,30 | 33,02 |
| Фітоцид Р / Агростимулін | 2,86 | 2,47 | 1,74 | 2,36 | 27,07 | 25,18 | 22,93 | 25,06 |
| Фітоцид Р / Домінант     | 1,53 | 1,90 | 1,16 | 1,53 | 23,94 | 23,0  | 20,95 | 15,04 |

Отже, ефективнішими препаратами за даним гібридом Тунка була суміш препаратів Фітоциду Р та Домінанту, зниження захворюваності сірою гниллю у 2018 році на 12,24% до Контролю (без обробітку препаратами), а несправжня борошниста роса із застосуванням цих препаратів знизилась на 39,19%. Окрім того, досліджуваний гібрид LG 5580 у останні роки виявився сприятливим до суміші препаратів Фітоцид Р із стимуляторами Гарт Супер, Агростимулін та Домінант, таким чином знизилась захворюваність сірою гниллю на 14,59%, 17,75% та 11,83% до Контролю (без обробітку препаратами). Несправжня борошниста роса із сумішшю цих препаратів знизилась на 58%, 42% та 39% відповідно до Контролю (без обробітку препаратами).

У Таблиці 2 показано ступінь ураження хвороб гібриду LG 5580 у різні фази розвитку рослин. Принципової різниці між різними гібридами не спостерігалось, тому дані представлено по одному гібриду

**Таблиця 2. Пораження хворобами гібридів соняшника при обробці у фазі бутонізації (гібрид LG 5580)**

| Варіанти дослідів                    | % поширення хвороб |      |      |                  |   |       |       |                  |
|--------------------------------------|--------------------|------|------|------------------|---|-------|-------|------------------|
|                                      | Сіра гниль         |      |      |                  | Несправжня борошниста роса (переноспороз) |       |       |                  |
|                                      | 2016               | 2017 | 2018 | Середнє по роках | 2016                                      | 2017  | 2018  | Середнє по роках |
| Контроль (без обробітку препаратами) | 10                 | 11,6 | 9,8  | 7,17             | 58,6                                      | 60,3  | 54,27 | 57,72            |
| Фітоспорин / Гарт супер              | 7,16               | 7,94 | 7,15 | 7,42             | 51,77                                     | 48,65 | 43,79 | 48,07            |
| Фітоспорин / Агростимулін            | 7,06               | 6,76 | 6,09 | 6,99             | 48,19                                     | 46,69 | 42,02 | 45,63            |
| Фітоспорин / Домінант                | 6,18               | 5,98 | 5,38 | 5,85             | 44,14                                     | 41,20 | 37,08 | 40,81            |
| Фіто Хелп / Гарт Супер               | 7,65               | 6,76 | 6,09 | 6,83             | 39,53                                     | 39,04 | 35,13 | 37,9             |
| Фіто Хелп / Агростимулін             | 5,0                | 4,8  | 4,32 | 3,06             | 38,45                                     | 37,86 | 34,07 | 36,79            |
| Фіто Хелп / Домінант                 | 4,21               | 3,23 | 2,91 | 3,45             | 34,92                                     | 33,45 | 30,10 | 32,82            |
| Фітоцид Р / Гарт Супер               | 3,53               | 2,74 | 2,47 | 2,91             | 34,62                                     | 35,61 | 32,04 | 34,09            |
| Фітоцид Р / Агростимулін             | 2,35               | 2,15 | 1,94 | 2,15             | 26,09                                     | 25,11 | 22,93 | 24,71            |
| Фітоцид Р / Домінант                 | 1,37               | 1,47 | 1,76 | 1,53             | 23,83                                     | 21,87 | 19,68 | 21,79            |

Дослідженням встановлено, що зниження захворюваності сірою гниллю вдалось знизити і за обробки у фазі бутонізації на 19,8% та 17,9 із смішшю препаратів Фітоцид Р із стимуляторами Агростимулін та Домінант, але це на 2% та 6% менше ніж у фазу обробки насіннєвого матеріалу.

**Висновки і перспективи.** В Україні за останні роки мікробні препарати отримують все більше поширення. Однак при їх використанні виникають питання, які зводяться до наступного: одні підприємства отримують прибутки – інші збитки. Причинами можуть бути: - недостатньо високий професіоналізм роботи агропромислових господарств із даними препаратами, зокрема як і сам вибір препаратів, так і поєднання їх з засобами захисту рослин та мінеральними добривами; - поява на ринку біопрепаратів України інкулянтів невисокої якості й сумнівного походження, використання яких може

дати непередбачувані результати; - необхідність співпраці в тій чи іншій формі з їх виробниками у формі фахових консультацій, і оцінок причин випадку отримання низьких результатів від застосування біоінокулянтів.

За результатами досліджень можна зробити висновки, що обробка насіння надає значно кращі можливості для скорочення захворюваності соняшника на сіру гниль та несправжню борошністу росу.

Встановлено, що суміш препарату Фітоцид Р із стимуляторами росту Агростимулін та Домінант значно скоротили захворюваність сірою гниллю та несправжньою борошністою росою на 2% та 6% у фазу обробітку насіннєвого матеріалу ніж у фази диференціації конуса наростання 4-5 листів та фази бутонізації.

Проведені польові дослідження свідчать, що основною особливістю при вирощуванні культури є завчасне та правильне застосування біологічних стимуляторів росту в комплексі з біологічним фунгіцидом, що гарантуватиме аграріям заплановану врожайність та зниження захворюваності соняшника до грибних захворювань.

#### Список використаних джерел

1. Коць С.Я. Нові можливості мікробних препаратів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур і родючості ґрунтів. *Посібник Українського хлібороба*. 2017. № 1. С. 235–236.
2. Коваленко А.М. Застосування мікробних препаратів у посівах соняшнику для зменшення хімічного навантаження. *Посібник Українського хлібороба*. 2017. № 1. С. 227–228.
3. Андреюк Е.И., Иутинская Г.А. Почвенные микроорганизмы и интенсивное земледелие. Київ : Наукова думка, 2000. С. 192.
4. Домарацький Є.О. Методи пом'якшення негативної дії водного стресу у рослин ріпаку озимого. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 2. С. 39–45.
5. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. № 4 (92). С. 77–84.
6. Коломієць Ю. В., Григорюк І.П., Буценко Л.М. Ефективність впливу фунгіцидів на збудників бактеріальних хвороб томатів. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 10. С. 21–24.
7. Волкогон В.В., Димова С.Б. Вплив мікробних препаратів на засвоєння культурними рослинами поживних речовин. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 5. С. 25–28.
8. Домарацький Є.О. Вплив рістрегулюючих препаратів та мінеральних добрив на поживний режим соняшника. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 1 (71). URL : <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/10027> (дата звернення : 18.09.2018)
9. Домарацький Є.О. Позакореневі азотні підживлення та рістрегулюючі препарати як фактори формування фотосинтетичного потенціалу рослин ріпаку озимого. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 101. С. 22–28.
10. Тихонович И.А., Круглов Ю.В. Микробиологические аспекты плодородия и проблемы устойчивости земледелия. *Плодородие*. 2006. № 5. С. 9–12.
11. Демченко О.П. Хвороби соняшника: рекомендації щодо діагностики та заходів захисту: монографія. Київ : НУБіП. 2017. С. 28–30.

Дата надходження статті до редакції: 10.08.2018  
Рецензування 11.09.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Domaratsky E.O.<sup>1</sup>**

*PhD (in Agriculture), Associate Professor*

**Email:** [jdomar1981@gmail.com](mailto:jdomar1981@gmail.com)

**Kozlova O.P.<sup>1</sup>**

*PhD student*

**Email:** [kozlova.olga.zikova@gmail.com](mailto:kozlova.olga.zikova@gmail.com)

<sup>1</sup> Plant, Genetics Of Breeding and Seed Production Department  
Kherson State Agrarian University  
Kherson, Ukraine

## THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL FUNGICIDES ON THE DAMAGE LEVEL OF THE SUNFLOWER HYBRIDS BY THE PATHOGENIC MICROFLORA

### Abstract

Modern agrarian production requires a number of measures that will provide the most substantial level of crop productivity, high quality of basic products and reducing the expenses for their cultivation. One of the effective strategies in the technology of sunflower cultivation is the pre-seeding inoculation of seeds with microbial preparations, as well as non-root crop treatments of sunflower plants with biological preparations that have a fungicidal component in the period of vegetation. The results of the experiment showed that this strategy significantly improves the phytosanitary state of the crop.

The research is based on new hybrids of sunflower, a mixture of biological preparations with growth stimulants to prevent the spread of sunflower diseases. The study deals with the influence of scrubbing substances of biological origin, that have a fungicidal component in its formulation, on the level of pathogenic microflora in the cultivation of sunflower hybrids in the southern steppe of Ukraine.

Field studies on the influence of growth stimulators and biological fungicides on the extent of diseases in sunflower hybrids and its productivity were carried out on the pilot field of Kherson State Agrarian University during 2016-2018. The scheme of the study included the analysis of the following factors: factor A – sunflower hybrids of the company "Limagrain"; factor B - biological fungicides and growth stimulators; factor C - time of preparation application. Seed treatment was carried out according to the experimental scheme - one day before sowing, in the phase of differentiation of cone growth and in the phase of budding.

The result of the developed method is the application of biological preparation mixture with growth stimulants that will guarantee the farmers the high yield and will help to reduce the attenuation of sunflower on gray rot and false powdery mildew.

**Keywords:** microbial drugs; biologization; sunflower; biopreparatum; gray rot; false powdery mildew.

### References

1. Kots, S.Ia. (2017). Novi mozhlyvosti mikrobynykh preparativ u pidvyshchenni produktyvnosti silskohospodarskykh kultur i rodiuchosti gruntiv [New opportunities for microbial agents to increase crop productivity and soil fertility]. *Posibnyk Ukrainskoho khliboroba*, 1, 235–236.
2. Kovalenko, A.M. (2017). Zastosuvannia mikrobynykh preparativ u posivakh soniashnyku dlia zmeshennia khimichnoho navantazhennia [The use of microbial drugs in sunflower crops to reduce chemical stress]. *Posibnyk Ukrainskoho khliboroba*, 1, 227–228.
3. Andreiuk, E.Y., & Yutynskaia, H.A. (2000). *Pochvennye mykroorhanyzmy i intensyvnoe zemleypolzovanye* [Soil microorganisms and intensive land use]. Kyiv : Naukova dumka.
4. Domaratskyi, Ye.O. (2018). Metody pomiakshennia nehatyvnoi dii vodnoho stresu u roslyn ripaku ozymoho [Methods to mitigate the negative effects of water stress in plants of winter rapeseed]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 2, 39–45.
5. Bazalii, V.V., Domaratskyi, Ye.O., & Dobrovolskyi, A.V. (2016). Ahrotekhnichni sposib prolonhatsii fotosyntetychnoi diialnosti roslyn soniashnyku [Agrotechnical method of prolonging the photosynthetic activity of sunflower plants]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 4(92), 77–84.
6. Kolomiets, Yu. V., Hryhoriuk, I.P., & Butsenko, L.M. (2015). Efektyvnist vplyvu funhitsydiv na zbudnykiv bakterialnykh khvorob tomativ [Effectiveness of fungicides impact on bacterial diseases of tomatoes]. *Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 10, 21–24 (in Ukrainian)
7. Volkohon, V.V., & Dymova, S.B. (2010). Vplyv mikrobynykh preparativ na zasvoiennia kulturnymy roslynamy pozhyvnykh rechovyn [The effect of microbial drugs on the absorption of nutrients by cultivated plants]. *Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 5, 25–28.

8. Domaratskyi, Ye.O. (2018). Vplyv ristrehuliuiuchykh preparativ ta mineralnykh dobryv na pozhyvnyi rezhym soniashnyka [The effect of growth regulating agents and mineral fertilizers on the nutritional regime of sunflower]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy, 1 (71)*. Retrived from <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/10027>

9. Domaratskyi, Ye.O. (2018). Pozakorenevi azotni pidzhyvlennia ta ristrehuliuiuchi preparaty yak faktory formuvannia fotosyntetychnoho potentsialu roslyn ripaku ozymoho [Foliar nitrogen supplements and growth regulating drugs as factors of the formation of the photosynthetic potential of winter rape plants]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk, 101*, 22–28.

10. Tykhonovych, Y.A., & Kruhlov, Yu.V. (2006). Mykrobiolohycheskye aspekty plodorodyia y problemy ustoichyvosti zemledelyia [Microbiological aspects of fertility and problems of sustainability of agriculture]. *Plodorodye, 5*, 9–12.

11. Demchenko, O.P. (2017). Khvoroby soniashnyka: rekomendatsii shchodo diahnozyky ta zakhodiv zakhystu: monohrafiia [Diseases of sunflower: recommendations for diagnosis and protection measures: monograph]. Kyiv : NUBiP

*Received August 10, 2018*

*Revision September 11, 2018 Accepted November 24, 2018*



УДК 633.31/37: 58.04: 631.95: 631.811.98

**Карпенко В.П.<sup>1</sup>***д.с.-г.н., професор**E-mail: v-biology@ukr.net***Коробко О.О.<sup>1</sup>***аспірант**E-mail: a.korobko1990@gmail.com*<sup>1</sup>*кафедра мікробіології, біохімії і фізіології рослин**Уманський національний університет садівництва**Умань, Україна*

## ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ РОСЛИН НУТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

### *Анотація*

Нині у Правобережному Лісостепу з бобових культур в агроценозах переважають горох і соя. На відміну від цих культур нут є більш посухостійким, водночас він не вилягає, а боби при дозріванні не розтріскуються. У зв'язку з цим, важливого значення набуває проблема розробки елементів технології вирощування нуту, зокрема – підбір ефективних заходів захисту посівів від бур'янів за допомогою гербіцидів. Зменшити та подолати стрес можливо за використання біологічних препаратів природного походження – мікробних препаратів та регуляторів росту рослин.

Експериментальну частину роботи виконано упродовж 2015–2017 рр. у польових умовах навчально-виробничого відділу та науково-дослідної лабораторії кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського національного університету садівництва. Облік і дослідження висоти рослин та площі листків у дослідах виконували згідно методик, описаних З. М. Грицаєнко із співавторами. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного аналізу, описаними Б. А. Доспеховим.

У результаті проведених досліджень встановлено: висота й площа листків рослин нуту варіювали як за роками, так і в залежності від використання різних норм гербіциду Панда, внесених окремо та на фоні обробки насіння РРР Стімпо і МБП Ризобофіт. Найбільші показники висоти рослин і площі листків нуту були відмічені у варіанті застосування гербіциду Панда в нормі внесення 4,0 л/га на фоні обробки насіння перед сівбою РРР Стімпо (0,025 л/т) та МБП Ризобофіт (1,0л/т), зокрема в даному варіанті висота рослин збільшилась на 19 %, площа листкової поверхні – на 83 %.

**Ключові слова:** висота рослини; площа листкової поверхні; нут; гербіцид; регулятор росту рослин; мікробний препарат.

**Вступ.** Нині у Правобережному Лісостепу з бобових культур в агроценозах переважають горох і соя. На відміну від цих культур нут є більш посухостійким, водночас він не вилягає, а боби при дозріванні не розтріскуються. За високої агротехніки його врожайність становить до 30 ц/га і більше. Проте, незважаючи на всі переваги, нут у Правобережному Лісостепу є малопоширеним [1, 2].

У зв'язку з цим, важливого значення набуває проблема розробки елементів технології вирощування нуту, зокрема – підбір ефективних заходів захисту посівів від бур'янів за допомогою гербіцидів. Однак, за дії гербіцидів рослини нуту отримують додаткове стресове навантаження, за якого порушуються ростові процеси й формування продуктивності посівів. Зменшити та подолати стрес можливо за використання біологічних препаратів природного походження – мікробних препаратів та регуляторів росту рослин [3 – 5], проте комплексна їх дія з гербіцидами на рослини нуту на вивчалася.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У процесі дослідження продуктивності посівів бобових культур науковці звертають увагу на низку особливостей росту рослин, якими визначається урожайність [6]. До них відносять висоту рослин і площу листової поверхні. Як правило, збільшення висоти рослин нуту покращує технологічність збирання врожаю, а зростання площі листової поверхні – забезпечує формування високопродуктивних посівів.

Доведено, що інтенсивність росту рослин може визначатись використанням гербіцидів і біологічних препаратів [5]. Їх вплив на рослину можна умовно поділити на два напрямки: перший – це максималізація ростових процесів, другий – зменшення конкуренції з боку бур'янистої рослинності [7, 8].

Разом з дією на бур'янисті рослини в посівах нуту, гербіциди можуть мати і негативний вплив на культурні рослини, подолання якого є одним із важливих завдань. Зокрема, встановлення та вивчення фізіолого-біохімічних параметрів рослин, що здатні підвищувати захисні та пристосувальні реакції сільськогосподарських культур до дії ксенобіотиків, є актуальним напрямком сучасних досліджень. Вченими доведено, що використання регуляторів росту рослин у бакових сумішах з гербіцидами [5, 9, 10] та на фоні застосування мікробних препаратів [1, 11, 12], забезпечує підвищення стійкості культурних рослин до стресових факторів і сприяє активізації ростових і продуктивних процесів.

**Мета:** вивчити дію різних норм гербіциду Панда, внесеного на фоні використання біологічних препаратів – регулятора росту рослин Стимпо, мікробного препарату Ризобофіт на формування висоти рослин та площі листків у посівах нуту сорту Пам'ять.

**Методологія досліджень.** Експериментальну частину роботи виконано упродовж 2015 – 2017 рр. у польових умовах навчально-виробничого відділу та науково-дослідної лабораторії кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського національного університету садівництва. Схема досліду включала варіанти з використанням гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га (діюча речовина – пендиметалін [13]) окремо і по фоні обробки насіння – регулятором росту рослин (PPP) Стимпо у нормі 0,025 л/т (комплекс біологічно-активних сполук [14]), мікробним препаратом (МБП) Ризобофіт у нормі 1,0 л/т (бактерії родини *Rhizobiaceae* штаму ST 282 [15]) та сумішшю PPP Стимпо і МБП Ризобофіт у тих же нормах у посівах нуту (сорту Пам'ять [16, 17]). Детальну схему досліду наведено в таблиці. Площа облікової ділянки складала 42 м<sup>2</sup>, повторення досліду – триразове з систематичним розміщенням варіантів. Фактор А – вплив гербіциду Панда в різних нормах (3,0–6,0 л/га), Фактор Б – вплив біологічно активних речовин.

Облік і дослідження висоти рослин та площі листків у дослідах виконували згідно методик, описаних З. М. Грицаєнко із співавторами [18]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного аналізу, описаними Б. А. Доспеховим [19].

**Результати.** У результаті проведених досліджень встановлено: висота й площа листків рослин нуту варіювали як за роками, так і в залежності від використання різних норм гербіциду Панда, внесених окремо та на фоні обробки насіння PPP Стимпо і МБП Ризобофіт. Так, за дії гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га висота рослин нуту у 2015 р. зросла відносно контролю І на 2; 11; 9 і 2 %. За внесення гербіциду в таких же нормах на фоні використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) висота рослин нуту збільшилась до контролю І на 13; 19; 13 і 8 % відповідно, а на фоні використання мікробного препарату Ризобофіт (1,0 л/т) – на 13; 15; 11 і 6 %. За комплексного використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) з мікробним препаратом

Ризобофіт (1,0 л/т) та внесення по даному фону гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га висота рослин у посіві нуту зросла відносно варіанту без застосування препаратів (контроль I) на 15; 23; 17 і 14 %.

Аналогічна залежність із формуванням висоти рослин нуту простежувалася і в 2016 та 2017 роках. Однак, найнижчою вона була у варіантах дослідів у 2017 р. Так, у варіанті без застосування біологічних препаратів та гербіциду (контроль I) висота рослин нуту у 2015 р. склала 44,9 см, у той же час у 2016 і 2017 рр. – 40,8 і 35,8 см, що узгоджується з показниками погодних умов, зокрема вологозабезпеченості посівів.

У середньому за роки досліджень за самостійної дії МПБ Ризобофіт (1,0 л/т) висота рослин нуту відносно контролю I зросла на 2 % та знизилася майже на 1 % – відносно контролю II. За самостійної дії РРР Стимпо (0,025 л/т) відносно контролю I висота рослин нуту збільшилася на 6 % і на 3 % – відносно контролю II. У варіантах сумісного застосування МПБ Ризобофіт (1,0 л/т) та РРР Стимпо (0,025 л/т) збільшення висоти рослин нуту відносно контролів I і II склало 8 і 5 % відповідно.

За самостійного застосування гербіциду Панда у нормах 3,0 і 4,0 л/га висота рослин відносно контролю I збільшилася на 1 і 8 %, за норм 5,0 і 6,0 л/га – на 4 і 2 %. Така тенденція, очевидно, може бути пов'язана з деяким негативним впливом гербіциду на проходження метаболічних процесів у рослинах нуту, що підтверджується й іншими дослідженнями [ 21 ].

За обробки перед сівбою насіння нуту сумішшю МБП Ризобофіт (1,0 л/т) і РРР Стимпо (0,025 л/т) та внесення по даному фону гербіциду Панда в нормах 3,0 – 4,0 л/га висота рослин нуту перевищувала контроль I на 12 і 19 %, а за норм внесення 5,0 і 6,0 л/га – на 13 і 11 %.

Схожою була дія досліджуваних препаратів на формування площі листків нуту (рис.1). Так, за окремої дії РРР Стимпо (0,025 л/т) площа листків нуту зросла відносно контролю I на 16 %, відносно контролю II – 9 %. У варіанті МБП Ризобофіт (1,0 л/т) вона збільшилася відносно контролю I на 12 %, до контролю II – 5 %. За комплексного використання біологічних препаратів МБП Ризобофіт (1,0 л/т) і РРР Стимпо (0,025 л/т) показник листової поверхні збільшувався відносно контролів I і II на 20 і 12% відповідно.

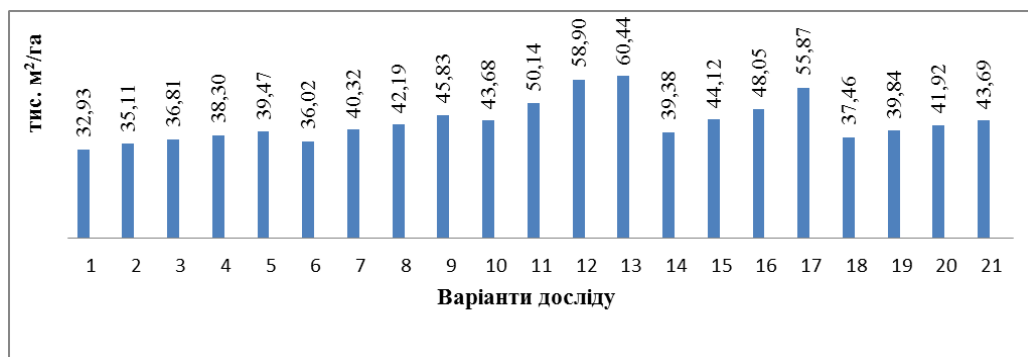
**Таблиця 1. Висота рослин нуту (см) залежно від застосування гербіциду Панда, РРР Стимпо та МПБ Ризобофіт (фаза цвітіння)**

| Гербіцид,<br>(фактор А)    | Біологічно активні речовини,<br>(фактор В)                       | 2015 р. | 2016 р. | 2017 р. | В<br>середньому<br>за три роки |
|----------------------------|--|---------|---------|---------|--------------------------------|
| Без гербіциду              | без біологічних препаратів (контроль I)                          | 44,9    | 40,8    | 35,8    | 40,5                           |
|                            | без біологічних препаратів + ручні<br>прополювання (контроль II) | 45,8    | 42,5    | 36,7    | 41,6                           |
|                            | МПБ Ризобофіт 1,0 л/т  | 47,3    | 41,8    | 35,3    | 41,5                           |
|                            | РРР Стимпо 0,025 л/т   | 47,6    | 42,9    | 38,2    | 42,9                           |
|                            | МПБ Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т                     | 49,1    | 42,9    | 39,1    | 43,7                           |
| Гербіцид<br>Панда 3,0 л/га | без біологічних препаратів                                       | 46,0    | 40,9    | 35,9    | 40,9                           |
|                            | МПБ Ризобофіт 1,0 л/т  | 50,7    | 41,8    | 38,3    | 43,6                           |
|                            | РРР Стимпо 0,025 л/т   | 50,7    | 43,4    | 39,7    | 44,6                           |
|                            | МПБ Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т                     | 51,8    | 44,4    | 40,3    | 45,4                           |
| Гербіцид<br>Панда 4,0 л/га | без біологічних препаратів                                       | 49,7    | 42,8    | 38,3    | 43,6                           |
|                            | МПБ Ризобофіт 1,0 л/т  | 51,7    | 43,2    | 39,2    | 44,7                           |
|                            | РРР Стимпо 0,025 л/т   | 53,3    | 43,0    | 39,9    | 45,4                           |
|                            | МПБ Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т                     | 55,3    | 46,4    | 43,1    | 48,2                           |

## Продовження табл. 1

|                            |   |      |      |      |      |
|----------------------------|---|------|------|------|------|
| Гербицид<br>Панда 5,0 л/га | без біологічних препаратів                  | 48,8 | 41,1 | 36,0 | 42,0 |
|                            | МБП Ризобофіт 1,0 л/т                       | 49,9 | 42,4 | 38,3 | 43,5 |
|                            | PPP Стимпо 0,025 л/т                        | 50,8 | 42,2 | 39,1 | 44,1 |
|                            | МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т | 52,4 | 42,4 | 42,5 | 45,8 |
| Гербицид<br>Панда 6,0 л/га | без біологічних препаратів                  | 45,7 | 41,4 | 36,7 | 41,3 |
|                            | МБП Ризобофіт 1,0 л/т                       | 47,6 | 41,6 | 39,7 | 43,0 |
|                            | PPP Стимпо 0,025 л/т                        | 48,7 | 41,4 | 39,7 | 43,3 |
|                            | МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т | 51,0 | 43,5 | 40,3 | 45,0 |
|                            | НІР <sub>05</sub>                           | 3,24 | 2,96 | 2,78 |      |

За дії гербициду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га площа листків нуту відносно контролю I зростає на 9; 32; 19 і 14 %, а відносно контролю II – на 2; 24; 12 і 7 %.



**Рис. 1.** Площа листкової поверхні нуту (тис.м<sup>2</sup>/га) залежно від дії гербициду Панда, PPP Стимпо та МБП Ризобофіт ( фаза цвітіння, середнє за 2015-2017 рр., НІР<sub>05</sub> 2015=1,8; 2016=2,1; 2017=1,2)

1. Без використання препаратів (контроль I); 2. Без використання препаратів + ручні прополовання упродовж вегетації (контроль II); 3. МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 4. PPP Стимпо 0,025 л/т; 5. МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т; 6. Панда 3,0 л/га; 7. Панда 3,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 8. Панда 3,0 л/га, PPP Стимпо 0,025 л/т; 9. Панда 3,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т; 10. Панда 4,0 л/га; 11. Панда 4,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 12. Панда 4,0 л/га, PPP Стимпо 0,025 л/т; 13. Панда 4,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т; 14. Панда 5,0 л/га; 15. Панда 5,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 16. Панда 5,0 л/га, PPP Стимпо 0,025 л/т; 17. Панда 5,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т; 18. Панда 6,0 л/га; 19. Панда 6,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 20. Панда 6,0 л/га, PPP Стимпо 0,025 л/т; 21. Панда 6,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т.

За внесення гербициду Панда в нормах 3,0 – 4,0 л/га по фоні сумісного використання МБП Ризобофіт (1,0 л/т) і PPP Стимпо (0,025 л/т) площа листків нуту зростає відносно до контролю I на 39 – 83% та на 30 – 72 % – до контролю II, а за норм внесення 5,0 і 6,0 л/га на 69 – 33% – до контролю I та на 59 – 24 % – до контролю II. Подібну тенденцію у зміні висоти рослин під дією біологічних препаратів відмічали й інші автори [11, 20].

**Висновки і перспективи.** За результатами наукових досліджень встановлено що висота й площа листків рослин нуту варіювали як за роками, так і в залежності від використання різних норм гербициду Панда, внесених окремо та на фоні обробки насіння

PPP Стимпо і МБП Ризобофіт. Очевидно, збільшення висоти рослин та площі їх листової поверхні зумовлено синергічною дією кількох чинників – зменшенням конкуренції з боку бур'янів за рахунок дії гербіциду, покращенням азотного живлення завдяки активації роботи бобово-ризободіального апарату (вплив мікробного препарату) та безпосереднім стимулюючим впливом на рослини рістрегулюючої речовини.

Найбільші показники висоти рослин і площі листків нуту були відмічені у варіанті застосування гербіциду Панда в нормі внесення 4,0 л/га на фоні обробки насіння перед сівбою PPP Стимпо (0,025 л/т) та МБП Ризобофіт (1,0л/т), зокрема в даному варіанті висота рослин збільшилась на 19 %, площа листової поверхні – на 83 %.

#### Список використаних джерел

1. Павленко В. П., Петров Н. Ю., Мельникова А. В. Технологии и средства возделывания нута. Волгоград : Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. 160 с.
2. Макух Я. П., Ременюк С. О., Сміх В. М. Специфіка процесів забур'янення посівів нуту. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. № 1. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2017\\_1\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2017_1_12) (дата звернення: 20.07.2018)
3. Новожилов К. В. Некоторые направления экологизации защиты растений *Защита и карантин растений*. 2003. № 8. С. 14–17.
4. Харченко В. Д. Совершенствование химического метода борьбы с сорняками на посевах проса в Центральном-Черноземном районе : автореф. дис. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.01 "Общее земледелие". Москва, 1992. 26 с.
5. Карпенко В. П., Грицаенко З. М., Притуляк Р. М. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин. Умань, 2012. 357 с.
6. Каленська С. М., Щербакова О. М., Гончар Л. М. Асиміляційна діяльність посівів нуту залежно від сортових особливостей та передпосівної обробки насіння. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агронія і біологія*. 2014. Вип. 9. С. 110–113.
7. Ярчук Н. Н., Булгакова М. П. Физиологически активные вещества гумусовой природы как экологический фактор детоксикации остаточных количеств пестицидов. *Биологические науки*. 1991. №10. С. 75–80.
8. Мережинський Ю.Г., Мордерер Є.Ю. Сучасні досягнення та перспективи розвитку досліджень по проблемі фізіології гербіцидів. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть*. Том 1. Київ, 2001. 436 с.
9. Леонтьюк І. Б. Ефективність гербіцидів та їх сумісного застосування з біостимуляторами росту на посівах озимої пшениці в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.01. Київ, 2001. 16 с.
10. Серекпаев Н.А., Стыбаев Г.Ж., Ансабаева А.С. Биоэнергетическая оценка влияния биостимулятора роста и минерального удобрения на урожайность нута в степной зоне Акмолинской области. Омск, 2016. С. 24–28.
11. Erdal Elkoca, Faik Kantar, Sahin Fikrettin. Influence of Nitrogen Fixing and Phosphorus Solubilizing Bacteria on the Nodulation. *Plant Growth, and Yield of Chickpea. Journal of Plant Nutrition*. 2008. 31. 157–171.
12. Нецветаев В.П., Правдин И.В., Петренко А.В. Урожайность сортов нута при использовании микробиологических препаратов. *Достижения науки и техники АПК*. 2016, Т.30. № 1. С.37–39.
13. Панда, KE: Каталог. URL: <https://ukravivt.ua/uk/panda/> (дата звернення: 10.06.2018)
14. Стимулятор росту Стимпо : Каталог. URL: <http://www.agrobiotech.com.ua/ua/stimpo> (дата звернення: 20.07.2018)
15. Ризобофіт : Каталог. URL: <http://www.znamagro.com.ua/ua/catalog/bakterialnyie-udobreniya/rizobofit.html>. (дата звернення: 20.07.2018)
16. Державний реєстр сортів рослин України. Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. 2015. URL: <http://vet.gov.ua/sites/default/files/ReestrEU-2015-01-14a.pdf> (дата звернення: 20.07.2018)
17. Видання Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (СГІ – НЦНС), ЗАТ "Селена". Одеса, 2011. 128 с.

18. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ. ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.

19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1973. 335 с.

20. Нетупська І. Т. Вплив передпосівної інокуляції насіння нутовим нітрагіном та норм добрив на фотосинтетичну продуктивність посівів нуту. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 303-306.

21. Ткаліч І., Бочевар О. Ефективність гербіцидів у посівах нуту. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 8. С. 91–94.

*Дата надходження статті до редакції : 08.10.2018  
І рецензування 05.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Karpenko V. P.<sup>1</sup>**

*Dr Sc in Agriculture, Professor*

*E-mail: v-biology@ukr.net*

**Korobko O.O.<sup>1</sup>**

*Postgraduate student*

*E-mail: a.korobko1990@gmail.com*

<sup>1</sup>*Department of microbiology, biochemistry and plant physiology  
Uman National University of Horticulture  
Uman , Ukraine*

## THE INFLUENCE OF BIO-EFFECTING AGENTS ON CHICKPEA PLANTS GROWING PROCESSES UNDER THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

### Abstract

*Nowadays pea and soybeans prevail in agrocoenosis among legume in the Right-bank Forest-steppe. In contrast to these crops, the chickpea is more drought-resistant at the same time, it does not lodge, and the beans do not crack when ripe. In this regard, the problem of developing the elements of chickpea cultivation technology becomes important, in particular, the selection of effective measures to protect crops from weeds using herbicides. It is possible to reduce and overcome herbicide stress when using biological preparation of natural origin – microbial drug and plant growth regulators.*

*The experimental part of research was held during 2015–2017 in the field training and production department and research laboratory of the department of microbiology, biochemistry and plant physiology of Uman National University of Horticulture. Accounting and study of plants height and leaf-area duration in experiments were done in accordance with methodologies, described by Z. M. Hrytsayenko and co-authors. Statistical analysis of the results of the studies was carried out using the methods of dispersion analysis, described by B. A. Dospekhov.*

*As a result of the research it was found: the height and area of the leaves of chickpea plants varied both by years and depending on the use of different norms of the herbicide Panda, entrenched separately and against the background of seeds processing PGR Stympo and MD Ryzobophyt.*

*On the average over the years of observation over the independent action of MD Ryzobophyt (1,0 l/t) the plant height of chickpea with regard to control I grew into 2%, leaf-area duration with regard to control I grew into 12 %. At individual action PGR Stympo (0,025 l/t) with regard to control I grew into 16 %. In variants of cooperative usage of MD Ryzobophyt and PGR Stympo increasing of a chickpea height with regard to controls I contained 8 %, the index of leaf-area duration increased with regard to controls I into 20%.*

*At individual usage of the herbicide Panda in limits 3,0 and 4,0 l/g the plant height grew into 1 and 8 %, the leaf-area duration of chickpea increased into 9 and 32% with regard to control I, at limits 5, and 6, l/g – in 4 and 2% the leaf-area duration of chickpea grew into 19 and 14% with regard to control I. While processing by a mixture of MD Ryzobophyt (1,0 l/t) and PGR Stympo (0,025 l/t) and entering the herbicide Panda in limits 3,0–4,0 l/g before the chickpea sowing the height of a crop surpassed the control I on 12 and 19 %, the leaf-area duration of chickpea increased into 39–83 % with regard to the control I, and at limits of entering 5,0 and 6,0*

l/g – into 13 and 11 %. The duration increased into 69 – 33 % to control I.

The highest indexes of plants height and leaf-area duration were recorded in the Panda herbicide application in limits of introduction 4,0 l/g against the processing of seeds before the sowing PGR Stymo (0,025 l/t) and MD Ryzobophyt (1,0 l/t) in particular, in this embodiment, the height of the plants increased by 19%, the leaf area - by 83%.

**Keywords:** plant height, leaf-area duration, chickpea, herbicide, plant growth regulator (PGR), microbial drug (MD).

### References

1. Pavlenko, V.P., Petrov, N.Yu., & Melnikova, A.V. (2003). *Tekhnolohyy y sredstva vydelivanyya nuta* [Technologies and means of cultivation of chickpea]. Volgograd: Volgograd State Agricultural Academy. (in Rus.).
2. Makukh, Ya. P., Remenyuk, S.O., & Smich, V.M. (2017). Spetsyfika protsesiv zaburenniya posiv nutu [Specificity of the processes of inbredness of crops of chickpea]. *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy*, 1(12), 65–78. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2017\\_1\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2017_1_12) (in Ukr.).
3. Novozhilov, K.V. (2003). Nekotorye napryamky ekolohizatsiyi zakhystu roslyn [Some areas of environmental protection of plants]. *Zashchita i karantin rastenyi*, 8, 14–17. (in Rus.).
4. Kharchenko, V.D. (1992). *Udoskonalennya khimichnoho metodu borotby z myshachymy nasinnym v Tsentralno-Chornozemnomu rayoni* [Improvement of the chemical method of weed control on millet crops in the Central Chernozem region]. (author's abstract. dis Cand. s.–g.) University at RGAU-MSHA of Moscow, Russia. (in Rus.).
5. Karpenko, V.P., Grytsaenko, Z. M., & Pritulyak, R.M. (2012). *Biologichni osnovy intehrovanoyi diyi herbitsydiv ta rehulyatoriv rostu roslyn* [Biological bases of integrated action of herbicides and plant growth regulators]. Uman: UNUS. (in Ukr.).
6. Kalenska, S.M., Shcherbakova, O. M., & Gonchar, L.M. (2014). Asymilyatsiyna diyal'nist' posivaye nutu zalezno vid sortnykh osoblyvostey i peredposivnoyi obrobky nasinnya [Assimilation activity of crops of chickpea, depending on varietal features and pre-seed treatment of seeds]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 9, 110–113. Retrieved from [http://visnyk.sau.sumy.ua/sample/files/snau\\_2014\\_9\\_28\\_agronom/JRN/28.pdf](http://visnyk.sau.sumy.ua/sample/files/snau_2014_9_28_agronom/JRN/28.pdf) (in Ukr.).
7. Yarchuk, N.N. & Bulgakova, M.P. (1991). Fiziologichno aktyvni rechovyny humusovoyi pryrody yak ekolohichnyy faktor detoksykatsiyi zalyshkovykh kilkostey pestytsydiv [Physiologically active substances of humus nature as ecological factor of detoxification of residual quantities of pesticides]. *Guminovyye veshchestva v biosfere*, 10, 75–80. (in Rus.).
8. Merezhytskyy, Yu.H., & Morderer, Ye.Yu. (2001). Suchasni dosyahnennya ta perspektyvy rozvytku doslidzhen z problemy fiziologiyi herbitsydiv [Current achievements and prospects for the development of research on the physiology of herbicides]. *Fiziologiya roslyn v Ukraini na mezhi tysyacholitya*, 1, 436–442. (in Ukr.).
9. Leontiuk, I. B. (2001). *Efektivnist herbitsydiv ta yikh sumisnoho zastosuvannya z biostymulyatoramy rostu na posivakh ozymoyi pshenytsi v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy* [The effectiveness of herbicides and their combined use with growth biostimulants in winter wheat crops under the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine (PhD Abstract)]. Kyiv: NAU. Retrieved from <https://mydisser.com/en/avtooref/view/17312.html> (in Ukr.).
10. Serepaev, N.A., Stybaev, G.J., & Ansabaeva, A.C. (2016). Bioenergetichna otsinka vplyvu biostymulyatora rostu ta mineralnoy syrovyny na urozhaynist nuta v stepovoyi zoni Akmolynskoy oblasti [Bioenergetic estimation of the effect of biostimulator of growth and mineral fertilizers on the productivity of chickpea in the steppe zone of the Akmol region]. Omsk. (in Rus.).
11. Elkoca, E., Kantar, F., & Fikrettin, S. (2008). Influence of Nitrogen Fixing and Phosphorus Solubilizing Bacteria on Nodulation. *Plant Growth, and Yield of Chickpea. Journal of Plant Nutrition*, 157–171. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01904160701742097>
12. Neetsvetayev, V.P., Pravdin, I.V., & Petrenko, A.V. (2016). Vrozhaynist sortiv nuta pry vykorystanni mikrobiologichnykh preparativ [Productivity of chickpea's varieties with the use of microbiological preparations]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 30 (1), 37–39. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/v/urozhaynost-sortov-nuta-pri-ispolzovanii-mikro-biologichneskih-preparatov> (in Rus.).

- 
13. *Panda KE: Kataloh* [Panda KE: Catalog]. Retrived from URL: <https://ukravit.ua/uk/panda/> (Accessed June 10, 2018).
14. *Stymulyator rostu Stympo: Kataloh* [Stimulus of stimulus growth Stimpoc: Catalog]. Retrived from <http://www.agrobiotech.com.ua/ua/stimpoc> (Accessed June 10, 2018).
15. *Ryzobofit: Kataloh* [Risoboffit: Catalog]. Retrived from <http://rhizoboffit.com/index.php?product=rhizoboffit> (Accessed June 10, 2018).
16. Derzhavnyy reyestr sortiv roslyn Ukrayiny [State Register of Plant Varieties of Ukraine]. (2015). Derzhavna veterynarna ta fitosanitarna sluzhba Ukrayiny. Retrived from <http://vet.gov.ua/sites/default/files/ResestrEU-2015-01-14a.pdf>. (in Ukr.).
17. Vydannya Seleksiyno-henetychnoho instytutu – Natsional'nyy tsentr selektsionizmu ta sortyvizmu [Publishing of the Selection-Genetic Institute– National Center for Seed and Graduate Studies] (2011). Odessa: CJSC "Selena". (in Ukr.).
18. Grytsaenko, Z., Grytsaenko, A. O., & Karpenko, V. P. (2003). *Metody biologichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslyn i gruntiv* [Methods of biological and agrochemical studies of plants and soils]. Kiev: ZAO Nichlava. (in Ukr.).
19. Dospheov, B. A. (1973). *Metodyka polevoho opyta* [Field experiment technique]. Moskow: Kolos. (in Rus.).
20. Netupskaya, I. T. (2012). Vplyv peredposivnoyi inkulyatsiyi nasinnya vnutrishnim notrahinom i normoyu dobrobutu na fotosyntetychnu produktyvnist posivu nutu [Influence of pre-sowing inoculation of seeds with nitrogen and fertilizer norms on photosynthetic productivity of chickpea's crops]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buryakiv*, 303–306. Retrived from <http://www.institut-zerna.com/library/pdf8/16.pdf> (in Ukr.).
21. Tkalych, I., & Bochevar, O. (2015). Efektyvnist herbitsydiv u posivakh nutu [Efficiency of herbicides of chickpeas crops]. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny*, 8, 91–94. Retrived from <http://www.institut-zerna.com/library/pdf8/16.pdf> (in Ukr.).

Received: October 08, 2018

Revision: November 05, 2018 Accepted: November 24, 2018



УДК 632.51:633.112.6:632.954:631.811.98

**Карпенко В. П.<sup>1</sup>***д. с.-г.н., професор**E-mail: unuh1844@gmail.com***Павлишин С. В.<sup>1</sup>***аспірант**E-mail: psvutan@gmail.com*<sup>1</sup>*кафедра біології**Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин**Уманський національний університет садівництва**Умань, Україна*

## ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДУ ПРІМА ФОРТЕ 195 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ВУКСАЛ БІО ВІТА

### *Анотація*

Представлено результати досліджень із вивчення ефективності дії гербіциду Пріма Форте 195 (0,5; 0,6 і 0,7 л/га) за різних способів використання (обприскування вегетуючих рослин, передпосівна обробка насіння) регулятора росту рослин Вуксал Біо Віта (1,0 л/га; 1,0 л/м) на формування забур'яненості посівів пшениці полби звичайної. Об'єктами дослідження слугували рослини пшениці полби звичайної (*Triticum dicosum* (Schränk) Schuebl.) сорту Голіковська (оригінатор — Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва), гербіцид Пріма Форте 195, с.е. (діючі речовини — флорасулам 5 г/л, амінопіралід 10 г/л, 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д 180 г/л), регулятор росту рослин Вуксал Біо Віта (діюча речовина — витяжка з морських водоростей *Ascophyllum nodosum*, азот (N) – 52 г/л, марганець (Mn) – 38 г/л, сірка (S) – 29 г/л, залізо (Fe) – 6,4 г/л, цинк (Zn) – 6,4 г/л)

Технічна ефективність проти дводольних видів бур'янів становила в середньому, залежно від норми гербіциду і способу застосування РРР, на 30 добу обліку у межах 82–94 % — знищення за кількістю і 90–97 % — за масою, що дає всі підстави констатувати про високу ефективність дії гербіциду Пріма Форте 195 (0,5–0,7 л/га) на переважну більшість дводольних видів бур'янів у посівах пшениці полби звичайної.

**Ключові слова:** забур'яненість; гербіцид; регулятор росту рослин; пшениця полба звичайна.

**Вступ.** Бур'яни є одним із головних чинників, що обмежує обсяги виробництва сільськогосподарської продукції, у тому числі й пшениці. Вони знижують продуктивність культур через конкуренцію [1–3], алелопатію [4–6], слугують осередком для розвитку шкідливих комах, збудників хвороб та інших патогенів [7]. Бур'яни ускладнюють збір та післязбиральну доробку зерна, за якої загальногосподарські витрати на вирощування значно зростають [8]. За даними науковців [9–11], бур'яни щорічно завдають втрат зерна пшениці на рівні 17–30 %. Вчасне й повне звільнення посівів від конкуренції з бур'янами за життєвий простір, світло, вологу, елементи живлення є основною складовою одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі й зерна пшениці.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Систематичне застосування гербіцидів одного хімічного класу у посівах сільськогосподарських культур спонукає до появи резистентності у більшості представників сегетальної рослинності. Так, підрахунки резистентних популяцій бур'янів засвідчили, що у Європі вони представлені 168 видами, США — 45 видами, в Австралії — 28.

Нині їх частка продовжує збільшуватися. Тому на сьогодні хімічний метод контролю чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур зміщується у бік зниження гербіцидного пресу на посіви та навколишнє природне середовище. Доцільність застосування гербіцидів повинна залежати від рівня забур'яненості посівів, фази розвитку культури і має варіювати відповідно до економічних порогів шкідливості [12] та врахування регламентованих норм їх застосування [13]. Разом з тим гербіциди, як речовини високої фізіологічної активності, здатні суттєво впливати на ферментні системи рослин, фотосинтез, дихання, транспірацію, надходження і транспортування мінеральних речовин тощо [14]. Все це спонукає до пошуку шляхів зниження негативної дії даних хімічних сполук на рослини і навколишнє природне середовище без зниження їх захисного ефекту. Одним із таких шляхів може бути розробка елементів технології інтегрованого застосування гербіцидів і регуляторів росту рослин (PPP) природного походження. Саме останні, як біологічно активні речовини, дозволяють реалізувати сортовий потенціал культури, створюючи передумови для зниження норм використання хімічних препаратів та зменшення їх негативного впливу на навколишнє середовище. Але питання інтегрованого застосування гербіцидів з PPP та особливостей їх дії на рослини пшениці полби звичайної і сегетальну рослинність є вивченим недостатньо.

**Методологія досліджень.** Об'єктами дослідження слугували рослини пшениці полби звичайної (*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl.) сорту Голіковська, гербіцид Пріма Форте 195, с.е. (діючі речовини — флорасулам 5 г/л, амінопіралід 10 г/л, 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д 180 г/л), регулятор росту рослин Вуксал БІО Віта (діюча речовина — витяжка з морських водоростей *Ascophyllum nodosum*, азот (N) – 52 г/л, марганець (Mn) – 38 г/л, сірка (S) – 29 г/л, залізо (Fe) – 6,4 г/л, цинк (Zn) – 6,4 г/л) [15, 16].

Досліди виконували в польових умовах сівозміни кафедри біології дослідного поля Уманського НУС упродовж 2017–2018 рр. за схемою: без застосування препаратів (контроль I), без застосування препаратів + ручні прополовання упродовж вегетації (контроль II), Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га роздільно й сумісно з Вуксалом БІО Віта у нормі 1,0 л/га, внесені окремо і на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Віта 1,0 л/т. Встановлено, що найвища ефективність дії гербіциду Пріма Форте 195 у нормах застосування 0,5; 0,6 і 0,7 л/га у відношенні знищення бур'янистої рослинності в посівах пшениці полби звичайної відмічалася у разі сумісного його застосування з регулятором росту рослин (PPP) Вуксал БІО Віта у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же PPP у нормі 1,0 л/т. Детальну схему дослідів наведено в таблицях. Дослідні ділянки розміщували систематичним методом у триразовому повторенні. Грунт — чорнозем опідзолений важкосуглинковий, вміст гумусу в орному шарі 3,4 %. Внесення препаратів виконували у фазу повного кушіння пшениці полби звичайної (ВВСН 29) з витратою робочого розчину 200 л/га. Забур'яненість посівів визначали за кількістю і масою бур'янів на 1 м<sup>2</sup> в 6-кратній повторності у варіанті за методикою С.О. Трибеля [17].

**Результати.** У результаті проведених обліків забур'яненості посівів пшениці полби звичайної до використання препаратів було встановлено змішаний тип забур'яненості, з переважанням наступних видів: серед дводольних – осот рожевий (*Cirsium arvense* L.); осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.); підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.); талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.) лобода біла (*Chenopodium album* L.); жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.); глуха кропива пурпурова (*Lamium purpureum* L.); щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.); гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.); триреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* L.); сокирки польові (*Delphinium consolida* L.); березка польова (*Convolvulus arvensis* L.); однодольні (злакові)

бур'яни проростали в посівах нерівномірно і були представлені в основному мишієм сизим (*Setaria glauca* L.) та мишієм зеленим (*Setaria viridis* L.).

Попередні дослідження науковців дають підставу стверджувати, що як і всі різновиди пшениць, полба досить чутлива до забур'янення, особливо у фазах початку й завершення кушіння [18–20]. Так, за наявності 10 шт./м<sup>2</sup> підмаренника чіпкого урожайність зерна пшениці зменшується на 200 кг/га; за наявності 3 шт./м<sup>2</sup> лободи білої втрати становлять 50–80 кг/га врожаю зерна [21].

Як показали наші дослідження, на кількість бур'янів у посівах полби та їх видовий склад значний вплив мали погодні умови в роки проведення досліджень. Зокрема, підрахунки бур'янів у контролі I (табл. 1; 2) показали, що більша їх кількість нараховувалась у 2018 році – 147 шт./м<sup>2</sup>, дещо менша — 118 шт./м<sup>2</sup> — у 2017 році, що пов'язано з швидким наростанням позитивних температур у 2018 році та більшими запасами ґрунтової вологи. У варіантах дослідів із застосуванням гербіциду Пріма Форте 195, внесеного роздільно та за різних способів використання регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita, рівень забур'яненості посівів залежав від фаз розвитку бур'янів. Знищення проходило ефективніше, коли чутливі види бур'янів перебували на час внесення гербіциду у стадії розвитку від 2 до 8 листків. Дію гербіциду спостерігали вже на третю добу після внесення, що проявлялася у візуальних біоморфологічних змінах: скручування пагонів і черешків листків, відставання бур'янів у рості, також спостерігалися деформації апікальних частин рослини.

У 2017 році за внесення в посівах полби Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га кількість бур'янів знижувалась до 25; 24 і 21 шт./м<sup>2</sup> відповідно при 118 шт./м<sup>2</sup> у контролі I (без застосування препаратів), що відповідало знищенню їх за кількістю на 79; 80 і 82 %; за масою — 84; 84 і 85 % (табл. 1).

**Таблиця 1. Забур'яненість посівів пшениці полби звичайної за використання різних норм гербіциду Пріма Форте 195 і регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita (30 доба після внесення препаратів), 2017 р.**

| Варіант дослідів                                      | Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup> | Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup> | Знищено бур'янів, % |          |
|---|--|---------------------------------|---------------------|----------|
|   |  |                                 | за кількістю        | за масою |
| Без застосування препаратів (контроль I)              | 118                                    | 46                              | 0                   | 0        |
| Ручні прополювання впродовж вегетації (контроль II)   | 0                                      | 0                               | 100                 | 100      |
| Пріма Форте 0,5 л/га                                  | 25                                     | 8                               | 79                  | 84       |
| Пріма Форте 0,6 л/га                                  | 24                                     | 7                               | 80                  | 84       |
| Пріма Форте 0,7 л/га                                  | 21                                     | 5                               | 82                  | 85       |
| Вуксал БІО Vita 1,0 л/га                              | 115                                    | 35                              | 2                   | 23       |
| Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га       | 21                                     | 6                               | 82                  | 98       |
| Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га       | 20                                     | 5                               | 83                  | 99       |
| Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га       | 17                                     | 4                               | 86                  | 99       |
| Вуксал БІО Vita 1 л/т - обробка насіння (фон)         | 117                                    | 44                              | 1                   | 3        |
| Фон + ручні прополювання                              | 0                                      | 0                               | 100                 | 100      |
| Фон + Пріма Форте 0,5 л/га                            | 17                                     | 5                               | 86                  | 99       |
| Фон + Пріма Форте 0,6 л/га                            | 16                                     | 4                               | 86                  | 99       |
| Фон + Пріма Форте 0,7 л/га                            | 10                                     | 2                               | 92                  | 99       |
| Фон + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га                        | 112                                    | 41                              | 5                   | 10       |
| Фон + Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га | 13                                     | 2                               | 89                  | 99       |
| Фон + Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га | 10                                     | 2                               | 92                  | 99       |
| Фон + Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га | 7                                      | 1                               | 94                  | 99       |
| НІР <sub>05</sub>                                     | 2                                      | 0,6                             | –                   | –        |

За використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га в бакових сумішах з регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita частка знищеної сеgetальної рослинності складала 82; 83 і 86 % за кількістю і 98; 99 і 99 % — за масою. Використання тих же норм Пріма Форте 195 на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т забезпечило знищення бур'янів на рівні 86–92 % за кількістю та 99 % — за масою.

Найбільша кількість знижених бур'янів за кількістю, особливо за масою була відмічена за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га в баковій суміші з PPP Вуксал БІО Vita 1,0 л/га на фоні обробки перед сівбою насіння цим же PPP у нормі 1,0 л/т. Очевидно, це відбувалося за рахунок пригнічення росту й розвитку життєздатних видів бур'янів рослинами полби, листкова поверхня, надземна маса та коренева система якої інтенсивніше розвивалися за дії регулятора росту рослин, що підтверджується нашими попередніми і іншими дослідженнями [22–25]. У даних варіантах досліді частка знижених бур'янів за кількістю зростала до 89; 92 і 94 %, а за масою – до 99 %.

У 2018 році на 30-ту добу підрахунків спостерігали подібну залежність у зниженні бур'янів у посівах полби за використання гербіциду Пріма Форте 195, внесеного окремо та в поєднанні з різними способами застосування регулятора росту Вуксал БІО Vita. Так, за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га (табл. 2), технічна ефективність гербіциду відносно контролю I становила 79; 81 і 87 % — за кількістю знижених бур'янів та 74, 79 і 84 % — за масою.

**Таблиця 2. Забур'яненість посівів пшениці полби звичайної за використання різних норм гербіциду Пріма Форте 195 і регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita (30 доба після внесення препаратів), 2018 р.**

| Варіант досліді                                       | Кількість бур'янів, шт/м <sup>2</sup> | Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup> | Знищено бур'янів, % |          |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------|
|   |                                       |                                 | за кількістю        | за масою |
| Без застосування препаратів (контроль I)              | 147                                   | 224                             | –                   | –        |
| Ручні прополовання впродовж вегетації (контроль II)   | 0                                     | 0                               | 100                 | 100      |
| Пріма Форте 0,5 л/га                                  | 31                                    | 59                              | 79                  | 74       |
| Пріма Форте 0,6 л/га                                  | 28                                    | 47                              | 81                  | 79       |
| Пріма Форте 0,7 л/га                                  | 19                                    | 35                              | 87                  | 84       |
| Вуксал БІО Vita 1,0 л/га                              | 136                                   | 207                             | 7                   | 8        |
| Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га       | 27                                    | 43                              | 82                  | 81       |
| Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га       | 24                                    | 38                              | 84                  | 83       |
| Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га       | 22                                    | 29                              | 85                  | 87       |
| Вуксал БІО Vita 1 л/т - обробка насіння (фон)         | 131                                   | 196                             | 10                  | 12       |
| Фон + ручні прополовання                              | 0                                     | 0                               | 100                 | 100      |
| Фон + Пріма Форте 0,5 л/га                            | 20                                    | 28                              | 86                  | 87       |
| Фон + Пріма Форте 0,6 л/га                            | 18                                    | 24                              | 88                  | 89       |
| Фон + Пріма Форте 0,7 л/га                            | 14                                    | 19                              | 91                  | 92       |
| Фон + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га                        | 123                                   | 185                             | 16                  | 17       |
| Фон + Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га | 15                                    | 23                              | 90                  | 90       |
| Фон + Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га | 12                                    | 17                              | 92                  | 92       |
| Фон + Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га | 9                                     | 12                              | 94                  | 95       |
| НІР <sub>05</sub>                                     | 2                                     | 3                               | –                   | –        |

У варіантах із застосуванням Пріми Форте 195 у нормах 0,5–0,7 л/га сумісно із PPP Вуксал БІО Vita 1,0 л/га ефективність знищення бур'янів відносно контролю I складала 82–85 % — за кількістю та 81–87 % — за масою. За використання гербіциду на фоні передпосівної обробки насіння PPP ефективність була дещо вищою, ніж за самостійного застосування гербіциду, і становила 86–91 % — за кількістю знищених бур'янів та 87–92 % — за масою.

Найвищу ефективність відмічали у варіантах сумісного застосування Пріми Форте (0,5–0,7 л/га) із Вуксалом БІО Vita на фоні передпосівної обробки насіння цим же PPP. Так, кількість бур'янів у даних варіантах досліді зменшувалась на 90–94 % за кількістю та на 90–95 % — за масою. У той же час, відмічали високу ефективність максимальної норми гербіциду 0,7 л/га за високої забур'яненості окремих ділянок осотами, що проявлялося у системності дії гербіциду на кореневу систему даних видів бур'янів і швидку їх загибель, порівняно із нормами 0,5 і 0,6 л/га.

**Висновки і перспективи.** Таким чином, наведені експериментальні дані дають підставу стверджувати, що гербіцид Пріма Форте 195 (0,5–0,6 л/га) є ефективним у знищенні переважної більшості дводольних видів бур'янів у посівах пшениці полби звичайної. Разом з тим, найвищу технічну ефективність гербіцид виявляє за умови його використання у баковій суміші із регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же PPP у нормі 1,0 л/т, що відбувається у результаті підвищення конкурентної спроможності культури у відношенні бур'янів (наростання біомаси, збільшення площі листкового апарату).

Водночас, за високого рівня забур'яненості посівів полби багаторічними бур'янами, що перебувають в більш пізніх фазах росту й розвитку (наприклад, для осотів — стеблуння) доцільним є застосування гербіциду Пріма Форте 195 у нормі 0,7 л/га.

#### Список використаних джерел

1. Khan, I., Hassan, G. & Marwat, K.B. 2002. Efficacy of Different Herbicides for Controlling Weeds in Wheat Crop – II Weed dynamics and herbicides. *Pak. J. Weed Sci. Res.* **8**, 41–47.
2. Olesen, J.E., Hansen, P.K., Berntsen, J. & Christensen, S. 2004. Simulation of Above-Ground Suppression of Competing Species and Competition Tolerance in Winter Wheat Varieties. *Field Cro. Res.* **89**, 263–280.
3. Siddiqui, I., Bajwa, R., Huma, Z.E. & Javaid, A. 2010. Effect of Six Problematic Weeds on Growth and Yield of Wheat. *Pak. J. Bot.* **42**(4), 2461–2471.
4. Gao, X., Li, M., Gao, Z., Li, C. & Sun, Z. 2009. Allelopathic Effects of *Hemistepta lyrata* on the Germination and Growth of Wheat, Sorghum, Cucumber, Rape, and Radish Seeds. *Weed Bio. Man.* **9**, 243–249.
5. Bertholdsson, N.O. 2012. Allelopathy—A Tool to Improve the Weed Competitive Ability of Wheat with Herbicide-Resistant Black-Grass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Agronomy* **2**, 284–294.
6. Zhang, S.Z., Li, Y.H., Kong, C.H. & Xub, X.H. 2016. Interference of Allelopathic Wheat with Different Weeds. *Pest Man. Sci.* **72**, 172–178.
7. Capinera, J.L. 2005. Relationships Between Insect Pests and Weeds: An Evolutionary Perspective. *Weed Sci.* **53**(6), 892–901.
8. Ozpinar, S. 2006. Effects of Tillage Systems on Weed Population and Economics for Winter Wheat Production under the Mediterranean Dryland Conditions. *Soil and Till. Res.* **87**(1), 1–8.
9. Milberg, P. & Hallgren, E. 2004. Yield Loss due to Weeds in Cereals and its Large-Scale Variability in Sweden. *Field Cro. Res.* **86**, 199–209.
10. Zand, E., Baghestani, M.A., Soufizadeh, S., Eskandari, A., Azar, R.P. & Veysi, M. 2007. Evaluation of Some Newly Registered Herbicides for Weed Control in Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Iran. *Crop Protection.* **26**, 1349–1358.
11. Rao, A.N. & Chauhan, B.S. 2015. Weeds and Weed Management in India – A Review. Chapter 4. *Weed Science in the Asian-Pacific Region*, pp. 87–118.
12. Резистентність бур'янів — реалії сьогодення. *Агрономіка.* 2016. №4. С. 12–14. URL:

[https://www.cropscience.bayer.ua/~media/Bayer %20CropScience/Ukraine/Publications/Agronomika/Agronomika %20n04 %202016.pdf](https://www.cropscience.bayer.ua/~media/Bayer%20CropScience/Ukraine/Publications/Agronomika/Agronomika%20n04%202016.pdf)

13. Сторчоус І. М. Контролюємо бур'яни у посівах пшениці. *Агрономія Сьогодні*. 2018. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/9187-kontroliuiemo-buriany-u-posivakh-pshenytsi.html>.

14. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин. В.П. Карпенко та ін. Умань: Сочінський, 2012. 357 с.

15. ПРІМА ФОРТЕ 195, с. е. *Гербіциди I Сингента Україна*. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/gerbicidi/prima-for-te-195-s-e>.

16. Вуксал БІО Vita. *Unifer*. URL: <http://unifer.de/ua/zhivlennya-roslin/wuxal/wuxal-bio-vita>.

17. Трибель С.О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. Київ: Світ, 2001. 448 с.

18. Auskalnis, A. & Kadzys, A. 2006. Effect of timing and dosage in herbicide application on weed biomass in spring wheat. *Agronomy Research*. 4 (Special issue), 133–136

19. Зуза В.С., Попов С.І. Бур'яни посівів пшениці озимої й ефективність хімічного прополювання. *Вісник ХНАУ*. 2013. № 1. С.161-167.

20. Мордерер Є.Ю., Оксьом В.П. Ефективність застосування гербіциду Паллас 45 OD для захисту посівів пшениці від бур'янів. *Агробізнес Сьогодні*. 2018. URL: <http://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/9587-efektyvnist-zastosuvannia-herbitsydu-pallas-45-od-dlia-zakhystu-posiviv-pshenytsi-vid-burianiv.html>.

21. Дубровін В.В. Пріма Форте - перша серед кращих. *Зерно*. 2017. № 2. С. 178–179.

22. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Кваша Н.Л. Ефективність сумісного застосування гербіцидів і біостимуляторів росту в посівах кукурудзи *Збірник наукових праць Уманської ДДА*. Умань, 2001. Вип. 51. С. 27–29.

23. Карпенко В.П., Грицаєнко З.М. Забур'яненість посівів ячменю ярого за дії гербіциду і біологічних препаратів. *Вісник Харківського НАУ*. 2011. № 6. С. 27-32.

24. Павлишин С.В. Ефективність застосування гербіциду Пріма Форте і регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita в посівах пшениці полби звичайної. *Актуальні питання сучасної аграрної науки: матеріали міжнародної науково-практичної конференції*. (м. Умань. 15 листопада 2017 р.). Умань, 2017. С. 87–89.

25. Карпенко В.П., Павлишин С.В. Площа листової поверхні пшениці полби звичайної за використання гербіциду Пріма Форте і регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita. *Тернопільські біологічні читання — Ternopil Bioscience – 2018*. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 20-річчю заснування Голицького біостанціону Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (м. Тернопіль, 19 – 21 квітня 2018 р.). Тернопіль, 2018. С. 101–104.

*Дата надходження статті до редакції : 30.08.2018*

*І рецензування: 30.09.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Карпенко В. П.<sup>1</sup>**

*Dr.Sc. (Agriculture), Professor*

**E-mail:** [unuh1844@gmail.com](mailto:unuh1844@gmail.com)

**Павлышын С. В.<sup>1</sup>**

*Postgraduate student*

**E-mail:** [psvuman@gmail.com](mailto:psvuman@gmail.com)

<sup>1</sup>*Department of Biology*

*The Faculty of Horticulture, Ecology and Plants Protection*

*Uman National University of Horticulture*

*Uman, Ukraine*

## EMMER WHEAT WEED INFESTATION UNDER THE APPLICATION OF HERBICIDE PRIMA FORTE 195 AND PLANT GROWTH REGULATOR WUXAL BIO VITA

### Abstract

The article presents the results of the experiment on the efficiency of different rates of herbicide Prima Forte 195 (0.5; 0.6 and 0.7 l/ha) under different application methods of plant growth regulator of a natural origin Wuxal BIO Vita (1.0 l/ha, 1.0 l/t) (spraying of vegetative plants, pre-sowing seed treatment) on weed infestation of emmer wheat.

The objects of the research were emmer wheat plants (*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl.) of the cultivar Holikovska (originator – the Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev, Ukraine), herbicide Prima Forte 195, c.e. (Syngenta) (active substances: florasulam 5 g/l, aminopyralid 10 g/l, 2-ethylhexyl alcohol 2.4-D 180 g/l), and plant growth regulator Wuxal BIO Vita (Unifer) (active substance – extract from seaweed *Ascophyllum nodosum*, nitrogen (N) – 52 g/l, manganese (Mn) – 38 g/l, sulphur (S) – 29 g/l, iron (Fe) – 6.4 g/l, zinc (Zn) – 6.4 g/l).

Experiments were performed in the conditions of the crop rotation of the Department of Biology on the experimental field of Uman National University of Horticulture during 2017–2018 according to the scheme: without the use of preparations (control I), without the use of preparations + manual weeding during the growing season (control II), Prima Forte 195 at the rates of 0.5; 0.6 and 0.7 l / ha applied separately and together with Wuxal BIO Vita at the rate of 1.0 l/ha, applied separately and at the background of pre-sowing seed treatment with Wuxal BIO Vita 1.0 l/t.

It was found that the herbicide Prima Forte 195 had the highest efficiency when it was applied at the rates of 0.5; 0.6 and 0.7 l/ha in combination with the plant growth regulator (PGR) Wuxal BIO Vita at the rate of 1.0 l/ha at the background of pre-sowing seed treatment with the same PGR at the rate of 1.0 l/t. Thus, the technical effectiveness against dicotyledonous weeds was on average within 86–88 % depending on the rate of the herbicide and the method of using PGR. Therefore, there is every reason to state that the herbicide Prima Forte 195 (0.5–0.7 l/ha) is effective in destroying the vast majority of dicotyledonous weeds in emmer wheat.

**Keywords:** weed infestation; herbicide; plant growth regulator; emmer wheat; *Triticum dicoccum*.

### References

1. Khan, I., Hassan, G. & Marwat, K.B. (2002). Efficacy of Different Herbicides for Controlling Weeds in Wheat Crop – II Weed dynamics and herbicides. *Pak. J. Weed Sci. Res.* 8, 41–47.
2. Olesen, J.E., Hansen, P.K., Berntsen, J. & Christensen, S. (2004). Simulation of Above-Ground Suppression of Competing Species and Competition Tolerance in Winter Wheat Varieties. *Field Cro. Res.* 89, 263–280.
3. Siddiqui, I., Bajwa, R., Huma, Z.E. & Javaid, A. (2010). Effect of Six Problematic Weeds on Growth and Yield of Wheat. *Pak. J. Bot.* 42(4). 2461–2471.
4. Gao, X., Li, M., Gao, Z., Li, C. & Sun, Z. (2009). Allelopathic Effects of *Hemistepta lyrata* on the Germination and Growth of Wheat, Sorghum, Cucumber, Rape, and Radish Seeds. *Weed Bio. Man.* 9, 243–249.
5. Bertholdsson, N.O. (2012). Allelopathy—A Tool to Improve the Weed Competitive Ability of Wheat with Herbicide-Resistant Black-Grass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Agronomy.* 2, 284–294.
6. Zhang, S.Z., Li, Y.H., Kong, C.H. & Xub, X.H. (2016). Interference of Allelopathic Wheat with Different Weeds. *Pest Man. Sci.* 72, 172–178.
7. Capinera, J. L. 2005. Relationships Between Insect Pests and Weeds: An Evolutionary Perspective. *Weed Sci.* 53(6), 892–901.
8. Ozpinar, S. (2006). Effects of Tillage Systems on Weed Population and Economics for Winter Wheat Production under the Mediterranean Dryland Conditions. *Soil and Till. Res.* 87(1), 1–8.
9. Milberg, P. & Hallgren, E. (2004). Yield Loss due to Weeds in Cereals and its Large-Scale Variability in Sweden. *Field Cro. Res.* 86, 199–209.
10. Zand, E., Baghestani, M.A., Soufizadeh, S., Eskandari, A., Azar, R.P. & Veysi, M. 2007. Evaluation of Some Newly Registered Herbicides for Weed Control in Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Iran. *Crop Protection.* 26, 1349–1358.
11. Rao, A.N. & Chauhan, B.S. (2015). Weeds and Weed Management in India – A Review. Chapter 4. *Weed Science in the Asian-Pacific Region*, 87–118.

12. Rezystentnist burianiv — realii sohodennia. (2016, April 20). Retrieved from <https://www.cropscience.bayer.ua/~media/Bayer%20CropScience/Ukraine/Publications/Agronomika/Agronomika%20n04%202016.pdf>
13. Storchous, I.M. (2018, January 22). Kontroliuiemo buriany u posivakh pshenytsi. Retrieved from <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/9187-kontroliuiemo-buriany-u-posivakh-pshenytsi.html>.
14. Karpenko V.P., Hrytsayenko Z.M., Prytuliak R.M., Poltoretskyi S.P., Mostoviyak I.I. & Fomenko O.O. (2012). *Biologichni osnovy intehrovanoi dii herbitsydiv i rehulatoriv rostu roslyn*. Sochinskyi, Uman, 357 pp.
15. Prima Forte 195, s.e. Retrieved from <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/gerbicidi/prima-forte-195-s-e>.
16. Wuxal BIO Vita. Retrieved from <http://unifer.de/ua/zhivlennya-roslin/wuxal/wuxal-bio-vita>.
17. Trybel, S.O., Siharova, D. D., Sekun, M. P. (2001) Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv. Svit, Kyiv, 448 pp.
18. Auskalis, A. & Kadzys, A. (2006). Effect of timing and dosage in herbicide application on weed biomass in spring wheat. *Agronomy Research. 4 (Special issue)*, 133–136
19. Zuza, V.S., Popov, S.I. (2013) Buriany posiviv pshenytsi ozymoi y efektyvnist khimichnoho propoliuvannia. *Visnyk KhNAU. 1*, 161-167.
20. Efektyvnist zastosuvannia herbitsydu Pallas 45 OD dlia zakhystu posiviv pshenytsi vid burianiv. (2018, February 27) Retrieved from <http://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/9587-efektyvnist-zastosuvannia-herbitsydu-pallas-45-od-dlia-zakhystu-posiviv-pshenytsi-vid-burianiv.html>.
21. Dubrovin, V.V. (2017). Prima Forte - persha sered krashchykh. *Zerno. 2*, 178–179.
22. Hrytsaienko, Z.M., Karpenko, V.P., Kvasha, N.L. (2001). Efektyvnist sumisnoho zastosuvannia herbitsydiv i biostymulatoriv rostu v posivakh kukurudzy *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoj DAA. 51*. 27–29.
23. Karpenko, V.P., Hrytsaienko, Z.M. (2011). Zaburianenist posiviv yachmeniu yaroho za dii herbitsydu i biologichnykh preparativ. *Visnyk Kharkivskoho NAU. 6*, 27-32.
24. Pavlyshyn, S.V. (2017). Efektyvnist zastosuvannia herbitsydu Prima Forte i rehulatora rostu roslyn Wuxal BIO Vita v posivakh pshenytsi polby zvychnoi. *Aktualni pytannia suchasnoi ahrarnoi nauky: materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. 87–89.
25. Karpenko, V.P., Pavlyshyn, S.V. (2018). Ploshcha lystkovoï poverkhni pshenytsi polby zvychnoi za vykorystannia herbitsydu Prima Forte i rehulatora rostu roslyn Wuxal BIO Vita. *Ternopilski biologichni chytannia — Ternopil Bioscience – 2018. Materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoï 20-richchiu zasnuvannia Holytskoho biostatsionaru Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka (m. Ternopil, 19 – 21 kvitnia 2018 r.)*. 101–104.

Received: August 30, 2018

Revision: September 30, 2018 Accepted: November 24, 2018



УДК 620.952

**Лис Н.М.<sup>1</sup>***к. с.-г. н., с. н. с.***E-mail: instarv@i.ua****Ткачук Н.Л.<sup>1</sup>***м. н. с.***E-mail: instarv@i.ua****Іванюк Р.С.<sup>1</sup>***м. н. с.***E-mail: instarv@i.ua**

<sup>1</sup>Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН  
Івано-Франківськ, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ

### *Анотація*

Дослідження присвячене розробці та запровадженню науково-обґрунтованих агротехнічних прийомів вирощування нових багаторічних енергетичних культур, що сприятиме підвищенню частки біомаси в енергетичному балансі України.

Експериментальні дослідження з визначення особливостей росту та розвитку енергетичної верби на дернових опідзолених ґрунтах залежно від агротехніки вирощування проводилась на дослідних полях Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН та у лабораторних умовах.

Дослідженнями в чотирьохразовій повторності вивчено особливості росту та розвитку енергетичної верби залежно від агротехніки вирощування в умовах Західного регіону для виробництва біопалива.

Встановлено, що енергетична верба в умовах Західного регіону за мінерального удобрення N40P300K300 та збільшення кроку садіння до 60 см сприяє інтенсивному наростанню вегетативної маси. За цього варіанту зафіксована найбільша висота пагонів 180 см.

Збільшення кроку садіння з 40 см до 60 см у посадках верби енергетичної дозволяє отримати додатково 4,2 т/га зеленої маси та 1,9 т/га сухої маси. Внесення мінеральних добрив забезпечує приривок урожайності 2,1 – 2,5 т/га зеленої маси та 0,5 – 1,0 т/га сухої маси.

Аналізуючи зміну кількості бур'янів встановлено, що застосування механічних обробітків дозволило контролювати поріг забур'яненості на допустимому рівні. Проте, за певний час після обробітків появлялися сходи однорічних та багаторічних бур'янів. Проведення міжрядних обробітків та внесення гербіцидів забезпечило практично повне знищення пророслих бур'янів у першій половині вегетації верби.

**Ключові слова:** верба енергетична; агротехніка; біометричні показники; зелена маса; суха речовина; мінеральні добрива.

**Вступ.** Одним із основних чинників збалансованого еколого-економічного розвитку України є ефективне використання природних ресурсів, зокрема, відновлювальних джерел енергії в балансі агропромислового та лісового комплексу країни. Відомо, що європейські держави досягли 10% забезпечення, своїх енергетичних потреб за рахунок відновлювальної енергетики [6].

В Україні даний показник становить лише 4%, однак енергетична стратегія України на період до 2030 року зобов'язує збільшити частку відновлювальних джерел енергії до 10% [7, 8]. Виробництво та споживання енергії з відновлювальних джерел мінімізує викиди шкідливих газів, оскільки біопалива забезпечують колообіг вуглекислого газу в атмосфері [6].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Залежність економіки України від імпорту енергоносіїв зумовлює необхідність пошуку альтернативних джерел для їх отримання. Вирішення цієї проблеми найближчим часом є надзвичайно актуальним з огляду на те, що через 7-10 років розвідані світові запаси нафти будуть вичерпані на 60-65 %, запасів природного газу вистачить лише на 50-60 років, нафти – на 25-30, вугілля – на 500-600 років. Постійно зростаючі тарифи на газ та комунальні послуги ще більше стимулюють пошук, запровадження та використання альтернативних, нетрадиційних джерел енергії [3, 4].

Збільшення енергоспоживання, при зростанні ціни на енергоресурси та збільшення шкідливих викидів в атмосферу, робить розвиток біоенергетики надзвичайно актуальним.

Використанню біомаси у якості джерела для виробництва біопалива приділяють велику увагу в Німеччині, Польщі, Швеції, Данії.

Актуальним напрямом розвитку біоенергетики в Україні є створення багаторічних плантацій біоенергетичних культур, зокрема енергетичної верби [2].

Україна щороку споживає близько 200 млн т умовного палива, з якого лише 53% власного виробництва, і належить до енергодефіцитних країн. Її сучасний паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) значною мірою базується на імпорті енергетичної сировини, ціна якої постійно зростає. Ця тенденція посилюватиметься з року в рік, оскільки світовий видобуток джерел енергії скорочується, й у найближчій перспективі запаси цих енергоносіїв будуть вичерпані.

В умовах все більшої нестачі та подорожчання палива із вичерпаних джерел, вагомим значення набуває питання пошуку і використання альтернативних джерел енергії та розвитку біоенергетики, забезпечення дешевим паливом сільськогосподарських товаровиробників, а також скорочення питомого споживання енергоресурсів [5].

Окрім того, є ще одна, не менш важлива причина, яка спонукає вчених шукати нові, альтернативні джерела енергії – це екологія [6]. Більшість «енергетичних» рослин формують потужну вегетативну масу, яка інтенсивно фотосинтезує, зменшуючи надлишок вуглекислоти в атмосфері і наслідки «парникового ефекту» антропогенного походження, а коренева система, за довготривалого вирощування культури на одному місці, збагачує вміст органічної речовини в ґрунті, тим самим підвищуючи його родючість.

Згідно із дослідженнями науковців, для вирощування культур, які за короткий проміжок часу формують велику вегетативну фітомасу, доцільно використовувати такі рослини: плантації швидкорослих деревних порід з коротким періодом ротації (енергетична верба (3-5 років), тополя (6-8 років); дводольні рослини (артишок, топінамбур); багаторічні злаки (світчграс, міскантус гігантський).

**Мета.** Дослідити вплив агротехнічних прийомів вирощування на показники росту і розвитку верби енергетичної.

**Методологія дослідження.** Науково-дослідна робота проводилась на дослідних полях Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН та у лабораторних умовах.

Ґрунт дослідного поля дерновий опідзолений. Потужність гумусового горизонту становить 40 см. За гранулометричним складом ґрунт грубопилувато-

середньосуглинковий. Структура орного шару розпилена (грудкувато-пилувата). Тому після випадання дощів ці ґрунти можуть запливати і на них утворюється кірка. Агрохімічна характеристика: рН-сольове (потенціометричний) – 4,6, сума увібраних основ (Са+Mg),-11,4 мг-екв/100г (за Каппеном), вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,54 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 79,0, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 48,0, рухомого калію (за Кірсановим) – 82,0 мг/кг ґрунту; рухомих форм мікроелементів: бору ( за Бергером і Труогом) -1,00, молібдену (за Грігом) - 0,20, марганцю (за Пейве і Рінькісом) - 48,0 мг/кг ґрунту .

ґрунти слабо забезпечені рухомих фосфором та калієм.

Дослідженнями вивчали особливості росту, розвитку енергетичної верби залежно від агротехніки вирощування в умовах Західного регіону для виробництва біопалива за багаторічного його вирощування.

Схема досліду передбачає вплив ряду факторів на ріст, розвиток і продуктивність культури:

Фактор А – схема розміщення садивних місць: густота садіння: 18,15,12 тис. шт./га.

Фактор В – мінеральне живлення;

Захист від бур'янів: агротехнічні заходи боротьби з бур'янами; хімічні заходи боротьби з бур'янами.

Дослід закладений в чотирьохразовій повторності [1]. Площа посівної ділянки – 150 м<sup>2</sup>, облікової – 125 м<sup>2</sup>. Загальна площа ділянок в досліді – 0,36 га.

Згідно схеми посадки культури висаджені у спарені ряди з відстанню 0,70 м; і міжряддями 2 м (табл. 1).

**Таблиця 1. Схема досліду**

| Культура | Густота садіння            |                                     | Мінеральне живлення   |
|----------|----------------------------|-------------------------------------|---|
|          | Енергетична верба Японська | 1                                   | 18 тис. шт./га (крок садіння 40 см)                                 |
| 2        |                            | 15 тис. шт./га (крок садіння 50 см) | Без добрив  |
| 3        |                            |                                     | N <sub>40</sub> P <sub>300</sub> K <sub>300</sub> + N <sub>40</sub> |
| 4        |                            |                                     | Без добрив  |
| 5        |                            | 12 тис. шт./га (крок садіння 60 см) | Без добрив  |
| 6        |                            |                                     | N <sub>40</sub> P <sub>300</sub> K <sub>300</sub> + N <sub>40</sub> |

Підготовка ґрунту складалась з наступних технологічних операцій: лушення стерні, оранки та передсадильного обробітку. З метою підрізання кореневищ, знищення пір'ю та інших коренепаросткових бур'янів лушення проводили на глибину 16 см дисковою бороною БДТ-3 в агрегаті з трактором Т-150 К. Наступною технологічною операцією була оранка ґрунту на глибину 22 см.

Через два тижні після оранки проведено розпушування та вирівнювання ґрунту на глибину 12 см проранним культиватором КПСП-4 з зубовими боронами. Це дозволило знищити пророслі бур'яни і вирівняти поверхню поля. Перед даною операцією згідно схеми досліду були внесені добрива на заплановані ділянки в нормі N<sub>40</sub>P<sub>300</sub>K<sub>300</sub>.

Для проведення досліджень використовували такі мінеральні добрива, як: азотні – у вигляді аміачної селітри (34,4% д. р.); калійні – хлористий калій (60% д. р.); фосфорні – суперфосфат гранульований (18,7% д. р.). Добрива на ділянки вносили весною під культивування вручну.

Для садіння верби використовувались живці довжиною 22-25 см, діаметром - 0,8-1,00 см. На кожному живці по 5-12 вічок. Під час садіння живців бруньки знаходилися в сплячому стані та стані набубнявіння. Відстань між бруньками - від 2 см до 5 см. Перед

садінням живці замочували у воді на 24 години. Через 12 днів після садіння проводилось розпушування ґрунту і знищення бур'янів у міжряддях верби культиватором.

На другому варіанті посадок енергетичної верби за появи бур'янів проводили обприскування гербіцидом Пантера 40 з нормою внесення 2 л/га.

**Результати.** Фенологічне обстеження верби на ділянках було проведено через два тижні після садіння живців (28.04.) та встановлено, що: бруньки саджанців верби знаходяться в стані набубнявіння; бруньки саджанців тополі знаходяться в стані розпускання; не приживання посаджених живців становило 3%.

Під час спостережень відзначено нерівномірність сходів, причиною цього була різна якість живців, в основному їх товщина, кількість і стан бруньок.

Станом на 26.05 висота пагонів верби знаходилась у межах від 25 см до 55 см. В цей час для знищення бур'янів та розпушування ґрунту з метою покращення його повітряного режиму проводився міжрядний обробіток. Проведення даної технологічної операції сприяло підвищенню інтенсивності росту пагонів. Висота рослин через 20 днів (16.06) збільшилась на 15-26 см і в середньому становила 50-70 см. Збільшилась також на рослині кількість справжніх листочків, а листки стали ширші та більш розвинуті.

Фенологічне обстеження верби проведені 30.06 показало ріст пагонів верби до 80-105 см. За липень та серпень відмічалось різке наростання вегетативної маси верби. Так, висота пагонів верби збільшилась за цей період на 70 см і становила 150-172 см. Найбільшу висоту пагонів зафіксовано у варіанті з густотою садіння 12 тис. шт. /га і мінеральним живленням  $N_{40}P_{300}K_{300}$ .

У середньому кількість пагонів на кущі верби становило від 3 до 7 (табл. 2).

**Таблиця 2. Кількість пагонів на рослині і висота рослин енергетичної верби першого року вегетації залежно від густоти насадження і фону живлення**

| № варіанту | 26.05              |                               | 16.06              |                               | 30.06              |                               | 18.07              |                               | 25.07              |                               | 17.08              |                               | 29.08              |                               | 19.09              |                               |
|------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|
|            | Висота рослини, см | Кількість пагонів в кущі, шт. | Висота рослини, см | Кількість пагонів в кущі, шт. | Висота рослини, см | Кількість пагонів в кущі, шт. | Висота рослини, см | Кількість пагонів в кущі, шт. | Висота рослини, см | Кількість пагонів в кущі, шт. | Висота рослини, см | Кількість пагонів в кущі, шт. | Висота рослини, см | Кількість пагонів в кущі, шт. | Висота рослини, см | Кількість пагонів в кущі, шт. |
| 1          | 25                 | 1                             | 50                 | 1                             | 80                 | 1                             | 90                 | 1                             | 105                | 1                             | 100                | 3                             | 150                | 3                             | 156                | 3                             |
| 2          | 28                 | 2                             | 45                 | 2                             | 95                 | 2                             | 108                | 2                             | 114                | 2                             | 126                | 5                             | 159                | 5                             | 164                | 5                             |
| 3          | 34                 | 2                             | 54                 | 2                             | 94                 | 2                             | 104                | 2                             | 113                | 2                             | 135                | 4                             | 148                | 4                             | 160                | 4                             |
| 4          | 36                 | 3                             | 60                 | 3                             | 103                | 3                             | 115                | 3                             | 127                | 3                             | 155                | 6                             | 164                | 6                             | 178                | 6                             |
| 5          | 56                 | 2                             | 66                 | 2                             | 102                | 2                             | 110                | 2                             | 129                | 2                             | 150                | 6                             | 160                | 6                             | 170                | 6                             |
| 6          | 55                 | 3                             | 70                 | 3                             | 105                | 3                             | 120                | 3                             | 136                | 3                             | 170                | 7                             | 172                | 7                             | 180                | 7                             |

На ріст і розвиток культурних рослин значною мірою впливають бур'яни, які є основними конкурентами використання елементів родючості ґрунту.

На сучасному етапі розвитку землеробства основним заходом боротьби з бур'янами є своєчасне застосування комплексу агротехнічних заходів та хімічних заходів.

Для знищення бур'янів і створення повітряного режиму ґрунту було проведено три міжрядні обробітки.

**Таблиця 3. Урожайність зеленої маси і сухої речовини верби енергетичної першого року вегетації залежно від густоти насадження і фону живлення**

| № з/п | Варіанти                               |   | Урожайність, т/га |                |
|-------|--|---|-------------------|----------------|
|       |  |   | Зеленої маси      | Сухої речовини |
| 1     | 18 тис. шт./га<br>(крок садіння 40 см) | Без добрив  | 11,4              | 6,2            |
| 2     |  | N <sub>40</sub> P <sub>300</sub> K <sub>300</sub> + N <sub>40</sub> | 13,2              | 6,4            |
| 3     | 15 тис. шт./га<br>(крок садіння 50 см) | Без добрив  | 14,7              | 7,3            |
| 4     |  | N <sub>40</sub> P <sub>300</sub> K <sub>300</sub> + N <sub>40</sub> | 15,9              | 8,2            |
| 5     | 12 тис. шт./га<br>(крок садіння 60 см) | Без добрив  | 19,4              | 9,7            |
| 6     |  | N <sub>40</sub> P <sub>300</sub> K <sub>300</sub> + N <sub>40</sub> | 21,9              | 10,2           |
|       |  | <b>НР<sub>0,5</sub></b>   | <b>0,5</b>        | <b>0,10</b>    |

Проведення міжрядних обробітків та внесення гербіцидів забезпечило практично повне знищення пророслих бур'янів у міжряддях у першій половині вегетації верби. Однак, у рядках, у межах захисної смуги, бур'яни продовжували рости. Тому для знищення бур'янів у рядках необхідно було застосовувати ручне прополювання, що вимагало значних затрат ручної праці.

Аналізуючи зміну кількості бур'янів встановлено, що за даний період спостерігалось інтенсивне збільшення забур'яненості насаджень верби. Застосування механічних обробітків дозволило контролювати поріг забур'яненості на допустимому рівні. Проте, за певний час після обробітків появлялися сходи однорічних та багаторічних бур'янів.

**Таблиця 4. Забур'яненість посадок енергетичної верби та тополі**

| Густота садіння  | Захист від бур'янів               | Загальна кількість, шт/м <sup>2</sup> станом на 10.05. | Сира маса бур'янів, г/м станом на 10.05. | Загальна кількість, шт/м <sup>2</sup> станом на 10.09. | Сира маса бур'янів, г/м станом на 10.09. |
|--|-----------------------------------|--|--|--|--|
| 18 тис. шт./га<br>(відстань між рослинами в рядку 40 см) | Механічні заходи                  | 11   | 723                                      | 121  | 2323                                     |
|  | Хімічні заходи + механічні заходи | 6  | 352                                      | 13   | 852                                      |
| 15 тис. шт./га<br>(відстань між рослинами в рядку 50 см) | Механічні заходи                  | 17   | 851                                      | 126  | 2738                                     |
|  | Хімічні заходи + механічні заходи | 8  | 373                                      | 16   | 844                                      |
| 12 тис. шт./га<br>(відстань між рослинами в рядку 60 см) | Механічні заходи                  | 27   | 996                                      | 139  | 2978                                     |
|  | Хімічні заходи + механічні заходи | 14   | 553                                      | 22   | 1258                                     |

**Висновки і перспективи.** За результатами досліджень встановлено, що енергетична верба в умовах Західного регіону за мінерального удобрення N40P300K300 та збільшення кроку садіння до 0,6 м має здатність до інтенсивного наростання вегетативної маси. За цього варіанту зафіксована найбільша висота пагонів 180 см. Збільшення кроку садіння з 0,4 м до 0,6 м у посадках верби енергетичної дозволяє отримати додатково 4,2 т/га зеленої маси та 1,9 т/га сухої маси. Внесення мінеральних добрив забезпечує прирост урожайності 2,1–2,5 т/га зеленої маси та 0,5–1,0 т/га сухої маси. Аналізуючи зміну кількості бур'янів встановлено, що за даний період спостерігалось інтенсивне збільшення забур'яненості насаджень верби. Застосування механічних обробітків дозволило контролювати поріг забур'яненості на допустимому рівні, проте, за певний час після обробітків з'являлися сходи однорічних та багаторічних бур'янів. Проведення міжрядних обробітків та внесення гербіцидів забезпечило практично повне знищення пророслих бур'янів у першій половині вегетації верби.

**Список використаних джерел**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат. 1985. 351 с.
2. Олійник С., Єловікова Т. Вирощування енергетичних плантацій. *Агросектор*. 2007. № 7-8. С. 42-45.
3. Фучило Я. Д. Перспективи вирощування енергетичної верби. *Сучасні аграрні технології*. 2013. № 7. С. 69-71.
4. Фучило Я., Літвін В. Енергетична верба - перспективи вирощування в Україні. *Новини агротехніки*. 2013. № 1/2. С. 30-31.
5. Шевчук Р. Біоенергетичні культури для Полісся. *Аграрний тиждень. Україна*. 2013. №31/32. С. 13-14.
6. Шершун М.Х., Дребот О.І., Конішук В.В. Еколого-економічні особливості розвитку біоенергетики в зоні Полісся. *Економіка АПК*. 2012. № 9. С. 19-23.
7. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України : офіційний сайт. URL : <http://mre.kmu.gov.ua/> (дата звернення : 12.09.2018).
8. Трибуш С. Растения на службе возобновляемой энергетики. URL : <http://www.alterenergy.info/eto-interesno/kommentarii/785-plants-in-the-service-of-renewable-energy>.

*Дата надходження статті до редакції: 10.10.2018  
Рецензування 11.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Lys N.N.<sup>1</sup>**

*PhD(Agriculture)*

**E-mail:** [instapv@i.ua](mailto:instapv@i.ua)

**Tkachuk N.L.<sup>1</sup>**

*Research Scientist*

**E-mail:** [instapv@i.ua](mailto:instapv@i.ua)

**Ivaniuk R.S.<sup>1</sup>**

*Research Scientist*

**E-mail:** [instapv@i.ua](mailto:instapv@i.ua)

*1Precarpathian State Agricultural Experimental Station  
Agricultural Institute in Carpathian region  
Ukrainian National academy of agrarian sciences  
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

**RESEARCH OF INFLUENCE OF GROWING TECHNOLOGY  
ELEMENTS ON BIOMETRICAL INDEXES OF ENERGY WILLOW  
IN THE WESTERN REGION**

**Abstract**

*The current study deals with the development of scientific strategies for growing bioenergy crops in Ukraine that will assist the increasing of biomass in energy balance of Ukraine.*

*Experimental research studies on determining the growth characteristics and development of energy willow on soddy ash gray soil according to the farming cultivation was carried out on the research fields of the Carpathian State Agricultural experimental station of the Institute of Agriculture in the Carpathian region of the NAAN and in laboratory conditions.*

*The features of growth and development of energy willow varieties according to the growing conditions of the Western region for biofuels production was studied on the basis of quadruplex repetition. It was found that energy willow in the conditions of the Western region in terms of mineral fertilization with N40P300K300 and with the help of increasing the planting step to 60 cm influences the intensive noduling of vegetative mass. In this version the biggest height shoots (180 cm) is fixed.*

*The increasing of seeding step from 40 cm to 60 cm in energy willow planting allows to get additionally 4,2 t/ha of green mass and 1,9 t/ha of dry mass. Mineral fertilization provides the increase of the*

productivity of 2,1 - 2,5 t/ha of green mass and 0,5 - 1,0 t/ha of dry mass.

On the basis of analyses of weeds change we can conclude that application of mechanical processing allowed to control the wild grass at possible level. However, some time after the treatments, shoots of annual and perennial weeds appeared. But the interrow tillage and bringing the herbicides provided practically full keeping down the weeds in the first half of willow vegetation.

**Keywords:** energy willow; agro technics; biometrical indexes; green mass; dry substance; mineral fertilizers.

#### References

1. Dospikhov, B.A. (1985). *Metodyka polevoho opyta* [Field experience]. Moscow: Ahropromyzdat.
2. Oliinyk, Ye., & Yelovikova, T. (2007). Vyroshchuvannia enerhetychnykh plantatsii [Growing energy plantations]. *Ahrosektor*, 7-8, 42-45.
3. Fuchylo, Ya. D. (2013). Perspektyvy vyroshchuvannia enerhetychnoi verby [Prospects for the cultivation of energy willow]. *Suchasni ahrarni tekhnolohii*, 7, 69-71. [in Ukrainian]
4. Fuchylo, Ya., & Litvin, V. (2013). Enerhetychna verba - perspektyvy vyroshchuvannia v Ukraini [Energy willow - prospects for growing in Ukraine]. *Novyny ahrotekhniki*, 1/2, 30-31. [in Ukrainian]
5. Shevchuk, R. (2013). Bioenerhetychni kultury dlia Polissia [Bioenergy cultures for Polissia]. *Ahrarnyi tyzhden. Ukraina*, 31/32, 13-14. [in Ukrainian]
6. Shershun, M.Kh., Drebot, O.I., & Konishchuk, V.V. (2012). Ekoloho-ekonomichni osoblyvosti rozvytku bioenerhetyky v zoni Polissia [Ecological and economic features of bioenergy development in the Polesye zone]. *Ekonomika APK*, 9, 19-23. [in Ukrainian]
7. Ministerstvo enerhetyky ta vuhilnoi promyslovosti Ukrainy [Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine] (<http://mpe.kmu.gov.ua/>) [in Ukrainian]
8. Trybush, S. Rastenyia na sluzhbe vozobnovliaemoi enerhetyky [Plants in the Service of Renewable Energy]. Retrived from <http://www.alterenergy.info/eto-interesno/kommentarii/785-plants-in-the-service-of-renewable-energy> [in Russian]

Received October 10, 2018

Revision November 11, 2018 Accepted November 24, 2018

УДК 632. 93: 633. 13-027. 3(1-15)(292. 485)(477)

**Мазурак І. В.**

аспірант

**E-mail:** foremnaira@ukr.net

кафедра технологій у рослинництві

Факультет агротехнологій і екології

Львівський національний аграрний університет

Дубляни, Україна

## ВПЛИВ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

### Анотація

У статті представлено результати польових досліджень з формування врожайності голозерного зерна вівса залежно від засобів захисту рослин в умовах західного Лісостепу України. Об'єктом досліджень був голозерний сорт Авгол, який рекомендований для вирощування у даній зоні. Метою наших досліджень було вивчення впливу різних схем захисту для отримання найвищої врожайності вівса. В процесі виконання досліджень застосовували польовий метод дослідження:– для визначення впливу елементів технології вирощування. За результатами досліджень встановлено, що найвищу врожайність одержано на варіанті із застосуванням гербіциду Гранстар (25 г/га) + морфорегулятор Стабілан (0,8 л/га)+ фунгіцид Фалькон (0,8 л/га)+ фунгіцид Рекс Дуо (0,6 л/га) + інсектицид Фастак (0,2 л/га) 6,15 т/га. Найнижча врожайність вівса сорту Авгол відмічалась за внесення тільки гербіциду Гранстар (25 г/га) – 4,87 т/га. Залежно від схем захисту вміст білка суттєво не змінювався та був на рівні 14,42 – 14,44 %. Отже, врожайність голозерного вівса сорту Авгол за рахунок внесення гербіциду, морфорегулятора, фунгіцидів та інсектициду зростає на 1,28 т/га.

**Ключові слова:** голозерний овес; засоби захисту рослин; врожайність; якість.

**Вступ.** Овес голозерний (*Avena sativa nuda*) – один із найбільш поширених хлібних злаків у світі, зерно якого характеризується високими кормовими та харчовими якостями. Його можна використовувати без попередньої обробки, що значно знижує трудові затрати і собівартість продукції. Голозерний овес має нижчий вміст клітковини і більший вміст олії та білка, ніж традиційний овес. Як результат –засвоєння енергії на 30%-35% вище, ніж звичайного вівса [17]. Створення краших умов для його вирощування, зокрема, використання засобів захисту, дозволяє забезпечити високу продуктивність рослин, у тому числі стабілізує врожайність зерна.

У зоні Західного Лісостепу України недостатньо вивчений вплив засобів захисту рослин на формування врожайності рослин вівса.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Порівняно з іншими зерновими культурами овес вирощується в Україні на незначних посівних площах і його технологія є менш інтенсифікована. Наслідком цього є обмеження розмноження та поширення специфічно вівсяних шкідників. Найнебезпечнішими шкідниками є шведська муха, стеблові блішки, хлібна п'явица, злакові попелиці, вівсяний трипс, цикадки. Істотним внеском у підвищенні продуктивності сільськогосподарського виробництва є захист культур від шкідливих організмів, оскільки, він забезпечує збереження в середньому 20 % врожаю [2, 9].



Лагуш Т. В. [10] стверджує, що інтенсивні технології вирощування вівса з обов'язковим застосуванням хімічного захисту рослин, що дає можливість зменшити відсоток ураження хворобами. Рациональне та ефективне використання захисту рослин вівса дає можливість вберегти від втрат 20 -28 % врожаю зерна, а також підвищує його якість [1, 3].

Захист від бур'янів також є не менш важливим елементом технології вирощування вівса ніж використання насіння високої якості, найкращої генетики, удобрення та обробка ґрунту. Якщо місце під сонцем займають бур'яни, то найкраща агротехніка втрачає значення. Добре відома конкуренція бур'янів за вологу та поживні речовини, які вони споживають неекономно. Ще виникає алелопатія – це коли кореневі виділення бур'янів пригнічують розвиток рослин вівса. Все це виливається у втрати врожаю. Бур'яни завдають, великої шкоди сільському господарству, адже вони погіршують умови росту і розвитку культурних рослин. На території України їх налічується більше 1,5 тис. видів, близько 100 -120 видів яких значно засмічують посіви [6, 7]. В наш час в Україні є дуже важливе питання забур'яненості, воно досі не вирішене і набирає масштабів національної проблеми. В останні роки багаторічні види бур'янів стали масовими, такі як пирій повзучий (*Elymus repens* (L.) Pal. Beauv.), берізка польова(*Convolvulus arvensis* L.) осот рожевий (*Cirsium arvense*L.) та жовтий (*Sonchus arvensis* L.), та інші. При забур'яненості осотом жовтим характерна велика шкода посівам вівса, можлива втрата врожаю до – 58 %. Втрати врожаю в посівах вівса можуть сягати – 45 %, у посівах ярої пшениці теж 45 %, ячменю – 73 % [16].

Важливою проблемою є вилягання посівів, для запобігання цього явища В.В. Лихочвор пропонує у фазі кущення вносити регулятори росту. Оскільки вони зменшують в рослинах вміст нітратів, отрутохімікатів та важких металів, підвищують харчову цінність вирощеної продукції. Відомо, що за рахунок регуляторів росту можна додатково одержати 10 – 25 % валового збору сільськогосподарської продукції [11].

Норма внесення регуляторів росту залежить від кількості внесених мінеральних добрив, насамперед азотних. Для застосування морфорегуляторів необхідно враховувати умови достатнього забезпечення посівів вологою, елементами мінерального живлення і наявності інтегрованого захисту від шкідників, хвороб і бур'янів. Не слід забувати і про оптимальний температурний режим для внесення морфорегуляторів [8].

Вилягання посівів зумовлює не лише зниження інтенсивності процесу фотосинтезу, але й підсилює витрату вуглеводів на дихання полеглих рослин і як наслідок знижує рівень врожайності, утруднює збирання [1, 3, 4, 12, 15].

Крім зниження врожаю, вилягання зменшує і вміст білка. [13]. Дослідження Г.Р Пикуша та інших [14] показали, що втрати зерна вівса від вилягання склали 53,4 %. Боротьба з цим явищем ведеться застосуванням регуляторів росту рослин та оптимізацією доз мінеральних добрив. Говряков А.С. [5] вважає, що сумісне використання азотних добрив, гербіцидів і регулятора росту підвищує врожай зерна вівса на 0,74 т/га.

**Мета.** В Україні в літературі недостатньо даних про вплив окремих елементів технології вирощування на продуктивність нових голозерних сортів вівса у Західному Лісостепу України. Тому метою наших досліджень було вивчення впливу схеми захисту на формування продуктивності та якості голозерного зерна вівса.

**Методологія дослідження.** Впродовж 2016 - 2018 рр. на полях ПП «Агро – Експрес – Сервіс » у Млинівському районі Рівненської області проводили польовий дослід з вивчення дії засобів захисту рослин на продуктивність вівса. Об'єктом дослідження був голозерний сорт Авгол. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений. Попередник – соя. Восени після збирання попередника було проведено

оранку на глибину 25 см. Під оранку ґрунту дослідної ділянки вносили фосфорні (амофос) і калійні (калій хлористий) добрива. Навесні внесли азотні добрива (аміачна селітра)  $N_{40+40+40} P_{40} K_{80}$ . Сіяли рядковим способом на глибину 3 - 4 см з міжряддями 15 см, в триразовій повторності з нормою висіву 6,0 млн./га. Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для Західного Лісостепу України. Метод дослідження – польовий, для визначення впливу елементів технології вирощування.

Схема досліді передбачала наступні варіанти:

1. Гербіцид Гранстар (25 г/га) (трибенуронметил, 750 г/л)- внесений у фазі кушіння;
2. Гранстар (25 г/га) + морфорегулятор Стабілан (0,8 л/га) (хлормекват хлорид, 750 г/л)- внесений у фазі кушіння;
3. Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8л/га)+фунгіцид Фалькон (0,8 л/га) (тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л + спіроксамін, 250 г/л) - внесений у фазі кушіння;
4. Гранстар (25 г/га)+Стабілан (0,8 л/га) + Фалькон (0,8 л/га) - внесений у фазі кушіння + фунгіцид Рекс Дуо (0,6 л/га) (епоксиконазол, 187 г/л + тіофанат-метил, 310 г/л) - внесений у фазі викидання волоті;
5. Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8 л/га)+ Фалькон (0,8 л/га) - внесений у фазі кушіння + Рекс Дуо (0,6 л/га) + інсектицид Фастак (0,2 л/га) (альфациперметрин, 100 г/л) - внесений у фазі викидання волоті.

**Результати.** Хімічний захист рослин забезпечує одержання високих та сталих врожайів зерна вівса. Як видно з таблиці 1. засоби захисту рослин мають вплив на врожайність голозерного вівса сорту Авгол. Найменшою врожайність була на першому варіанті з внесенням тільки гербіциду Гранстар (25 г/га) і становила 4,87 т/га.

Інтенсифікація технології вирощування за допомогою морфорегулятора Стабілан (0,8 л/га) врожайність вівса підвищилась до 5,35 т/га, що на 0,45 т/га, більше від попереднього. Морфорегулятор потовщував стінки соломини, зменшував висоту рослин, а отже, захистив від вилягання. Крім того стеблостій був вирівняний.

**Таблиця 1. Урожайність сорту Авгол залежно від засобів захисту рослин.**

| Модель захисту рослин  | Врожайність, т/га |      |      | Серед-<br>не за 3<br>роки | Приріст від засобів<br>захисту рослин |   |
|--|-------------------|------|------|---------------------------|---------------------------------------|---|
|  | 2016              | 2017 | 2018 |                           | До<br>першого<br>варіанта,<br>т/га    | До попере-<br>днього<br>варіанту,<br>т/га |
| Гербіцид Гранстар (25 г/га)  | 4,74              | 4,94 | 4,93 | 4,87                      | -                                     | -   |
| Гранстар (25 г/га) + морфоре-гулятор Стабілан (0,8 л/га)   | 5,02              | 5,54 | 5,41 | 5,32                      | 0,45                                  | 0,45                                      |
| Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8л/га)+фунгіцид Фалькон (0,8 л/га)  | 5,42              | 6,04 | 6,02 | 5,83                      | 0,96                                  | 0,51                                      |
| Гранстар (25 г/га)+Стабілан (0,8 л/га) + Фалькон (0,8 л/га) + фунгіцид Рекс Дуо (0,6 л/га)                       | 5,63              | 6,34 | 6,31 | 6,09                      | 1,22                                  | 0,26                                      |
| Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8 л/га)+ Фалькон (0,8 л/га)+ Рекс Дуо (0,6 л/га) + інсектицид Фастак (0,2 л/га) | 5,72              | 6,38 | 6,35 | 6,15                      | 1,28                                  | 0,06                                      |

$НІР_{0,5}$  (т/га) 2016р.: А – 0,54

$НІР_{0,5}$  (т/га) 2017р.: А – 0,53

$НІР_{0,5}$  (т/га) 2018р.: А – 0,48

На третьому варіанті (Гранстар (25г/га) + Стабілан (0,8л/га)+фунгіцид Фалькон (0,8 л/га) ) відбулося збільшення врожайності до 4,98 т/га, а приріст до першого становив

0,96 т/га. Фунгіцид Фалькон захищав посіви вівса від ураження септоріозом, борошнистою росою, плямистостями у фазі трубкування. Він забезпечив збільшення врожайності на 0,51 т/га. Дворазове внесення фунгіцидів (Гранстар (25 г/га)+Стабілан (0,8 л/га) + Фалькон (0,8 л/га) + фунгіцид Рекс Дуо (0,6 л/га) ) позитивно вплинуло на посіви вівса та сприяло підвищенню врожайності до 6,09 т/га, що на 1,22 т/га від контрольного варіанту. Найбільший внесок у формування зернової продуктивності вівса має прапорцевий листок. За різними даними він забезпечує 40 – 70 % притоку продуктів фотосинтезу до зернівки. Внесення фунгіциду Рекс Дуо забезпечило подальше збільшення врожайності. Під впливом двох фунгіцидів врожайність зросла на 0,77 т/га.

Найвищу врожайність за роками ми спостерігали на п'ятому варіанті (Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8 л/га)+ Фалькон (0,8 л/га)+ Рекс Дуо (0,6 л/га) + інсектицид Фастак (0,2 л/га) ), де вона становила 6,15 т/га, що на 1,28 т/га більше від варіанту із внесенням лише гербіциду Гранстар (25 г/га). Проте, порівняно з фунгіцидною обробкою, внесення інсектициду виявилось малоефективним. Приріст врожаю від інсектициду Фастак становив лише 0,06 т/га.

Як видно з наших результатів вміст у зерні білка залежно від засобів захисту рослин не призводило до суттєвого його зростання ( табл. 2.).

**Таблиця 2. Вплив Засобів захисту рослин на показники якості сорту Авгол, %**

| Модель захисту рослин  | Сирій білок       |                                    |
|--|-------------------|------------------------------------|
|  | Середнє за 3 роки | Приріст від засобів захисту рослин |
| Гербіцид Гранстар (25 г/га)  | 14,42             |                                    |
| Гранстар (25 г/га) + морфорегулятор Стабілан (0,8 л/га)  | 14,42             | 0                                  |
| Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8 л/га)+фунгіцид Фалькон (0,8 л/га)   | 14,43             | 0,01                               |
| Гранстар (25 г/га)+Стабілан (0,8 л/га) + Фалькон (0,8 л/га) + фунгіцид Рекс Дуо (0,6 л/га)                       | 14,44             | 0,02                               |
| Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8 л/га)+ Фалькон (0,8 л/га)+ Рекс Дуо (0,6 л/га) + інсектицид Фастак (0,2 л/га) | 14,43             | 0,01                               |

За використання тільки гербіциду Гранстар (25 г/га) вміст білка був найнижчим і становив 14,42 %. На варіанті з використанням гербіциду Гранстар (25 г/га) + морфорегулятор Стабілан (0,8 л/га) вміст білка не змінився.

За внесення гербіциду Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8 л/га)+фунгіцид Фалькон (0,8 л/га) вміст білка зріс на 0,01 %, порівняно до контролю і становив 14,43 % відповідно.

Система захисту – Гранстар (25 г/га)+Стабілан (0,8 л/га) + Фалькон (0,8 л/га) + фунгіцид Рекс Дуо (0,6 л/га) забезпечила найвищий вміст білка був на рівні 14,44 %, що на 0,02 % більше від першого варіанту.

У варіанті з використанням гербіциду Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8 л/га)+ Фалькон (0,8 л/га)+ Рекс Дуо (0,6 л/га) + інсектицид Фастак (0,2 л/га) показник білка в зерні в середньому зріс на 0,01 % порівняно до контролю.

**Висновки і перспективи.** Таким чином, врожайність голозерного вівса сорту Авгол за рахунок внесення гербіциду Гранстар (25 г/га) + Стабілан (0,8 л/га)+ Фалькон (0,8 л/га)+ Рекс Дуо (0,6 л/га) + Фастак (0,2 л/га) зросла з 4,87 т/га до 6,15 т/га, або на 1,28 т/га. Вміст білка майже не змінився під впливом засобів захисту рослин і коливався в межах 14,42 % - 14,44 %.

#### Список використаних джерел

1. Агрохимическое обеспечение технологии возделывания овса : методические рекомендации. Новосибирск : Новосиб. обл. проект.-изыскат. станция химизации сел. хозяйства. 1990. 21 с.
2. Арешніков Б.А., Гончаренко М. П., Костюковський М. Г. Захист зернових культур від

- шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях. Київ : Урожай, 1992. 224 с.
3. Бельченко С.О. Условия питания и формирования качества зерна ячменя и овса. *Проблемы агрохимии и экологии*. 2011. № 3. С. 13-16.
4. Богачков В.И., Смищук Н. Г. О селекции овса в Западной Сибири. Селекция и семеноводство. № 1. 1995. С. 13 - 14.
5. Говряков А.С. Влияние азотных удобрений, регуляторов роста растений и гербицидов на урожайность овса в Саратовском Правобережье : автореф. дис. на соиск. учен. степ. кандидата наук: спец. 06.01.04. Саратов : Агрохимия, 2012. С. 2–11.
6. Івашенко О.О. Проблеми гербології сьогодні. Вісник аграрної науки. 2001. № 4. С. 35-39.
7. Івашенко О.О. Гербологія – напрями досліджень. *Захист рослин*. 2000. № 4. С. 3-4.
8. Корнилов А.А. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур. Москва : Колос, 1969. 240 с.
9. Корнилов И.М. Приемы возделывания овса в Центрально-Черноземной зоне. *Земледелие*, 2008. № 3. С. 33.
10. Лагуш Т. Ф. Урожай и качество зерна сортов овса при интенсивной технологии возделывания в условиях передкарпатья: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. сельхоз. наук: 06.01.09. Львов : Растениеводство, 1991. С. 2-15.
11. Лихочвор В. В, Петриченко В. Ф, Іващук П. В. Зерновиробництво Львів: НВФ „Українські технології”. 2008. 624 с.
12. Лоскутов И.Г. Связь устойчивости овса к полеганию с метеорологическими условиями. Сб. научн. трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции. Москва : 1989. т. 128. С. 95 - 99.
13. Мусатов А.Г. Ранні зернові фуражні культури. Київ : Урожай, 1992. С. 34-58.
14. Пикуш Г.Р. Гринченко А. Л. Применение регуляторов роста растений в сельскохозяйственном производстве. Москва : Урожай, 1990. 216 с.
15. Разумкин Д.И. Сравнительная оценка сортов овса в зависимости от уровня минерального питания и густоты посева. Актуальные вопросы с.-х. произв. в Ивановской обл. Ленинград, 1981. Т. 413. С. 48-53.
16. Сторчоус І. Бур'яни як фактор впливу на продовольчу безпеку. URL: <http://www.agrobusiness.com.ua/agronomiia-siogodni/491-buriany-ia-k-faktor-vplyvu-naprodovolchu-bezpeku.html> (дата звернення 06.08.2018).
17. Doyle C. J., Valentine J. Naked oats: An assessment of the economic potential for livestock feed in the United Kingdom *Plant varieties and seeds*. 1988. № 2. pp. 320.

*Дата надходження статті до редакції: 02.08.2018*  
*Рецензування 05.09.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Mazurak I.V.**  
*PhD student*  
**E-mail:** [foremnaira@ukr.net](mailto:foremnaira@ukr.net)  
*Department of Technology in Plant Production*  
*Faculty of Agrotechnologies and Ecology*  
*Lviv National Agrarian University*  
*Dubliany, Ukraine*

**INFLUENCE OF PLANTS PROTECTION MEANS  
ON THE PRODUCTIVITY OF NAKED OATS UNDER  
THE CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE  
OF UKRAINE**

**Abstract**

The article presents the results of field research on the production of naked oats yields, depending on the means of plant protection under the conditions of the western forest-steppe of Ukraine. The object of research was the belligerent variety Avgol. The purpose of our research was to study the effects of various protection schemes to obtain the highest yield of oats. In the process of conducting research, the field method of research was used: - to determine the influence of the elements of cultivation technology. From the results of the research, it can be seen that the means of plant protection have an effect on the yield of naked oats. The smallest it was in the first variant with the introduction of the Granstar herbicide (25 g / ha) and was 4.87 t / ha. Intensification of cultivation technology with morphoregulator Stabilan (0.8 l / ha) yields of oats increased to 5.35 t / ha, which is 0.45 t / ha more than the previous one. The morphoregulator thickened the walls of the straw, reduced the height of the plants, and thus protected from falling. In the third variant (Granstar (25g / ha) + Stabilan (0.8l / ha) + Falcon fungicide (0.8 l / ha), the yield increase was 4.98 t / ha, and the growth to the first was 0.96 t / ha Fungicide Falcon protected crops of oats from the defeat of septoriosi, powdery mildew, spots in the phase of tubing. It provided an increase in yields by 0.51 t / ha. Two-time introduction of fungicides (Granstar (25 g / ha) + Stabilan (0.8 l / ha) + Falcon (0.8 l / ha) + Rex Duo fungicide (0.6 l / ha) positively affected oat crops and contributed to an increase yields to 6.09 t / ha, which is 1.22 t / ha of the control variant. The highest yields over the years have been observed in the fifth variant (Granstar (25 g / ha) + Stabilan (0.8 l / ha) + Falcon (0.8 l / ha) + Rex Duo (0.6 l / ha) + insecticide Fastak (0.2 l / ha)), where it was 6.15 t / ha, which is 1.28 t / ha more than the variant with the application of only Granstar herbicide (25 g / ha). However, the use of insecticides was ineffective in comparison with fungicides. The increase in the yield from the insecticide Fastak was only 0.06 t / ha. Depending on the protection schemes, the protein content did not change significantly and was at 14.42 - 14.44%. Consequently, the yield of naked oat of the variety Avogol due to the introduction of herbicide, morpho-regulator, fungicides and insecticide increased by 1.28 t / ha.

**Keywords:** naked oats; plant protection means; yield; quality.

**References**

1. Ahrokhymycheskoe obespechenye tekhnolohyy vozdelevanyia ovsa. Metod. Rekomendatsyy [Agrochemical maintenance of technology of cultivation of oats. Method. recommendations] (1990). Novosibirsk: Novosibirsk region project.-find out. the chemical station of the village farms. [in Rus.]
2. Areshnikov, B.A., Goncharenko, M.P., & Kostyukovsky, M. G. (1992). Zakhyst zernovykh kultur vid shkidnykh, khvorob i burianiv pry intensyvykh tekhnolohiiakh [Protection of grain crops from pests, diseases and weeds in intensive technologies]. Kyiv: Harvest.
3. Belchenko, S.O. (2011). Uslovia pytanyia y formirovaniia kachestva zerna yachmenia y ovsa [Conditions of nutrition and formation of quality of barley and oats]. *Problemy agrokhimii i ekologii*, 3, 13-16. [in Rus.]
4. Bogachkov, V.I., & Smishchuk, N. G. (1995). O selektsyy ovsa v Zapadnoi Sybyry. Selektysia y semenovodstvo [About selection of oats in Western Siberia]. *Selektysia y semenovodstvo*, 1, 13-14. [in Rus.]
5. Govryakov, A.S. (2012). Vlyanye azotnykh udobrenyi, rehulatorov rosta rastenyi y herbitsydov na urozhainost ovsa v Saratovskom Pravoberezh'e : Avtoref. dys. na soysk. uchen. step. kandydata nauk [Effect of Nitrogen Fertilizers, Growth Regulators of Plants and Herbicides on Oat Productivity in Saratov Right Bank (Unpublished PhD thesis)]. Agrochemistry, Saratov. [in Rus.]
6. Ivashchenko, O.O. (2001). Problemy herbolohii sohodni [Problems of herbology today]. *Bulletin of Agrarian Science*. 4, 35-39. [in Ukr.]
7. Ivashchenko, O.O. (2000). Herbolohiia – napriamy doslidzhen [Herbology - Research Areas]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 4, 3-4. [in Ukr.]
8. Kornilov, A.A. (1969). Byolohycheskye osnovy vysokykh urozhaev zernovykh kultur [Biological bases of high crops of cereals]. Moscow: Kolos. [in Rus.]
9. Kornilov, I.M. (2008). Pryemy vozdelevanyia ovsa v Tsentralno-Chernozemnoi zone [Methods of cultivating oats in the Central Chernozem zone]. *Zemledelye*, 3, 33. [in Rus.]
10. Lagos, T.F. (1991). Urozhai y kachestvo zerna sortov ovsa pry yntensyvnoi tekhnolohyy vozdelevanyia v usloviakh peredkarpattia: avtoref. dys. na soyskanye uch. stepeny kand. selkhoz. nauk: 06.01.09 [Vintage and quality of grain of oat varieties under intensive cultivation technology in pre-Carpathian conditions (Unpublished PhD thesis)]. Lviv: Plant Production. [in Rus.]
11. Lychochvor, V.V., Petrichenko, V.F., & Ivaschuk, P.V. (2008). Zernovyrobnytstvo [Grain production]. Lviv: Scientific-production enterprise "Ukrainian technologies". [in Ukr.]

- 
12. Loskutov, I.G. (1989). Sviaz ustoichyvosty ovsa k polehanyiu s meteorolohycheskymy uslovyiamy [Relationship of stability of oats to lodging with meteorological conditions]. *Sb. nauchn. trudov po prykladnoi botanyke, henetyke y selektsyy*, 128, 95-99. [in Rus.]
13. Musatov A.G. (1992). Ranni zernovi furazhni kultury [Early grain fodder crops]. Kyiv: Harvest. [in Ukr.]
14. Pikush, G.R. Grinchenko, A.L. (1990). *Prymenenye rehulatorov rosta rastenyi v selskokhoziaistvennom proyzvodstve* [Application of regulators of growth of plants in agricultural production]. Moscow: Vintage. [in Rus.]
15. Razumkin, D.I. (1981). Sravnytelnaia otsenka sortov ovsa v zavysymosty ot urovnia myneralnoho pytanyia y hustoty poseva [Comparative evaluation of oat varieties depending on the level of mineral nutrition and the density of sowing]. *Aktualnye voprosy s.-kh. proyzv. v Yvanovskoi obl.*, 413, 48-53. [in Rus.]
16. Storchus, I. (2011). Buriiany yak faktor vplyvu na prodovolchu bezpeku [Weeds as a factor in the impact on food security]. URL: <http://www.agrobusiness.com.ua/agronomiia-siogodni/491-buriiany-iak-faktor-vplyvu-naprodovolchu-bezpeku.html>. [in Ukr.]
17. Doyle, C. J., & Valentine, J. (1988). Naked oats: An estimation of the economic potential for livestock feed in the United Kingdom. *Plant varieties and seeds*, 2, 320.

Received August 2, 2018

Revision September 5, 2018 Accepted November 24, 2018

УДК 633.367.3:631/635

**Панцирева Г.В.***к.с.-г. наук, старший викладач***E-mail:** *apantsyreva@ukr.net**кафедра садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства**Факультет агрономічний**Вінницький національний аграрний університет**Вінниця, Україна*

## **ФОТОСИНТЕТИЧНА І НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮПИНУ БІЛОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ А СТИМУЛЯТОРУ РОСТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

### *Анотація*

*Дослідження присвячене впливу застосування інокуляції насіння та стимулятора росту на формування фотосинтетичної та насінневої продуктивності люпину білого сортів Вересневий та Макарівський.*

*Розроблено фізіологічно обґрунтовані регламенти по застосуванню бактеріального препарату та стимулятора у передпосівну обробку та при обприскуванні посівів люпину білого.*

*Відмічено, що на варіантах, де сформовані максимальні показники фотосинтетичної продуктивності, зокрема накопичення сухої речовини, фотосинтетичний потенціал, вміст хлорофілів a+b, спостерігається і максимальна врожайність насіння люпину білого.*

*Так, найвищий урожай насіння сорту Вересневий (3,61 т/га) та сорту Макарівський (3,23 т/га) одержали при обробці насіння бактеріальним препаратом Ризогумін та стимулятором росту Емістим С у поєднанні із двома обприскуваннями посівів стимулятором росту Емістим С.*

***Ключові слова:** люпин білий; сорти; інокуляція; стимулятор росту; фотосинтетична продуктивність; урожайність.*

**Вступ.** У сучасних умовах ведення сільського господарства пріоритетним напрямком наукових досліджень є обґрунтування та удосконалення сучасних агротехнологій вирощування польових культур на засадах ресурсозбереження та екологічної безпечності. У зв'язку із цим, на особливу увагу заслуговує культура люпину білого, яка має важливе кормове та агротехнічне значення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Фотосинтез – єдиний процес у біосфері, який призводить до засвоєння енергії Сонця і забезпечує існування як рослин, так і всіх гетеротрофних організмів, у тому числі і люпину білого. Від величини фотосинтетичного апарату та його активності в онтогенезі даної сільськогосподарської культури залежить рівень реалізації їх генетичного потенціалу [1]. Проте потенційні можливості люпину білого реалізуються не в повній мірі, тому питання регуляції продукційного процесу, залишається актуальним. У зв'язку з цим формування потужного фотосинтетичного апарату рослин і забезпечення тривалості його продуктивної роботи є важливою науковою задачею. Таким чином, весь комплекс агротехнологічних заходів технології вирощування люпину білого повинен створювати оптимальні умови для формування та функціонування фотосинтетичної системи посівів даної культури. Площа асиміляційної поверхні рослин є одним з основних показників, що характеризує потужність фотосинтетичного апарату.

Кількість вуглекислоти, що поглинається цілою рослиною, і, відповідно, маса новоутворених пластичних речовин в рівних умовах характеризується як інтенсивністю фотосинтезу одиниці площі поверхні листка, так і сумарною площею листків рослин люпину білого [2].

Відомо, що продуктивність рослин найбільш тісно корелює із площею листової поверхні або із фотосинтетичним потенціалом. У рослин ведеться конкуренція за асиміляти, які використовуються на ріст вегетативних і репродуктивних органах. Досліджено, що у випадку виникнення дефіциту асимілятів перевагу їх у розподілі отримують процеси, що пов'язані зі збільшенням продукування асиміляційного апарату [3].

Сучасні експериментальні дані свідчать про те, що у повністю розвинених рослин 40-50 % листової поверхні поглинає 90 % енергії світла [4]. Фотосинтез у листках люпину білого відбувається за освітленості, що складає лише біля 20 % від повної інтенсивності полуденного сонячного світла. У більшості затінених листків асимілятів вистачає лише для підтримки своєї життєдіяльності, а їх частка у формуванні врожаю є незначною [5]. Відмічено, що деякі рослини утворюють набагато більше вегетативної маси, ніж це необхідно для формування урожаю. Для зниження таких затрат селекція (для багатьох сільськогосподарських культур) пішла шляхом створення сортів короткостебельних рослин [6]. За результатами досліджень рослини люпину білого формують листовий апарат у широкому діапазоні – від 20 до 70 тис м<sup>2</sup>/га [7]. Рослини більшості сортів люпину білого можуть розвивати листову поверхню в межах 2500-3000 см<sup>2</sup>. Оптимальним у цьому разі вважається листовий апарат в межах 40-50 тис м<sup>2</sup>/га. Надлишкова листовая поверхня не сприятиме високій врожайності культури, оскільки частина листків буде затінена верхніми ярусами. Крім того, ця затінена частина листків не лише не дає продуктивної віддачі, а є по суті зайвою, оскільки для її формування використовується багато поживних речовин [8].

Відомо, що кількість доступного азоту в ґрунті є одним із факторів, що лімітує урожайність сільськогосподарських культур. У ґрунтах багатьох регіонів України азотних сполук, які є доступними рослині, недостатньо. Акумуляований в процесі симбіозу бобових рослин із бульбочковими бактеріями біологічний азот є одним із шляхів поповнення його запасів [9]. Численними дослідженнями доведено, що основним засобом підвищення рівня біологічної фіксації азоту повітря є інокуляція насіння високоефективними штамми бульбочкових бактерій.

**Метою** досліджень було вивчення впливу застосування інокуляції та стимулятора росту на формування фотосинтетичної, а також насіннєвої продуктивності різних сортів люпину білого. Крім цього, необхідно було розробити фізіологічно обґрунтовані регламенти застосування бактеріального препарату у поєднанні із стимулятором росту на посівах люпину білого з метою підвищення врожаю культури.

**Методологія досліджень.** Дослідження проводилися впродовж 2013-2015 рр. На базі науково-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах із вмістом гумусу 1,96 %. Передбачалось вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – сорт: Вересневий, Макарівський; В – передпосівна обробка насіння: без обробки, обробка насіння Ризогуміном, обробка насіння Емістим С, обробка насіння Ризогумін + Емістим С; С – обробка посівів Емістим С: без обробки, у фазу бутонізації, у фазу наливу зерна. Обробку бактеріальним препаратом проводили за у день сівби. Під час проведення досліджень керувались «Основами наукових досліджень в агрономії» [10]. Площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою А. А. Ничипоровича [11]. Визначення кількості хлорофілу у тканинах листя проводили методом спиртової витяжки, а їх концентрацію визначали на конденційному



електрофотоколориметрі (КФК-2) [12].

**Результати.** Площа листка є мінливим показником, на формування якого впливають ґрунтово-кліматичні умови та технологічні прийоми вирощування.

На формування величини листової площі у різні фази росту та розвитку люпину білого впливала передпосівна обробка насіння бульбочковими бактеріями та стимулятором росту у поєднанні із обробкою посівів стимулятором росту. Встановлено, що найвищий показник площі листової поверхні з гектарної площі люпину білого сорту Вересневий – 43,7 тис.м<sup>2</sup>/га формувалася у фазу початку наливу зерна на варіанті із застосуванням бактеріального препарату Ризогумін у поєднанні із стимулятором росту Емістим С із двома позакореневими підживленнями Емістим С. Даний показник був більшим від контролю на 8,1 тис.м<sup>2</sup>/га (табл. 1).

Максимальні показники формування показників фотосинтетичного потенціалу рослин люпину білого сортів Вересневий та Макарівський спостерігалась у період повні сходи – фізіологічна стиглість на варіантах із застосуванням у передпосівну обробку насіння бактеріального препарату та стимулятора росту у поєднанні із двома позакореневими обробками та становили відповідно – 2,061 та 1,720. Дані показники рослин люпину білого сортів люпину білого Вересневий та Макарівський перевищували контрольний варіант відповідно на 27,0 % та 21,5 %.

У процесі проведення досліджень нами встановлено наявність позитивного впливу передпосівної обробки насіння та обробки посівів і на вміст хлорофілу в листках люпину білого.

**Таблиця 1. Фотосинтетична продуктивність сортів люпину білого залежно від інокуляції та стимулятора росту (у середньому за 2013-2015 рр.)**

| сорт         | Фактори                            |                                 | Площа<br>листа, тис.<br>м <sup>2</sup> / га | Фотосинтетичний<br>потенціал, млн. м <sup>2</sup> /га | Накопичення<br>сухої речовини,<br>т/га | Вміст<br>хлорофілу у<br>листочках,<br>мг/г сирової<br>маси |
|--------------|------------------------------------|---------------------------------|---|---|--|--|
|              | передпосівна<br>обробка<br>насіння | Обробка<br>посівів<br>Емістим С |   |   |  |  |
|              |                                    |                                 |   |   |  |  |
| Вересневий   | Без обробки<br>насіння             | контроль                        | 35,6  | 1,505   | 4,34                                   | 2,03   |
|              |                                    | 1 обробка                       | 36,1  | 1,529   | 4,45                                   | 2,03   |
|              |                                    | 2 обробка                       | 36,2  | 1,559   | 4,56                                   | 2,07   |
|              | Ризогумін                          | без обробки                     | 37,1  | 1,588   | 4,51                                   | 2,16   |
|              |                                    | 1 обробка                       | 39,5  | 1,638   | 4,62                                   | 2,23   |
|              |                                    | 2 обробка                       | 39,6  | 1,689   | 4,73                                   | 2,33   |
|              | Емістим С                          | без обробки                     | 40,1  | 1,766   | 4,84                                   | 2,16   |
|              |                                    | 1 обробка                       | 42,4  | 1,819   | 4,95                                   | 2,23   |
|              |                                    | 2 обробка                       | 42,5  | 1,860   | 5,06                                   | 2,48   |
|              | Ризогумін<br>Емістим С             | без обробки                     | 42,7  | 1,941   | 5,07                                   | 2,48   |
|              |                                    | 1 обробка                       | 43,6  | 1,982   | 5,41                                   | 2,69   |
|              |                                    | 2 обробка                       | 43,7  | 2,061   | 5,84                                   | 2,87   |
| Макарівський | Без обробки<br>насіння             | без обробки                     | 32,1  | 1,301   | 3,86                                   | 1,52   |
|              |                                    | 1 обробка                       | 33,2  | 1,333   | 3,95                                   | 1,52   |
|              |                                    | 2 обробка                       | 33,3  | 1,351   | 4,04                                   | 1,67   |
|              | Ризогумін                          | без обробки                     | 34,0  | 1,389   | 4,13                                   | 1,73   |
|              |                                    | 1 обробка                       | 36,5  | 1,420   | 4,22                                   | 1,75   |
|              |                                    | 2 обробка                       | 36,6  | 1,452   | 4,31                                   | 2,04   |
|              | Емістим С                          | без обробки                     | 37,1  | 1,522   | 4,25                                   | 1,67   |
|              |                                    | 1 обробка                       | 39,2  | 1,577   | 4,34                                   | 1,73   |
|              |                                    | 2 обробка                       | 39,3  | 1,615   | 4,43                                   | 2,11   |
|              | Ризогумін+<br>Емістим С            | без обробки                     | 39,5  | 1,650   | 4,52                                   | 2,16   |
|              |                                    | 1 обробка                       | 42,1  | 1,678   | 4,61                                   | 2,22   |
|              |                                    | 2 обробка                       | 42,2  | 1,720   | 4,70                                   | 2,35   |

Відмічено, що інтенсивність накопичення сухої речовини протягом вегетаційного періоду сортів люпину білого залежала від досліджуваних чинників, а саме передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень. Застосування бактеріального препарату у поєднанні із двома позакореневими підживленнями сприяло отриманню найбільшої кількості сухої речовини люпину білого.

Найменші показники виходу сухої речовини люпину білого спостерігались на контрольному варіанті.

Так, вихід сухої речовини у фазі бутонізації залежно від чинників, що були поставлені на вивчення, становив у сорту Вересневий від 3,13 до 3,31 т/га, та у сорту Макарівський від 2,84 до 3,02 т/га.

У наступні фази вегетації рослин, зокрема у фазі цвітіння, початку наливу насіння та фізіологічної стиглості, виявлено суттєве підвищення виходу сухої речовини у посівах люпину білого, який відповідно становив у сорту Вересневий: у фазі цвітіння – 4,34-5,84 т/га, у фазі фізіологічної стиглості – 8,61-8,99 т/га. Аналогічну тенденцію спостерігали і у сорту Макарівський.

Свідченням високої ефективності комплексного застосування інокуляції насіння та стимулятора росту у поєднанні із обробкою посівів люпину білого є не лише збільшення показників фотосинтетичної продуктивності, але й рівня урожайності насіння сортів культури. Проведені дослідження доводять, що на варіантах, де відмічено максимальні показники фотосинтетичної продуктивності, спостерігається і максимальна урожайність зерна люпину білого (таблиця 2).

Максимальна величина урожайності зерна люпину білого сорту Вересневий отримана на варіантах досліду з передпосівною обробкою насіння інокулянтном Ризогумін та стимулятора росту Емістим С у поєднанні із двома позакореневими підживленнями Емістим С. При цьому величина урожайності зерна складала 3,61 т/га, і перевищувала контрольний варіант на 0,65 т/га, а у відсотковому співвідношенні відповідно – 18%.

**Таблиця 2. Урожайність зерна люпину білого залежно від інокуляції та стимулятора росту (у середньому за 2013-2015 рр.)**

| Сорт         | Фактори                           |                           | Роки |      |      | Середнє |
|--------------|-----------------------------------|---------------------------|------|------|------|---------|
|              | передпосівна обробка насіння      | Обробка посівів Емістим С | 2013 | 2014 | 2015 |         |
| Вересневий   | Без передпосівної обробки насіння | контроль                  | 3,08 | 3,24 | 2,55 | 2,96    |
|              |                                   | 1 обробка                 | 3,13 | 3,35 | 2,59 | 3,02    |
|              |                                   | 2 обробка                 | 3,18 | 3,42 | 2,62 | 3,17    |
|              | Ризогумін                         | без обробки               | 3,15 | 3,71 | 2,90 | 3,25    |
|              |                                   | 1 обробка                 | 3,31 | 3,88 | 2,94 | 3,38    |
|              |                                   | 2 обробка                 | 3,40 | 3,90 | 3,05 | 3,45    |
|              | Емістим С                         | без обробки               | 3,10 | 3,68 | 2,82 | 3,20    |
|              |                                   | 1 обробка                 | 3,20 | 3,74 | 2,86 | 3,27    |
|              |                                   | 2 обробка                 | 3,31 | 3,81 | 2,93 | 3,35    |
|              | Ризогумін + Емістим С             | без обробки               | 3,08 | 3,62 | 2,88 | 3,19    |
|              |                                   | 1 обробка                 | 3,12 | 3,85 | 3,01 | 3,32    |
|              |                                   | 2 обробка                 | 3,58 | 4,10 | 3,15 | 3,61    |
| Макарівський | Без передпосівної обробки насіння | без обробки               | 2,69 | 2,74 | 2,46 | 2,63    |
|              |                                   | 1 обробка                 | 2,78 | 2,81 | 2,54 | 2,71    |
|              |                                   | 2 обробка                 | 2,90 | 2,93 | 2,62 | 2,81    |
|              | Ризогумін                         | без обробки               | 3,00 | 3,13 | 2,51 | 2,88    |
|              |                                   | 1 обробка                 | 3,14 | 3,31 | 2,72 | 3,05    |
|              |                                   | 2 обробка                 | 3,20 | 3,45 | 2,80 | 3,15    |

## Продовження табл. 2

|   |             |      |      |      |      |
|---|-------------|------|------|------|------|
| Емістим С   | без обробки | 2,68 | 2,78 | 2,28 | 2,58 |
|   | 1 обробка   | 2,71 | 2,85 | 2,32 | 2,62 |
|   | 2 обробка   | 2,80 | 2,90 | 2,50 | 2,73 |
| Ризогумін + Емістим С   | без обробки | 3,11 | 3,24 | 2,38 | 2,91 |
|   | 1 обробка   | 3,22 | 3,40 | 2,41 | 3,01 |
|   | 2 обробка   | 3,34 | 3,65 | 2,70 | 3,23 |
| НІР <sub>0,5</sub> т/га: А-0,07; В-0,10; С-0,08; АВ-0,14; АС-0,12; ВС-0,17; АВС-0,24<br>2013р. НІР <sub>0,5</sub> т/га: А-0,04; В-0,05; С-0,04; АВ-0,07; АС-0,06; ВС-0,08; АВС-0,12<br>2014р. НІР <sub>0,5</sub> т/га: А-0,05; В-0,06; С-0,06; АВ-0,09; АС-0,08; ВС-0,11; АВС-0,16<br>2015р. НІР <sub>0,5</sub> т/га: А-0,04; В-0,06; С-0,05; АВ-0,08; АС-0,07; ВС-0,10; АВС-0,14 |             |      |      |      |      |

Примітка: \* – Емістим С; \*\* – контроль.

Встановлено, що позакореневі підживлення Емістим С забезпечували підвищення врожайності зерна люпину білого. Проте, величина приросту врожайності зерна залежала від передпосівної обробки насіння, на якому застосовували позакореневі підживлення. Проведення двох позакореневих підживлень на ділянках досліду без передпосівної обробки насіння сприяло отриманню приросту урожайності – 0,21 т/га.

Тоді як, застосування двох позакореневих підживлень стимулятором росту Емістим С у комплексі із передпосівною обробкою насіння інокулянтм Ризогумін та стимулятору росту Емістим С забезпечило формування максимального приросту врожайності зерна, який складав відповідно 0,65 т/га. На варіантах із передпосівною обробкою насіння окремо бактеріальним препаратом Ризогумін та стимулятору росту Емістим С застосування двох позакореневих підживлень сприяло одержанню дещо меншої величини приросту врожайності – 0,49 т/га та 0,39 т/га або відповідно на 14,2 % та 12,0 %. Отже, виявлено істотний вплив позакореневих підживлень Емістим С у поєднанні із передпосівною обробкою насіння бактеріальним препаратом Ризогумін та стимулятором росту Емістим С.

Аналогічна тенденція при формуванні врожайності зерна, залежно від досліджуваних елементів технології вирощування, спостерігалась і у сорту Макарівський. Проте, рівень та величина приросту врожайності зерна залежно від факторів, які вивчали, були нижчими ніж у сорту Вересневий. Так, передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом Ризогумін та стимулятору росту Емістим С у поєднанні з двома позакореневими підживленнями Емістим С забезпечувало одержання найбільшої врожайності зерна у сорту Макарівський – 3,23 т/га, що відповідно більше на 0,6 т/га або 19 % ніж на варіанті без застосування передпосівної обробки насіння. На ділянках досліду із передпосівною обробкою насіння бактеріальним препаратом відмічено меншу врожайність при порівнянні з варіантом, де використовували Емістим С. Так, рівень врожайності зерна на цих варіантах становив 3,11 т/га, що було більше на 0,48 т/га або 15 % ніж на контрольному варіанті. Максимальний приріст врожайності зерна – 3,23 т/га одержано на варіантах досліду з передпосівною обробкою насіння інокулянтм Ризогумін та стимулятору росту Емістим С у поєднанні із двома позакореневими підживленнями Емістим С.

Відмічено, що крім досліджуваних технологічних прийомів вирощування, на рівень урожайності зерна люпину білого суттєво впливали метеорологічні умови за роки досліджень. Відмічені залежності формування величини врожайності зерна люпину білого від впливу кліматичних чинників описано у рівняннях регресій:

$$Y = -4,49638 + 0,376266x_1 + 0,007298x_2 + 0,002101x_3 \text{ для сорту Вересневий;}$$

$$Y = 4,65928 - 0,13252x_1 + 0,31046x_2 + 0,001015x_3 \text{ для сорту Макарівський;}$$

де  $Y$  – урожайність зерна, т/га;  $x_1$  – середньодобова температура повітря за вегетаційний період, °С;  $x_2$  – кількість атмосферних опадів, мм;  $x_3$  – гідротермічний

коєфіцієнт.

**Висновки і перспективи.** Таким чином, активізація фотосинтетичної продуктивності посівів люпину білого має дуже важливе значення для формування високого і сталого врожаю її насіння. Одержані експериментальні дослідження підтверджують те, що моделі технології вирощування люпину білого, які включають у передпосівну обробку бактеріальний препарат Ризогумін та стимулятор росту Емістим С у поєднанні із двома позакореновими обробками посівів стимулятором росту Емістим С створюють оптимальні умови для максимальної реалізації фотосинтетичної продуктивності та урожайності зерна сортів люпину білого Вересневий та Макарівський в умовах регіону.

#### Список використаних джерел

1. Панцирева Г. В. Дослідження сортових ресурсів люпину білого (*Lupinus albus* L.) в Україні. Вінниця : 2016. Вип. 4. С. 88-93.
2. Мазур В. А., Горшар В. І., Конопльов О. В. Екологічні проблеми землеробства. Київ : Центр наукової літератури. 2010. С. 34-45.
3. Atkins C. A. Phenotypic diversity among annual lupins used for crops or having cropping potential. Internat. Conf. on Legumes Genomic and Genetics, Abstracts, 2002.
4. Ничипорович, А. А. О путях повышения продуктивности растений в посевах. В кн.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. Москва : Изд. АН СССР. 1963. С. 5-36.
5. Бабич, А. А., Петриченко В.Ф. Фотосинтетическая продуктивность посевов и урожайность зерна сои в зависимости от способа посева и густоты растений. *Корма и кормопроизводство*. 1991. Вып. 31. С. 7-9.
6. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. Київ : *Аграрна наука*. 2011. 548 с.
7. Лопаткина, Э.Ф. Характеристика реализационной способности сортов сои. *Сб. научн. тр. ВНИИ СО ВАСХНИЛ*. Новосибирск, 1982. С. 20-23.
8. Зінченко, О. І., Салатенко, М.А. Білоножко, С. А. Рослинництво : підр. /за ред. О.І.Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2003. 591с.
9. Мазур В. А., Панцирева Г. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на урожайність і якість зерна люпину білого в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство і лісівництво*. Вінниця : ВНАУ, 2017. Вип. № 7. Т 1. С. 27-36.
10. В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. В.О. Єщенка. Київ : Дія. 2005. 288 с.
11. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. Тимирязевское чтение. Москва : 1956. 94 с.
12. В. М. Гольд, Н. А. Гаевский, Т. И. Голованова. Физиология растений: метод. указания по лаб. Работам. Красноярск : ИПК СФУ, 2008. 61 с.

Дата надходження статті до редакції: 03.08.2018  
Рецензування 01.09.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Pantsyreva H.V.**

*PhD in Agriculture, Senior Lecturer*

**E-mail:** [apantsyreva@ukr.net](mailto:apantsyreva@ukr.net)

*Department of landscape gardening, horticulture and viticulture*

*Faculty of Agronomy*

*Vinnitsia National Agrarian University*

*Vinnitsia, Ukraine*

**PHOTOSYNTHETIC AND SEED PRODUCTIVITY OF LUPINE  
WHITE DUE TO THE INOCULATION AND GROWTH  
STIMULATORS UNDER THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK  
FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

**Abstract**

In modern conditions of agriculture, the priority direction of scientific research is the substantiation and improvement of modern agrotechnologies of growing of field crops on the basis of resource conservation and environmental safety. In this regard, the special attention is paid to the culture of white lupine, which has an important forage and agrotechnical significance.

However, the potential of white lupine is not fully realized, so the issue of product process regulation remains relevant. In this regard, the formation of a powerful photosynthetic apparatus of plants and ensuring the duration of its productive work is an important scientific task.

The purpose of the research was to study the effects of the use of inoculation and growth stimulator on the formation of photosynthetic and seed yield of different varieties of white lupine.

In the article the effect of application of seed inoculation and growth stimulator on the formation of photosynthetic and seed productivity of lupine of white varieties Veresnevy and Makarovskyy is investigated. Physiologically substantiated regulations on the use of bacterial drug and stimulator in pre-sowing treatment and in the spraying of white lupine crops have been developed. It was noted that in variants where the maximum indexes of photosynthetic performance were formed, in particular, the accumulation of dry matter, the photosynthetic potential, the content of chlorophylls  $a + b$ , and the maximum yield of white lupine seeds was observed. Thus, the highest yield of seeds of the Veresnevy variety (3.61 t / ha) and Makarovskyy (3.23 t / ha) was obtained by treating seeds with the bacterial preparation Risogumin and the growth stimulator Emistim S in combination with two spraying of crops by growth stimulator Emistim S.

**Keywords:** lupine white; varieties; inoculation; growth stimulator; photosynthetic performance; productivity.

**References**

1. Pantsyрева, H. V. (2016). Doslidzhennia sortovykh resursiv liupynu biloho (*Lupinus albus* L.) v Ukraini. *Sil'ske hospodarstvo i lisivnytstvo*, 4, 88-93. [in Ukr.]
2. Mazur, V. A., Horshchar, V. I., & Konoplov, O. V. (2010). Ekolohichni problemy zemlerobstva. Kyiv : Tsentr naukovoi literatury. [in Ukr.]
3. Atkins, C. A. Phenotypic diversity among annual lupins used for crops or having cropping potential. (2002). *Internat. Conf. on Legumes Genomic and Genetics*, Abstracts.
4. Nychyporovych, A. A. (1963). *O putiakh povysheniya produktyvnosti rastenyi v posevakh*. V kn.: Fotosintez y voprosy produktyvnosti rastenyi. Moscow. 5-36. [in Rus.]
5. Babykh, A. A., & Petrychenko, V. F. (1991). Fotosyntetycheskaia produktyvnost posevov y urozhainost zerna soy v zavysymosti ot sposoba poseva y hustoty rastenyi. *Korma y kormoproizvodstvo*, 31, 7-9. [in Rus.]
6. Babykh, A. O., & Babykh-Poberezhna, A. A. (2011). *Seleksiia, vyrobnytstvo, torhivlia i vykorystannia soi u sviti*. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukr.]
7. Lopatkyna, Э. F. (1982). Kharakterystyka realizatsyonnoi sposobnosti sortov soy. *Sb. nauchn. tr. VNYI SO VASKhNYL*. Novosybyrsk. 20-23. [in Rus.]
8. Zinchenko, O. I., Salatenko, M. A., & Bilonozhko, S. A. (2003). *Roslynnytstvo*. Kyiv: Ahrarna osvita. [in Ukr.]
9. Mazur, V. A., & Pantsyрева, H. V. (2017). Vplyv tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannia na urozhainist i yakist zerna liupynu biloho v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu. *Sil'ske hospodarstvo i lisivnytstvo*, 7, 27-36. [in Ukr.]
10. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opryshko, V. P., & Kostohryz, P. V. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomiyi*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukr.]
11. Nychyporovych, A. A. (1956). *Fotosintez y teoriya polucheniya vysokikh urozhav*. Tymyryazevskoe chtenye. Moscow. 94. [in Rus.]
12. Hold, V. M., Haevskyy, N. A., & Holovanova, T. Y. (2008). *Fyzyolohyya rastenyi: metod. ukazannya po lab. robotam*. Krasnoyarsk. [in Rus.]

Received: August 03, 2018

Revision: September 01, 2018 Accepted: November 24, 2018



## ТЕХНІЧНІ НАУКИ

УДК 621.81

**Драган А.П.**<sup>1</sup>

*к. т. н., завідувач кафедри*

*Email : kaf\_at@ukr.net*

**Фльонц О.В.**<sup>2</sup>

*к.т.н., доцент*

**Клендій М.І.**<sup>1</sup>

*асистент*

*Email : vova221@ukr.net*

**Котик Р.М.**<sup>1</sup>

*асистент*

*Email : kaf\_at@ukr.net*

**Семенів І.І.**<sup>1</sup>

*асистент*

*Email : kaf\_at@ukr.net*

<sup>1</sup> кафедра Загально-інженерної підготовки

<sup>2</sup> кафедра Машиновикористання та технологій у сільському господарстві  
Відокремлений підрозділ НУБіП України Бережанський агротехнічний інститут  
Бережани, Україна

### ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ ЗАГОТОВОК З РІЗНИМ ПРОФІЛЕМ ГОФР

#### *Анотація*

Важливе місце в області використання гвинтових механізмів посідає проблема проектування і виготовлення гофрованих гвинтових робочих органів, які мають широке використання у змішувачах, теплообмінниках, машинах для борбортації вільних абразивів, в кондитерській та фармацевтичній промисловості та інші.

Підвищення вимог до конструкції і технологічних параметрів, якості, надійності та довговічності, розширення технологічних можливостей потребують глибокого аналізу існуючих конструкцій і технологій їх виготовлення та розроблення на цій основі наукового обґрунтування теоретичних та експериментальних напрацювань та їх успішного впровадження у виробництво.

Дослідження спрямовані на розробку та реалізацію нових прогресивних технологічних процесів отримання гвинтових гофрованих і кільцевих заготовок. Результати теоретичних та експериментальних досліджень зреалізовано шляхом розробки та аналізу технологічних схем формування гвинтових гофрованих заготовок з метою покращення змішування сипких матеріалів.

*Досліджено функціонально-конструктивні та технологічні особливості виготовлення гвинтових гофрованих заготовок з проектуванням відповідного технологічного обладнання і оснащення з виведенням аналітичних залежностей для визначення режимів оброблення.*

*Виведено аналітичні залежності для визначення силових і конструктивних параметрів технологічного процесу гнуття заготовок між двома циліндричними зубчатими різнопрофільними колесами. Представлено графічні залежності гвинтових гофрованих заготовок від ширини і товщини полоси і кроку заготовки товщиною 1...3 мм та шириною 15...25...30 мм.*

*Встановлено, що продуктивність праці збільшиться при виготовленні на 20-30%, при проведенні контрольних операцій в 2-3 рази.*

**Ключові слова:** гвинтові гофровані заготовки, технологічний процес, навивання, гнуття, формоутворення.

**Вступ.** У сільськогосподарському машинобудуванні рівень технологічного забезпечення для виготовлення гвинтових гофрованих заготовок в нашій країні і за її межами залишається недостатнім, а наукова база для його створення не завжди відповідає сучасним вимогам за різними параметрами. Серед зазначених проблем важливе місце посідає дослідження та розроблення прогресивних технологічних процесів формоутворення гвинтових гофрованих заготовок, які набули широкого застосування у змішувачах, теплообмінниках, машинах кондитерської, харчової і фармацевтичної промисловості. Підвищення вимог до конструкції і технологічних параметрів, якості, надійності та довговічності, розширення технологічних можливостей потребують глибокого аналізу існуючих конструкцій і технологій їх виготовлення та розроблення на цій основі наукового обґрунтування теоретичних та експериментальних напрацювань та їх успішного впровадження у виробництво.

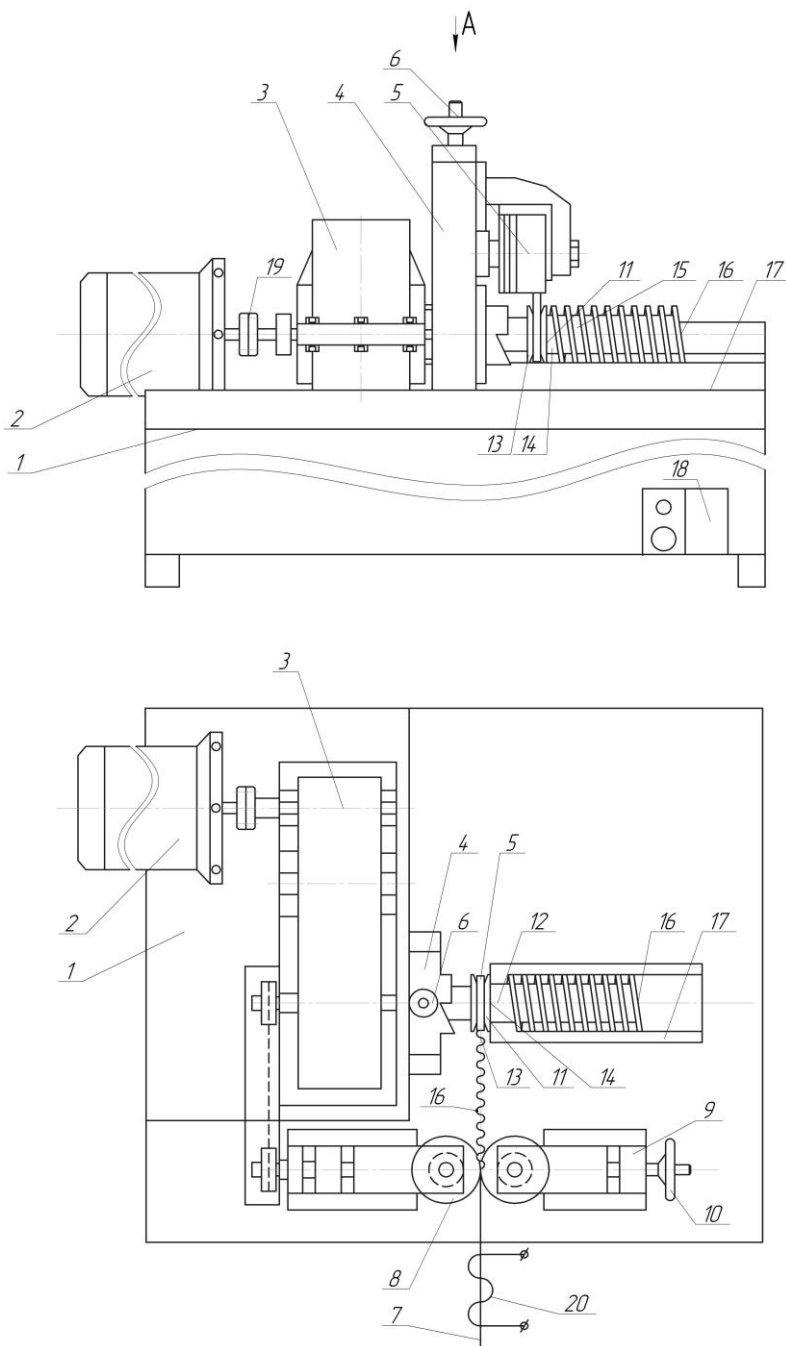
Отже, дослідження спрямовані на розробку та практичну реалізацію прогресивних технологічних процесів отримання гвинтових гофрованих і кільцевих заготовок є актуальними і мають важливе народногосподарське значення.

**Аналіз результатів останніх досліджень.** Питаннями проектування гвинтових гофрованих робочих органів конвеєрів (ГТРОК) присвячені праці Лисавого М.Н. [1], Мошнина Е.М. [2], Рокотяна С.Е. [3], Пилипця М.І. [4], Гевко Б.М. [5], Ляшука О.Л. [6], Рогатинського Р.М. [9], Драгана А.П. [8], Герман Х. [9], та багатьох інших. Однак, цілий ряд питань удосконалення конструктивних і технологічних параметрів технологічного оснащення і технологічних процесів потребують подальших досліджень.

**Мета.** Метою досліджень була розробка пристрою для виготовлення гвинтових гофрованих заготовок різного профілю для сільськогосподарських машин з використання нових технологічних рішень в процесі їх виготовлення.

**Методологія досліджень.** Результати теоретичних та експериментальних досліджень реалізовано шляхом розробки та аналізу технологічних схем формоутворення гвинтових гофрованих заготовок з метою покращення змішування сипких матеріалів.

**Результати.** Пристрій для виготовлення гвинтових гофрованих заготовок з різним профілем гофр зображено рис.1, який виконаний у вигляді станини 1, до якої жорстко закріплено електродвигун 2, коробку швидкостей 3 і механізм формоутворення, який складається з механізму радіального підтиску 4 з формувальним роликком 5 і рукояткою регулювання величини підтиску 6. Механізм гофроутворення і подачі заготовки встановлено перед механізмом приводу перпендикулярно до його осі і виконано у вигляді привідної оправки 7 з індивідуальним приводом (на кресленні не показано), двох кінцевих гофроутворюючих коліс 8, з різним профілем гофр на діаметрах, які між собою погоджені і механізму радіального підтиску 9, рух якого у горизонтальній площині здійснюється за допомогою рукоятки 10.



**Рис. 1. Пристрій для виготовлення гвинтових гофрованих заготовок з різним профілем гофр**

Механізм калібрування гвинтової гофрованої заготовки 11 виконано у вигляді оправки 12 на якій жорстко встановлена конічна калібрувальна шестерня 13, яка з правого торця є у взаємодії з гофрованою гвинтовою заготовкою, а та, в свою чергу, з



правої сторони є у взаємодії з притисочною калібрувальною шестірнею 14, яка встановлена на шліцах оправки і підтиснута гайкою 15 з можливістю регулювання зазору між калібрувальними конічними шестернями. Причому ширина підтисочної конічної калібрувальної шестірні 14 є меншою кроку гвинтової гофрованої заготовки 16. Крім цього, під калібрувальними конічними шестернями 13 і 14 встановлено півкруглий жолоб 17, який є у взаємодії з гвинтовою гофрованою заготовкою 16.

Органи керування процесом навівання, гофроутворення і приводом розміщені на панелі 18, яку встановлено на станині. Пристрій дозволяє здійснювати виготовлення гвинтових гофрованих заготовок 16 декількох типорозмірів, тому оправка 12, калібруючі конічні колеса 13 і 14, гофроформувальні колеса 8 є змінними елементами. Для попередження поломки вузлів і елементів приводу між двигуном і коробкою швидкостей встановлена запобіжна муфта 19.

Особливістю конструкції є те, що механізм гофроутворення в межах формувальних зубчастих коліс на певних ділянках обидві шестерні мають попарно спеціальний профіль – завишений або занижений для утворення гвинтових гофрованих заготовок з різним профілем для змішувальних, подрібнюючих та інших операцій, в яких частина впадин між зубами і параметри зубів є змінні в межах зазору між зубами і товщиною заготовки, яка формує гофровану поверхню, а частина зубів є нормальною.

Гофроформувальні колеса 8 механізму гофроутворення виконані у вигляді конічних зубчастих коліс з можливістю регулювання зміни кута їх зачеплення відомим способом. Крім цього, на вході подачі плоскої стрічкової заготовки 7 між двома гофроформувальними колесами 8 з різним профілем гофр на діаметрі шнека, які між собою узгоджуються, встановлено індуктор 20, який охоплює і в разі потреби нагріває плоску стрічкову заготовку, що подається, відомої конструкції з можливістю її відносного переміщення.

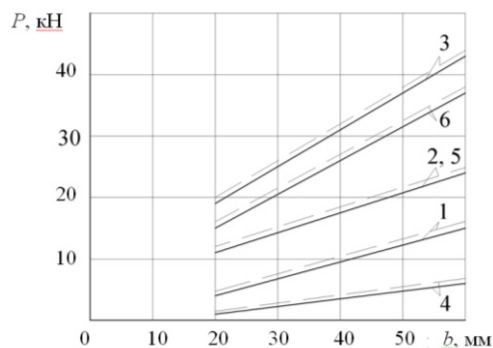
Різний профіль зубів і відповідно гофр на одній парі зубчастих коліс виготовляють спеціальними пальцевими, модульними фрезами або спеціальними протяжками. При цьому формувальні колеса для виготовлення гофрованих гвинтових заготовок з різним профілем обертаються з однаковою кількістю обертів. Робота пристрою для виготовлення гвинтових гофрованих заготовок з різним профілем здійснюється наступним чином. Плоску заготовку 7 встановлюють в індукторі 20 і між двома гофроформувальними колесами 8, після їх нагрівання і проходження утворюється прямолінійна гофрована стрічка 16, кінець якої встановлюють в щілину між двома калібрувальними конічними шестернями 13 і 14, які прокручуючись калібрують гвинтову гофровану заготовку і подають її в півкруглий жолоб 17, і вона надходить на вихід верстата в тару. Після завершення процесу навівання гофровану заготовку знімають з жолоба. Навивання нової заготовки здійснюється аналогічно до попередньої.

Момент, який є необхідним для навівання гвинтових гофрованих заготовок на оправку залежить від конструктивних особливостей оправки і в основному визначається залежністю [5]:

$$M_n = k_m P [l + (\mu_p + tg \gamma_p) R] \quad (1)$$

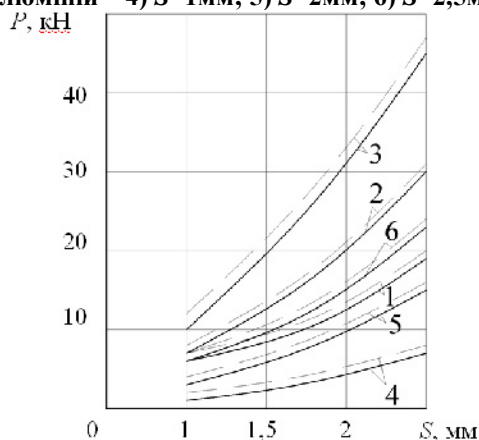
де  $k_m$  – коефіцієнт, що враховує конструктивні особливості оправки,  $k_m \approx 0.4 \dots 0.6$ .

Звідси випливає, що вплив сил тертя є незначним, а отже зусилля формоутворення з достатньою для практичних цілей точністю можна визначити. На основі рівнянь побудовано графіки залежності сили гофроутворення від товщини і ширини стрічки, а також кроку гофр (рис. 2–4).



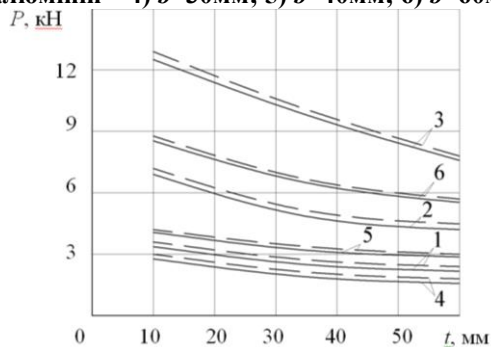
— — — прями колеса — — — конічні колеса

**Рис. 2.** Залежність сили гофроутворення від ширини стрічки ( $t=20\text{мм}$ ;  $\alpha=70^\circ$ ): сталь 08кп – 1)  $S=1\text{мм}$ ; 2)  $S=1,5\text{мм}$ ; 3)  $S=2\text{мм}$ ; алюміній – 4)  $S=1\text{мм}$ ; 5)  $S=2\text{мм}$ ; 6)  $S=2,5\text{мм}$



— — — прями колеса — — — конічні колеса

**Рис. 3.** Залежність сили гофроутворення від товщини стрічки ( $t=40\text{мм}$ ;  $\alpha=80^\circ$ ): сталь 08кп – 1)  $b=20\text{мм}$ ; 2)  $b=40\text{мм}$ ; 3)  $b=60\text{мм}$ ; алюміній – 4)  $b=30\text{мм}$ ; 5)  $b=40\text{мм}$ ; 6)  $b=60\text{мм}$



— — — прями колеса — — — конічні колеса

**Рис. 4.** Залежність сили гофроутворення від кроку гофр ( $S=1,5\text{мм}$ ;  $\alpha=60^\circ$ ): сталь 08кп – 1)  $b=20\text{мм}$ ; 2)  $b=30\text{мм}$ ; 3)  $b=50\text{мм}$ ; алюміній – 4)  $b=30\text{мм}$ ; 5)  $b=40\text{мм}$ ; 6)  $b=60\text{мм}$

Під час навивання гофрованих заготовок на оправу з радіусом  $r$  відбувається розтяг зовнішніх шарів на величину  $\Delta m$  і стиск внутрішніх шарів на величину  $\Delta n$ .

**Висновки і перспективи.** На основі теоретичних досліджень виведено аналітичні залежності для визначення силових і конструктивних параметрів технологічного процесу гнуття заготовок між двома циліндричними зубчатыми різнопрофільними колесами.

До переваг пристрою для виготовлення гвинтових гофрованих заготовок з різним профілем гофр належить розширення технологічних можливостей верстата та підвищення продуктивності праці.

Окрім того, побудовано графічні залежності гвинтових гофрованих заготовок від ширини і товщини полоси і кроку заготовки товщиною 1...3 мм та шириною 15...25...30 мм. Спосіб виготовлення гвинтових гофрованих заготовок запатентовано [10].

#### Список використаних джерел

1. Гевко Б.М. Технология изготовления спиралей шнеков. Львов : Высшая школа, 1986. 128 с.
2. Герман Х. Шнековые машины в технологиях ФРГ. Ленинград, 1975. 148 с.
3. Драган А.П. Виготовлення гвинтових гофрованих заготовок на універсальному контрольно-обкатному верстаті 5A725. *Збірник наукових праць. Процеси механічної обробки в машинобудуванні*. 2006. Вип. № 4. С. 63-69.
4. Лисовой М.Н. Теория и расчет процессов изготовления деталей методом гибки. Москва : Машиностроение, 1966. 236 с.
5. Ляшук О.Л. Особенности изготовления профильных гвинтовых та кільцевих заготовок. *Наукові нотатки*. Луцьк : ЛДТУ, 2003. Вип. № 12. С.160-164.
6. Мошнин Е.М. Гибка и правка на ротационных машинах. Москва : Машиностроение, 1977. 299 с.
7. Патент №118405 Україна, МПК В21Н 3/00 (2017.01). Обкатный верстат для виготовлення гвинтових гофрованих заготовок / заявники і патентовласники: Р.М. Котик, В.М. Клендій, О.П. Маруніч, М.Г. Левкович, І.М. Шуст. – № у 2017 01005; заявл. 03.02.2017; опубл. 10.08.2017, Бюл. № 15. 4 с.
8. Пилипець М.І., Гевко І.Б., Комар Р.В. Технологія виготовлення гвинтових деталей різних типорозмірів. *Сільськогосподарські машини. Збірник наукових праць*. 2000. Вип. № 7. С. 120-127.
9. Рогатинський Р.М., Гевко І.Б., Дячун А.Є. Науково-прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів. Тернопіль, 2014. 278 с.
10. Рокотен С.Е., Гурвич В.Е. Деформация при холодной вальцовке спиралей шнеков. Москва : Кузнечно-штамповочное производство. 1983. Вип. № 10. С. 8-10.

Дата надходження статті до редакції: 02.08.2018  
Рецензування: 01.09.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Dragan A.P.<sup>1</sup>**

*PhD in Engineering, Head of the Department*

*Email : kaf\_am@ukr.net*

**Flionts O.V.<sup>2</sup>**

*PhD in Engineering, Associate Professor*

*Email : vova221@ukr.net*

**Klendiy M.I.<sup>1</sup>**

*teaching assistant*

*Email : kaf\_am@ukr.net*

**Kotyk R.M.<sup>1</sup>**

*teaching assistant*

*Email : kaf\_am@ukr.net*

**Semeniv I.I.<sup>1</sup>**

teaching assistant

**Email** : kaf\_am@ukr.net<sup>1</sup>Department of General Engineering Training  
subdivision of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Berezhany Agrotechnical Institute<sup>2</sup>Department of Machine-use and Technologies in Agriculture  
Subdivision of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine  
Berezhany Agrotechnical Institute  
Berezhany, Ukraine

## FEATURES OF MANUFACTURING SPIRAL CORRUGATED BLANKS FROM VARIOUS PROFILES OF CORRUGATIONS

### Abstract

The leading role in the field of using spiral mechanisms plays the design and manufacture of corrugated spiral working bodies, which are widely used in mixers, heat exchangers, machines for borotation of free abrasives, in the confectionery and pharmaceutical industries, etc. Increasing the requirements to the design and technological parameters, quality, reliability and durability, enhanced technological capabilities require deep analysis of existing structures and technologies of their production and the development of scientific research on theoretical and experimental studies and their successful implementation in production. The paper focuses on the development and implementation of new advanced technological processes of spiral corrugated and ring blanks. The results of theoretical and experimental research were based on the development and analysis of technological schemes for the formation of screw corrugated blanks in order to improve the mixing of bulk materials.

The functional and structural and technological features of spiral corrugated blanks manufacture and the designing of the appropriate technological equipment and facilities with the withdrawal of the analytical dependences for determination of treatment regimes.

The analytical dependences for determination of power and structural parameters of technological process of bending blanks between two cylindrical gear cross-sectional toothed wheels. Characteristics curves of spiral corrugated blanks on the basis of width and thickness of the lines and the workpiece step of 1 ... 3 mm thickness and with 15 ... 25 ... 30 mm width are given in the paper.

The results of the experiment show that labor productivity will increase by 20-30% in manufacturing, 2-3 times in control operations.

**Keywords:** spiral corrugated blanks, technological process, coiling, bending, forming.

### Referenses

1. Hevko, B.M. (1986). *Tekhnolohyia yzghotovlennia spiralei shnekov [Technology of manufacturing screw helix]*. Lviv: Vysshaia shkola. [in Rus]
2. Herman, Kh. (1975). *Shnekovye mashyny v tekhnolohyiah FRH [Screw machines in the technologies of the FRG]*. Leningrad. [in Rus]
3. Drahan, A.P. (2006). Vyhotovlennia hvyntovykh hofrovanykh zahotovok na universalnomu kontrolno-obkatnomu verstati 5A725 [Manufacturing of screw corrugated billets on a universal control binders 5A725]. *Protsesy mekhanichnoi obrobky v mashynobuduvanni*, 4, 63-69. [in Ukr]
4. Lysovoi, M.N. (1966). *Teoryia y raschet protsesov yzghotovlennia detalei metodom hybky [Theory and calculation of processes for manufacturing parts by bending method]*. Moskow : Mashynostroenye. [in Rus]
5. Liashuk, O.L. (2003). Osoblyvosti vyhotovlennia profilnykh hvyntovykh ta kiltsevykh zahotovok [Features of manufacturing profile screw and ring blanks]. *Naukovi notatky*, 12, 160-164. [in Ukr]
6. Moshyn, E.M. (1977). *Hybka y pravka na rotatsyonnykh mashynakh [Bending and editing on rotary machines]*. Moskow : Mashynostroenye. [in Rus]
7. Patent №118405 Ukraina, MPK B21H 3/00 (2017.01). Obkatnyi verstat dlia vyhotovlennia hvyntovykh hofrovanykh zahotovok / zaiavnyky i patentovlasnyky: R.M. Kotyk, V.M. Klendii,

O.P. Marunych, M.H. Levkovich, I.M. Shust. – № u 2017 01005; zaiavl. 03.02.2017; opubl. 10.08.2017, Biul. № 15 [Kotyk, R.M., Klendii, V.M., Marunych, O.P., Levkovich, M.H., & Shust, I.M. Patent № 118405 Ukraine, МПК В21Н 3/00 (2017.01). Circular machine for making screw corrugated billets] (2017). [in Ukr]

8. Pylpets, M.I., Hevko, I.B., & Komar, R.V. (2000). Tekhnolohiia vyhotovlennia hvyntovykh detalei riznykh typorozmiriv [Technology for manufacturing screw parts of various sizes]. *Silskohospodarski mashyny. Zbirnyk naukovykh prats*, 7, 120-127. [in Ukr]

9. Rohatynskyi, R.M., Hevko, I.B., & Diachun, A.Ie. (2014). *Naukovo-prykladni osnovy stvorennia hvyntovykh transportno-tekhnolohichnykh mekhanizmiv [Scientific and applied bases for creation of helical transport-technological mechanisms]*. Ternopil. [in Ukr]

10. Rokoten, S.E., & Hurvych, V.E. (1983). Deformatsyia pry kholodnoi valtsovke spiralei shnekov [Deformation with cold rolls of screw helix]. *Kuznechno-shtampovochnoe proyzvodstvo*, 10, 8-10. [in Rus]

*Received: August 02, 2018*

*Revision: September 01, 2018 Accepted: November 24, 2018*

УДК 621.356.2

**Любачівський Р.О.<sup>1</sup>**

аспірант

**Email:** oleglashuk@ukr.net**Маруніч О.П.<sup>1</sup>**

аспірант

**Email:** oleglashuk@ukr.net<sup>1</sup>кафедра автомобілівТернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
Тернопіль, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИПКОГО ВАНТАЖУ ПОХИЛИМ ГВИНТОВИМ КОНВЕЄРОМ

### *Анотація*

Для зменшення енергетичних витрат і підвищення якості змішування сипких матеріалів розроблено ряд оригінальних конструкцій гвинтових змішувачів із гвинтовим робочим органом. Гвинтові механізми отримали широке застосування у всіх галузях народного господарства завдяки концентрації різних операцій в поєднанні з транспортуванням і по похилих поверхнях машин і механізмів. Однак, їхнє застосування потребує вирішення питань, пов'язаних з особливостями визначення навантажень на гвинтовий робочий орган та характеру руху вантажу, а також доцільності їх використання.

Дослідження присвячене розрахунку параметрів руху виділеного об'єму похилим швидкодійним гвинтовим конвеєром. Авторами розглянуто режим роботи похилого гвинтового конвеєра, в склад якого входить гвинтовий робочий орган із постійними параметрами. Із умови контакту виділеного об'єму вантажу з гвинтовою поверхнею шнека та циліндричною поверхнею кожуха, її розміщення визначається радіальним параметром  $R$  і кутовим параметром  $\theta$ . Використовуючи метод графічного аналізу запропоновано метод визначення середньої кулової швидкості виділеного об'єму по крайніх значеннях, що відзначається математичною строгістю і простотою реалізації.

Встановлено граничні відхилення швидкостей частинок в процесі транспортування і виведені аналітичні залежності. Окрім того, встановлено, що в граничних режимах призводить до інтенсивного перемішування вантажу і ефективного змішування. Виведено аналітичні залежності для визначення кутової і осьової швидкості руху частинок по нахилених поверхнях. Досліджено процес транспортування-змішування сипкого вантажу та встановлено, що при застосуванні шнеків з осьовим рухом відбувається коливання швидкості транспортування вантажу, що покращує умови змішування сипких вантажів.

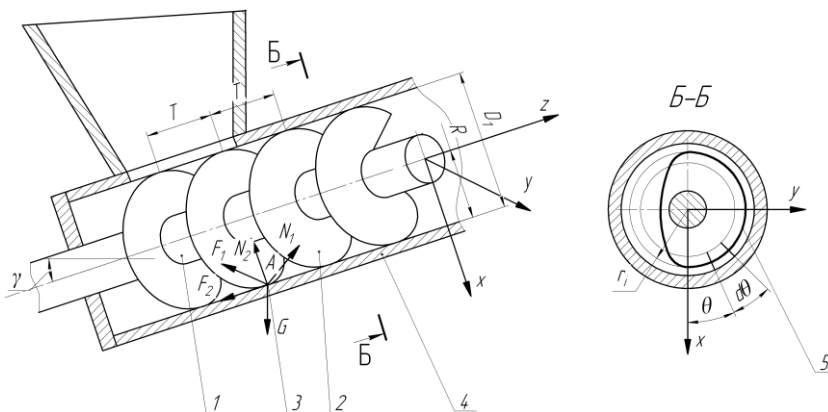
**Ключові слова:** гвинтовий робочий орган, гвинтовий конвеєр, шнек.

**Вступ.** Для технологічних операцій переміщення і змішування сипких вантажів велике розповсюдження набули гвинтові конвеєри, які характеризуються простотою конструкції та, відповідно, високою надійністю, прості в користуванні та легкістю адаптування при використанні в автоматизованих системах, екологічністю використання [1-3, 7-8]. Для зменшення енергетичних витрат і підвищення якості змішування сипких матеріалів розроблено ряд оригінальних конструкцій гвинтових змішувачів із гвинтовим робочим органом. Застосування таких шнеків потребує вирішення питань, пов'язаних з особливостями визначення навантажень на гвинтовий робочий орган та характеру руху вантажу, а також доцільності їх використання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням транспортування і змішування різних матеріалів присвячені праці Григор'єва А.М. [1], Баришева А.І. [4], Гевко Б.М., Рогатинського Р.М. [5-6], Гевко І.Б. [8] та інших. Однак, враховуючи різноманітність технологічних процесів і конструктивного виконання гвинтових транспортно-технологічних механізмів (ГТТМ), потребує подальших досліджень і уточнень різних параметрів теоретичного й практичного значення.

**Мета** досліджень полягала у розрахунку параметрів руху виділеного об'єму похилим швидкохідним гвинтовим конвеєром.

**Результати.** Під час досліджень гвинтового конвеєра кутовий параметр  $\theta_1$  визначається особливостями руху вантажу. Для встановлення характеру навантаження на складові частини конвеєра по всій його довжині розглянемо рух виділеного об'єму вантажу в координатах  $xuz$  (рис. 1). Після встановлення характеру цього руху і силових факторів визначимо характер навантажень на шнек та кожух під час переміщення вантажу.



**Рис. 1. Розрахункова схема переміщення виділеного об'єму вантажу у похилому гвинтовому конвеєрі:**

**1 – привідний вал; 2 – шнек із поступово зростаючим кроком витків; 3 – частинка вантажу; 4 – кожух 5 – траєкторія руху вантажу при середньошвидкісному режимі (режимі змішування і транспортування)**

Розглянемо швидкохідний похилий гвинтовий конвеєр, з гвинтовим робочим органом із постійними параметрами – зовнішнім діаметром шнека  $D$  і кроком  $T$ . Із умови контакту виділеного об'єму вантажу  $A$  з гвинтовою поверхнею шнека та циліндричною поверхнею кожуха, його розміщення визначається радіальним параметром  $R=D/2$  і кутовим параметром  $\theta$ . У відповідності рис. 1 на виділений об'єм  $A$  масою  $m$  будуть діяти такі сили: нормальні від поверхонь  $N_1$  і  $N_2$ , сили тертя  $F_1$  і  $F_2$  ( $\mu_1 N$  і  $\mu_2 N$ ), сили тяжіння  $G = mg$ , відцентрова від обертання виділеного об'єму вантажу.

Розглянемо усталений режим транспортування у похилому швидкохідному конвеєрі. В загальному випадку рівняння руху виділеного об'єму вантажу  $A$  в гвинтовому конвеєрі, що нахилений під кутом  $\gamma$  до горизонту відносно змінного параметру  $\theta$  описується диференціальним рівнянням [6]:

$$\begin{aligned} & (T^2 + \pi^2 D^2) \left( \frac{d^2 \theta}{dt^2} \right) + \mu_2 \left[ \pi D \left( \frac{d\theta}{dt} \right)^2 - 2\pi g \sin \theta \cos \gamma \right] \left\{ \pi D [\pi D - \mu_1 T \sin(d\theta/dt - \omega)] + \right. \\ & \left. + T [T + \mu_1 D \sin(d\theta/dt - \omega)] (d\theta/dt - \omega) \right\} / \sqrt{\pi^2 D^2 \left( \frac{d\theta}{dt} \right)^2 + T^2 (d\theta/dt - \omega)^2} + \\ & \left. + 2\pi g \left\{ \sin \gamma [T + \mu_1 D \sin(d\theta/dt - \omega)] + \cos \theta + \cos \gamma [\pi D - \mu_1 T \sin(d\theta/dt - \omega)] \right\} = 0 \right. \end{aligned} \quad (1)$$

де  $\mu_1$  та  $\mu_2$  – коефіцієнти тертя вантажу до поверхні спіралі та кожуха;

$\omega$  - кутова швидкість шнека.

Для швидкохідних конвеєрів вантаж переміщається гвинтовою траєкторією, кут підйому  $\beta$  якої визначається за залежністю [6]:

$$\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} \alpha (\omega - d\theta/dt), \quad (2)$$

Для випадку  $\gamma \neq 0$   $\frac{d\theta}{dt} \neq \text{const}$ ;  $\frac{d^2 \theta}{dt^2} \neq \text{const}$ ;  $\beta \neq \text{const}$  і диференціальне рівняння руху виділеного об'єму масою  $dm$  у явному вигляді не розв'язується. Умова  $d^2 \theta/dt^2 = \text{const}$ , яка приймається в [1] суттєво впливає на характер зміни параметрів і для детального аналізу руху виділеного об'єму не може бути прийнятою. Детальні дослідження рівняння [5] на ЕОМ Рунге-Кутта показали, що після  $t=0,5 \dots 0,6$  настає усталений процес руху в якому колова та кутова  $\omega_A$  швидкості виділеного об'єму змінюється в часі по гармонічному закону для зони транспортування рис.2. В першому наближенні цю залежність можна представити у вигляді:

$$\omega_A = \omega_c \left[ 1 + \frac{\Delta \omega}{\omega_c} \cos \omega_c t + \frac{\Delta \omega^2}{2\omega^2 - \Delta \omega^2} \cos(2\omega_c t) \right]. \quad (3)$$

$d\theta/dt = \omega_A$  - кутова швидкість колового руху виділеного елемента;

$\omega_c$  – середня кутова швидкість виділеного об'єму по періоду;

$\Delta \omega$  – амплітуда коливання значення  $d\theta/dt$  в часі;

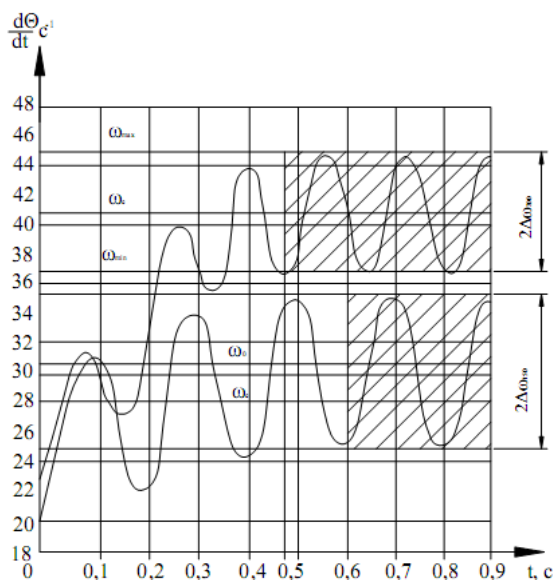
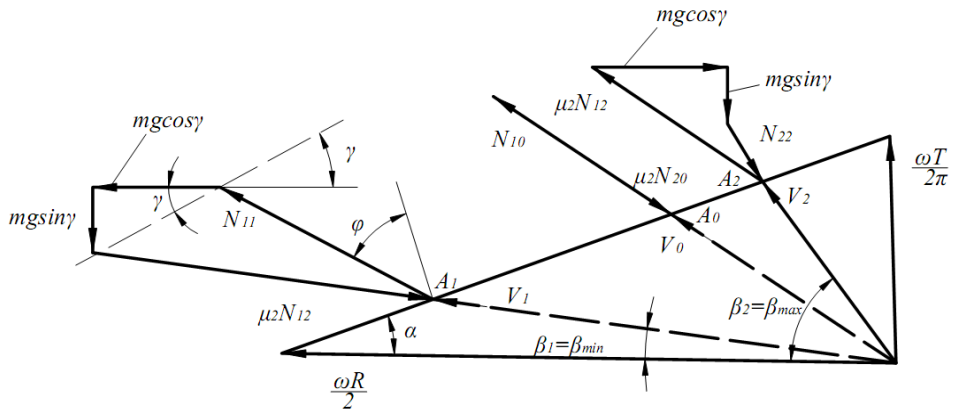


Рис. 2. Зміна кутової швидкості виділеного об'єму у швидкохідному горизонтальному конвеєрі: 1- $\omega=200 \text{ c}^{-1}$ ; 2- $\omega=150 \text{ c}^{-1}$



На рис. 3 представлена розрахункова схема у вигляді векторної діаграми до виводу рівняння руху виділеного об'єму у гвинтовому конвеєрі, що розміщені під кутом до горизонту і визначення його осьової швидкості



**Рис. 3. Розрахункова схема виділеного об'єму у гвинтовому конвеєрі з визначенням осьової швидкості**

$\alpha$  – кут підйому гвинтової спіралі;  $\beta_0$  – кут підйому траси транспортування  $g = 0$ ;  $V_0$  – швидкість частинки при  $g=0$ ;  $V_1$  – швидкість частинки максимальна (падіння);  $V_2$  – швидкість частинки мінімальна (підйом);  $N_{10}$  – сили, що діють на частинку зі сторони шнека;  $N_{20}$  – сили, що діють на частинку зі сторони жолоба ( $N_2$  співпадає з  $V$ );  $\beta$  – кут нахилу траєкторії  $\beta_1 = \beta_{\min}$  при співпаданні швидкості  $V$ , з силою тяжіння (падіння)  $\beta_2 = \beta_{\max}$  при протидії (підйомі)

Використовуючи метод графічного аналізу руху виділеного об'єму рис.3, бачимо, що максимальному значенню  $\omega_A^{\max}$  відповідає мінімальне значення  $\beta_{\min}$  і мініимальному  $\omega_A^{\min}$  – максимальне  $\beta_{\max}$ . В цих точках ( $\omega = \omega_A^{\max}$  і  $\omega = \omega_A^{\min}$ )  $\varepsilon = d\omega_A / dt = 0$  – кутові прискорення рівні нулю і рівняння руху (1) переходять у спрощені залежності

$$\Sigma \theta = 0: N_1 (\sin \alpha + \mu_1 \cos \alpha) - \mu_2 \omega_{A1,2}^2 R \sin \beta_{1,2} + g \cos \gamma = 0 \quad (4)$$

$$\Sigma z = 0: N_1 (\cos \alpha - \mu_1 \cos \alpha) - \mu_2 \omega_{A1,2}^2 \cos \beta_{1,2} - g \sin \gamma = 0$$

де, (+) відповідає  $\omega_A^{\max}$ ,  $\beta_{\min}$  коли вантаж гвинтом опускається до низу, а (-) відповідно  $\omega_A^{\min}$ ,  $\beta_{\max}$ , коли вантаж гвинтом піднімається.

Після відповідних перетворень, отримуємо рівняння:

$$\mu_2 \frac{\omega_A^2 D_{1,2}}{2} \cos(\beta_{1,2} + \alpha + \varphi_1) = g [\sin \gamma \sin(\alpha + \varphi_1) \mp \cos \gamma \cos(\alpha + \varphi_1)], \quad (5)$$

де знак (+) для  $\omega_{A2} = \omega_A^{\max}$ ; (-) для  $\omega_{A2} = \omega_A^{\min}$ ; Знайдемо параметр відхилення кута  $\beta$ , що визначається  $\Delta \beta_{1,2} = \beta_{1,2} - \beta_0 = \beta_{1,2} - 90^\circ - \alpha - \gamma$ . Враховуючи те, що  $\beta_{1,2} + \alpha + \varphi = 90^\circ - \Delta \beta_{1,2}$  із залежності (5):

$$\Delta\beta_{1,2} = \beta_{1,2} - \beta_0 = \mp \arcsin \left[ \frac{g \cos(\alpha + \varphi_1 \mp \gamma)}{\mu_2 \omega_{A,2}^2 R} \right]. \quad (6)$$

Виключенням  $N_1$  із системи рівнянь отримаємо співвідношення рівноважного стану при екстремальних значеннях кутової швидкості виділеного елемента  $(\omega_A^{\min}, \omega_A^{\max})$ .

$$\mu_2 \omega_{A,2}^2 R \cos(\alpha + \beta_{1,2} + \varphi) \mp g \cos \varphi \cos(\alpha + \varphi_1) - g \sin \gamma \sin(\alpha + \varphi_1) \quad (7)$$

Аналіз цього рівняння [6] показує, що вплив прискорень  $d^2\theta/dt^2$  розподіляє реакції поверхонь  $N_1$  і  $N_2$  і змінює напрямок руху виділеного об'єму (параметр  $\beta$ ) в кутовому інтервалі  $0 \leq \theta \leq \pi/2$ .

Запропонований метод визначення середньої колової швидкості виділеного об'єму  $\omega$  по крайніх значеннях  $\omega_1$  і  $\omega_2$  відзначається математичною строгістю і простотою реалізації.

Згідно (6) кутова швидкість обертання гвинтового робочого органу повинна визначатись, в цьому випадку, із залежності

$$\omega = \sqrt{\frac{k_w g [\cos \gamma + \sin \gamma \tan(\alpha + \gamma_1)]}{\mu_2 R}} \quad (8)$$

де  $k_w$  – експериментальний коефіцієнт.

При такому режимі роботи змішувача максимальний кут підйому траєкторії руху вантажу  $\beta_{2\max}$  визначиться із залежності:

$$\tan \beta_{2\max} = k_\beta \tan \alpha, \quad (9)$$

$$k_\beta = 1 + \frac{C}{2} \left[ 1 - \sqrt{1 + \frac{L_1}{C \sin \alpha (\sin \alpha + \mu_1 \cos \alpha)}} \right], \quad (10)$$

$$C = \frac{\mu_2 \omega^2 R \tan \alpha \tan(\alpha - \varphi)}{g \sin \gamma \sqrt{1 + \tan^2(\alpha + \varphi)}}.$$

Отже, мінімальна кутова швидкість виділеного об'єму вантажу в його русі по гвинтовій траєкторії  $\omega = \omega_1^{\max}$  буде:

$$\omega_2^{\max} = \frac{\omega \tan \alpha}{\tan \alpha + \tan \beta_{2\max}} \quad (11)$$

Середня осьова швидкість переміщення вантажу у гвинтовому змішувачі при цьому

$$v_{oc} = \frac{\omega R \tan \alpha \tan \beta_{2\max}}{2(\tan \alpha + \tan \beta_{2\max})} = \frac{\omega R \tan \alpha k_\beta}{2(1 + k_\beta)} \quad (12)$$

Об'ємно продуктивність змішувача, відповідно, становить

$$Q = \frac{\pi k_\alpha k_\beta \omega R^3 \tan \alpha}{2(1 + k_\beta)} \quad (13)$$

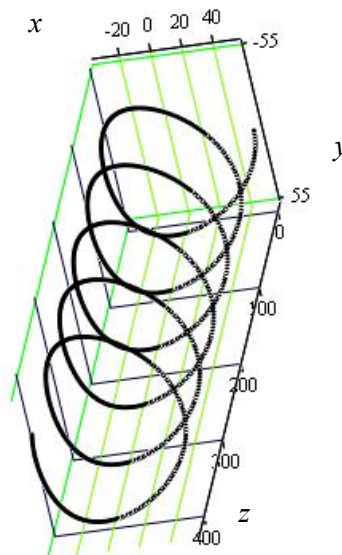
При побудові рівнянь (4) було зроблено припущення безвідривності руху. Воно виконується при забезпеченні умов коли  $N_1 > 0$ ;  $N_2 > 0$ , що справджується умова при:

$$\omega_A = \frac{d\theta}{dt} \geq \sqrt{(2g \cos \gamma) / D}. \quad (14)$$

Результати числових та експериментальних досліджень, а також досліджень, представлених в роботі [5] свідчать, що незалежно від початкових умов транспортування після проходження зони перехідного режиму встановлюється стабільний режим транспортування.

Розглянемо стабільний режим транспортування у середньошвидкісному конвесрі (рис. 4.), в якому вантаж рухається по складній гвинтовій траєкторії і для якого при підніманні вантажу до верхньої точки дійсні умови:  $\frac{d\theta}{dt} = \text{const} = \omega_0$ ,  $\frac{d^2\theta}{dt^2} = 0$ ,  $\frac{dR}{dt} = 0$ ,

$R = \text{const}$ ,  $\frac{d(d)}{dt} = 0$ ,  $d = \text{const}$ , де  $\omega_0$  - кутова швидкість обертання вантажу, рад/с.



**Рис. 4.** Траєкторія руху виділеного об'єму вантажу у середньошвидкісному конвесрі:  
 $R=55$  мм;  $\omega=15$  рад/с

Знайдемо проєкції швидкості руху виділеного об'єму вантажу відносно шнека на осі системи координат  $xuz$  (рис. 1)

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = R \cdot \sin(\omega_0 t) \cdot (\omega - \omega_0) + d \sin(\omega_0 t) \omega_0 - 2d \cos(\omega_0 t) \sin(\omega_0 t) \omega_0; \\ \dot{y}_1 = -R \cdot \cos(\omega_0 t) \cdot (\omega - \omega_0); \\ \dot{z}_1 = \frac{T_0}{2\pi} (\omega - \omega_0). \end{cases} \quad (15)$$

Проєкції швидкості руху виділеного об'єму вантажу відносно кожуха на осі системи координат  $xuz$ :

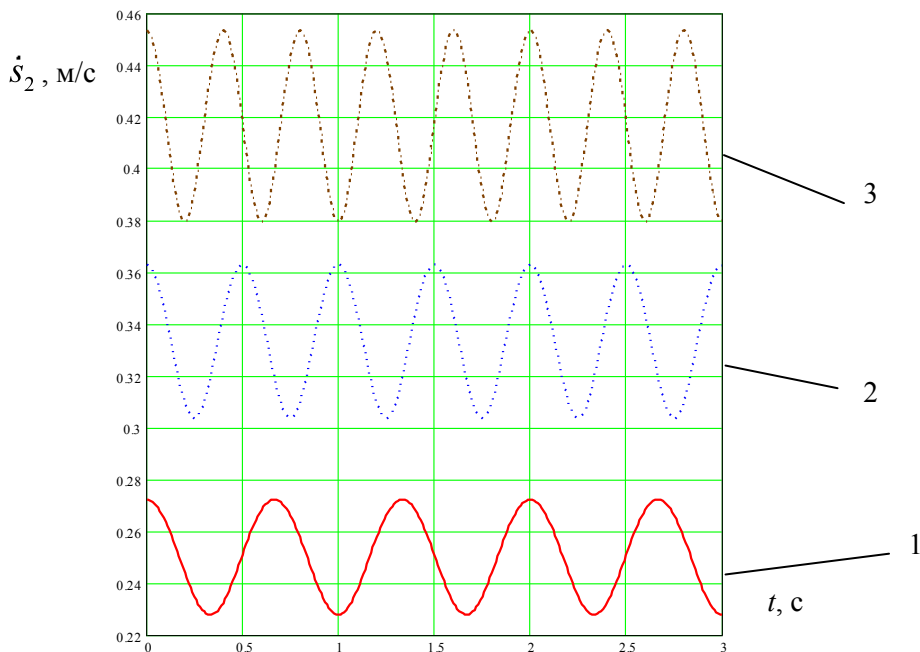
$$\begin{cases} \dot{x}_2 = (R - d) \cdot \sin(\omega_e t) \cdot \omega_e - 2d \cos(\omega_e t) \sin(\omega_e t) \omega_e; \\ \dot{y}_2 = R \cdot \cos(\omega_e t) \cdot \omega_e; \\ \dot{z}_2 = \frac{T}{2\pi} (\omega - \omega_e). \end{cases} \quad (16)$$

Модулі швидкості руху виділеного об'єму вантажу визначаємо за виразами:

$$|\dot{s}_1| = \sqrt{\left( R^2 + \frac{T_0^2}{4\pi^2} \right) (\omega - \omega_e)^2 + 2Rd \sin^2(\omega_e) (\omega - \omega_e) \omega_e (1 - 2\cos(\omega_e)) + d^2 \sin^2(\omega_e) (\omega_e)^2 (1 - 2\cos(\omega_e))^2}; \quad (17)$$

$$|\dot{s}_2| = \sqrt{R^2 (\omega_e)^2 + \frac{T_0^2}{4\pi^2} (\omega - \omega_e)^2 + 2Rd \sin^2(\omega_e) (\omega_e)^2 (1 - 2\cos(\omega_e)) + d^2 \sin^2(\omega_e) (\omega_e)^2 (1 - 2\cos(\omega_e))^2}. \quad (18)$$

На основі формули (18) будовані графіки зміни швидкості руху виділеного об'єму вантажу відносно кожуха у середньошвидкісному конвеєрі в часі (рис. 5)



**Рис. 5.** Графіки зміни швидкості руху виділеного об'єму вантажу відносно кожуха у середньошвидкісному конвеєрі в часі  $R=0,055\text{м}$ ,  $T_0=0,11\text{м}$  : 1 –  $n=90\text{об/хв}$ ; 2 –  $n=120\text{об/хв}$ ; 3 –  $n=150\text{об/хв}$

**Висновки і перспективи.** Приведено методику розрахунку похилих швидкохідних гвинтових конвеєрів, які в граничних режимах призводять до інтенсивного перемішування вантажу і працюють як ефективні змішувачі. Встановлено, що при

застосуванні шнеків з осьовим рухом відбувається коливання швидкості транспортування вантажу, що покращує умови змішування сипких вантажів.

Виведено залежності для визначення кінематичних та експлуатаційних параметрів, що забезпечують стабільну роботу таких змішувачів.

#### Список використаних джерел

1. Григорьев А. М. Винтовые конвейеры. Москва : Машиностроение, 1972. 184 с.
2. Волков Р. А., Гнутов А. Н., Дьячков В. К. и др. Конвейеры: Справочник / под общ. ред. Ю.А. Пергена. Ленинград : Машиностроение, 1984. 367 с.
3. Барышев А.И., Будашевский В.А. и др. Расчет и проектирование транспортных средств непрерывного действия. Донецк: изд. Морд-Преса, 2005. 696 с.
4. Рогатинський Р. М. Механіко-технологічні основи взаємодії шнекових робочих органів з сировиною сільськогосподарського виробництва: дис. докт. техн. наук : 05.20.01, 05.05.05. Київ : 1997. 502 с.
5. Гевко Б. М., Рогатинський Р. М. Винтовые подающие механизмы сельскохозяйственных машин. Львів : Вища школа, 1989. 176 с.
6. ГОСТ Конвейеры винтовые для кормов. Основные параметры : ГОСТ 23976 - 80. Москва : Изд-во стандартов 1980, 19 с.
7. ГОСТ Шнеки для сельскохозяйственных машин: ГОСТ 2705 - 73. Москва : Изд-во стандартов 1973, 16с.
8. Рогатинський Р.М., Гевко І.Б., Дячун А.Є. Науково-прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів. Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. 278 с.

*Дата надходження статті до редакції: 17.07.2018*

*Рецензування: 15.08.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Lubachivsky R.O.<sup>1</sup>**

*PhD student*

**Email:** oleglashuk@ukr.net

**Marunych O.P.**

*PhD student*

**Email:** oleglashuk@ukr.net

<sup>1</sup>*Department of Automobiles,*

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

*Ternopil, Ukraine*

## RESEARCH ON TRANSPORTATION OF BULK CARGO BY INCLINED SCREW CONVEYOR

#### **Abstract**

*To reduce energy costs and improve the quality of granular materials mixing, a number of original constructions of spiral mixers with screw working body has been developed. Screw mechanisms are frequently used in all sectors of the economy due to the concentration of the various operations in connection with transportation on the inclined surfaces of machines and mechanisms. However, the application of these constructions needs to consider issues related to the calculation of the loads on the screw working body and motion state, as well as appropriateness of their use.*

*Research study deals with the calculation of the motion state of the selected volume on inclined high speed screw conveyor. The authors examined the work of inclined screw conveyor, which includes screw working body with constant parameters. According to the contact of selected volume of cargo with the screw surface and the cylindrical surface of the shroud, its placement is determined by the radial parameter  $R$  and angular parameter  $\theta$ . On the basis of the method of graphical analysis we propose the method for determination*

of the average angular velocity of the selected volume by extreme value, that is identified by the mathematical rigor and simplicity of implementation.

The limit deviations of particles velocities in transportation and withdraw of the analytical dependence are determined. It is proved that it leads to the intensive mixing of cargo and efficient mixing at the boundary conditions. The analytical dependences for determination of the angular and axial velocity of particles on sloping surfaces are given in the study. The process of transportation and mixing of bulk cargo is explored and it is proved that fluctuations in the speed of transportation of cargo, which improves the mixing conditions of bulk cargoes, take place when we use crews with axial motion.

**Keywords:** screw working body, screw conveyor, axial rotation.

#### References

1. Grigorev, A. M. (1972). *Vintovye konvejery [Screw conveyors]*. Moskow: Mashinostroenie. [in Rus.]
2. Perten, Ju.A. (Ed.), Volkov, R.A., Gnutov, A. N., & Diachkov, V.K. (1984). *Konvejery: Spravochnik [Conveyors: a Handbook]*. Leningrad: Mashinostroenie. [in Rus.]
3. Baryshev, A.I., Budashevskij, V.A. et al. (2005). *Raschet i proektirovanie transportnyh sredstv neperernogo dejstvija [Calculation and design of vehicles of continuous action]*. Donetsk: izd. Mord-Presa.
4. Rogatinskyi, R. M. (1997). *Mehaniko-tehnologichni osnovi vzaiemodii shnekovyh robochih organiv z sirovinuju silskogospodarskoho virobnyctva: dis. dokt. tehn. nauk : 05.20.01, 05.05.05 [Mechanical and Technological Principles of Interaction of Auger Working Bodies with Raw Materials of Agricultural Production. Doctoral dissertation]*. Kyiv. [in Ukrainian]
5. Gevko, B. M., & Rogatinskyi, R. M. (1989). *Vintovye podajushhie mehanizmy sel'skohozjajstvennyh mashin [Screw feed mechanisms of agricultural machines]*. Lviv: Vishha shkola.
6. Konvejery vintovye dlja kormov. Osnovnye parametry : GOST 23976 – 80 [Screw conveyors for feed. The main parameters] (1980). *Natsionalnyi standart Ukrainy*. Moskow : Izd-vo standartov.
7. Shneki dlja sel'skohozjajstvennyh mashin. GOST 2705 – 73. *Natsionalnyi standart Ukrainy [Screws for agricultural machines GOST 2705 - 73. Moscow: Publishing House of Standards]* (1973). Moskow : Izd-vo standartov.
8. Rohatynskyi, R.M., Hevko, I.B., & Diachun A.Ie. (2014). *Naukovo-prikladni osnovi stvorennja gvintovih transportno-tehnologichnih mehanizmiv [Scientific and applied foundations of the creation of screw transport and technological mechanisms]*. Ternopil: TNTU imeni Ivana Puljuja.

Received July 17, 2018

Revision: August 15, 2018 Accepted: November 24, 2018

**УДК 621.81****Ляшук О.Л.<sup>1</sup>***д-р. тех. наук, завідувач кафедри автомобілів***Email: oleglashuk@ukr.net****Клендій В.М.<sup>1</sup>***канд. тех. наук***Email: klendy@ukr.net****Навроцька Т.Д.<sup>1</sup>***аспірант***Email: navrotska@ukr.net****Коневич М.Р.<sup>2</sup>****Email: konevich@ukr.net**

<sup>1</sup> Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
Тернопіль, Україна

<sup>2</sup> Гусятинський коледж Тернопільського національного технічного університету імені  
Івана Пулюя  
Гусятин, Україна

## **ВИЗНАЧЕННЯ РАДІУСА ЗГИНУ ГНУЧКОГО ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА ВИГОТОВЛЕНОГО З СЕКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

### **Анотація**

Механізми з гвинтовими пристроями отримали широке застосування у всіх галузях народного господарства і особливо гнучкі гвинтові конвеєри з секційними елементами і для транспортування ситких матеріалів при транспортуванні по криволінійних трасах. На даний час ведуться активні пошуки можливості вдосконалення секційних гвинтових робочих органів з метою підвищення їх експлуатаційних показників, оскільки безвальні гвинтові робочі органи, незважаючи на простоту конструкції, не забезпечують відповідної продуктивності або мають низький ресурс роботи

Дослідження присвячене розробці моделі гнучкого гвинтового робочого органу з секційних елементів. Представлено модель гнучкого гвинтового робочого органу транспортера з секційними елементами може мати широке використання у різних галузях харчової та переробної промисловості, сільського господарства, технологічних процесах механізованого завантаження мінеральних добрив, насінневого матеріалу та ін.

Наведено розрахункову схему для визначення взаємозв'язку між конструктивними параметрами гнучкого валу і радіусом його кривизни. Виведено аналітичні залежності для визначення радіуса згину секційного гнучкого гвинтового конвеєра в залежності від конструктивних та енергосилових параметрів при транспортуванні. Побудовано графічні залежності зміни радіуса згину гнучкого гвинтового робочого органу від конструктивних параметрів секційних елементів.

Встановлено, що отримані результати дають можливість визначити мінімально допустимий радіус кривизни технологічної магістралі  $R_k$ , що дозволяє збільшувати мінімально радіус кривизни на 20...30% для забезпечення гарантованого безконтактного обертання секцій, що виключить можливість виникнення аварійних ситуацій та підвищить довговічність експлуатації запропонованого робочого органу.

**Ключові слова:** секційний гнучкий гвинтовий робочий орган, радіус згину, технологічні можливості.

**Вступ.** В сучасному сільськогосподарському машинобудуванні, піднімально-транспортних та інших машинах значне місце займають гвинтові транспортно-технологічні системи, в яких основними робочими органами є гнучкі шнекові механізми. При цьому високі вимоги ставляться до надійності та довговічності роботи даних механізмів поряд із забезпеченням високих техніко-економічних показників та низьких витрат на експлуатацію та ремонт сільськогосподарської машини. При використанні гнучких гвинтових конвеєрів з секційним робочим органом важливим є визначення допустимих та оптимальних, з точки зору надійності роботи механізму в цілому, радіусів згину робочого органу.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На даний час ведуться активні пошуки можливості вдосконалення секційних гвинтових робочих органів з метою підвищення їх експлуатаційних показників [1-3], оскільки безвальні гвинтові робочі органи, незважаючи на простоту конструкції, не забезпечують відповідної продуктивності або мають низький ресурс роботи. Основні напрямки вдосконалення конструкцій робочих органів, проведення теоретичних і експериментальних досліджень пов'язані із зменшенням енерговитрат на процес транспортування [4-7], спрощення конструкцій та зменшення їх матеріаломісткості, а також підвищення експлуатаційних показників [8-12].

**Мета.** Метою досліджень є розробка методики визначення радіуса згину секційного робочого органу з умовою забезпечення його експлуатаційні та технологічні параметри.

**Результати.** Гвинтовий секційно-шарнірний робочий орган (рис. 1) виконано з окремих секцій 1 однакових діаметрів і довжин, які виконані у вигляді зварних конструкцій трубчастих заготовок 2, до одного умовного внутрішнього кінця якої жорстко закріплена циліндрична втулка 3. Остання виконана з системою осьових паралельних пазів 4, що розміщені рівномірно по колу, наприклад чотири, і є паралельними до осі трубчастої заготовки і які є у взаємодії з тілами кочення 5. З другої сторони тіла кочення 5 є у взаємодії зі сферичною виїмкою 6 сферичного корпусу 7 з можливістю осьового і кутового повертання сферичної тяги 8.

Крім цього, зверху циліндрична втулка 3 є у жорсткій взаємодії зі сферичним корпусом 7, в якому внутрішня сфера 6 є у взаємодії з зовнішніми поверхнями тіл кочення 5, а на вільному внутрішньому кінці сферичного корпусу 7 виконано циліндричне кільце з зовнішнім трикутним профілем 9, яке є у жорсткій взаємодії з аналогічною виточкою 10 циліндричної втулки 3, яке виконано на вільному її кінці зовні. З другого кінця зварної циліндричної секції у внутрішній отвір жорстко, перпендикулярно до осі встановлено з'єднувальна втулка 11 з внутрішнім квадратним чи фасонним отвором 12, яка є у взаємодії з відповідним кінцем сферичної тяги сусідньої секції і жорсткою її фіксацією відомим способом. До зовнішнього діаметра з'єднувальної втулки 11 рівномірно по колу з одного кінця приварено, наприклад, чотири перемички 13, а з другого кінця перемички приварені до зовнішнього діаметра циліндричної втулки 3.

Розрахункова схема для визначення взаємозв'язку між конструктивними параметрами гнучкого валу і радіусом його кривизни, який визначається через кутове зміщення сусідніх секцій, зображено на рис. 2.



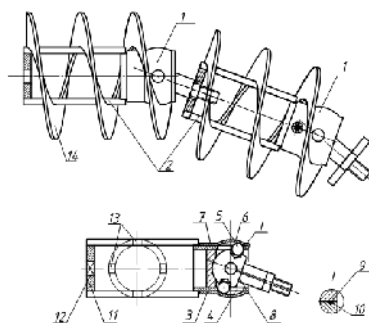


Рис. 1. Гвинтовий секційно-шарнірний робочий орган

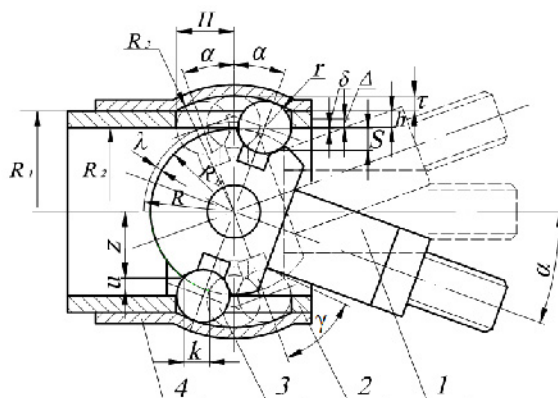


Рис. 2. Розрахункова схема конструкції шарнірного з'єднання гвинтового робочого органу

На схемі наведено наступні позначення: 1 – сферичний палець; 2 – циліндрична втулка; 3 – кулька; 4 – втулка зі сферичною поверхнею;  $\alpha$  – кут повертання сферичного пальця;  $\gamma$  – кут твірної конічної поверхні лунки;  $R$  – радіус обертання центрів кульок;  $R_1$  – зовнішній радіус циліндричної втулки;  $R_2$  – внутрішній радіус циліндричної втулки;  $R_3$  – внутрішній радіус втулки із сферичною поверхнею;  $R_n$  – радіус сфери пальця;  $r$  – радіус кульки;  $h$  – товщина стінки циліндричної втулки;  $H$  – довжина половини паза циліндричної втулки;  $\Delta$  – необхідне гарантоване перекриття кульки і паза циліндричної втулки;  $\lambda$  – відстань від сферичної поверхні пальця до центра кульки;  $\tau$  – максимальна відстань від внутрішньої поверхні сферичної втулки до зовнішньої поверхні



Величину  $R_3$  (внутрішній радіус сферичної втулки) запишемо у вигляді нерівностей:

$$R_3 = R_2 + h + \tau = R \cos \alpha - \Delta + h + \tau. \quad (5)$$

$$R_3 = R + r. \quad (6)$$

Прирівнюємо залежності (5 і 6):

$$R \cos \alpha - \Delta + h + \tau = R + r,$$

звідки визначаємо величину максимальної відстані від внутрішньої поверхні сферичної втулки до зовнішньої поверхні циліндричної втулки  $\tau$ :

$$\tau = R(1 - \cos \alpha) + r - \Delta + h. \quad (7)$$

Величину  $H$  половини довжини паза циліндричної втулки визначаємо із залежності:

$$H = R \sin \alpha + r = (R_n + \lambda) \sin \alpha + r. \quad (8)$$

Величину  $\lambda$  - зазор між сферичною поверхнею пальця і центром кульки визначаємо із залежності (2):

$$R_n = R \cos \alpha - \Delta - \delta,$$

звідки:

$$R = \frac{R_n + \Delta + \delta}{\cos \alpha}. \quad (9)$$

Оскільки,  $R = R_n + \lambda$ , то прирівнюємо ці залежності.

$$\begin{aligned} R_n + \lambda &= \frac{R_n + \Delta + \delta}{\cos \alpha}; \\ \lambda &= \frac{R_n + \Delta + \delta}{\cos \alpha} - R_n. \end{aligned} \quad (10)$$

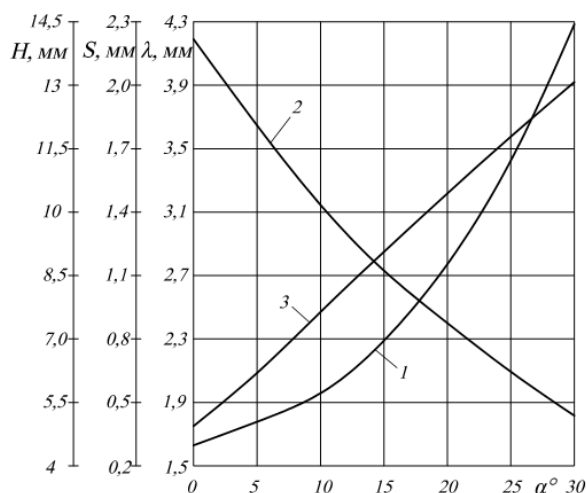
Глибину посадки кульки  $S$  у сферичному пальці визначаємо із умови, що:

$$\lambda = R - R_n = r \sin \gamma - s,$$

і прирівнюємо її до залежності (10):

$$\begin{aligned} \frac{R_n + \Delta + \delta}{\cos \alpha} - R_n &= r \sin \gamma - s; \\ s &= r \sin \gamma + R_n - \frac{R_n + \Delta + \delta}{\cos \alpha}. \end{aligned} \quad (11)$$

За результатами аналізу виведених аналітичних залежностей побудовані графіки зміни довжини половини паза циліндричної втулки  $H$ , зазору між сферичною поверхнею пальця і центром кульки  $\lambda$  та глибини посадки кульки  $s$  у сферичному пальці від біжучого кута  $\alpha$  на рис.4. Графічні залежності побудовані при таких постійних величинах:  $R_n = 15_{\text{мм}}$ ,  $r = 4,75_{\text{мм}}$ ,  $\delta = 0,2_{\text{мм}}$ ,  $\Delta = 1,5_{\text{мм}}$ ,  $\gamma = 45^\circ$ .



**Рис. 4.** Залежності зміни довжини половини паза циліндричної втулки  $H$ , зазору між сферичною поверхнею пальця і центром кульки  $\lambda$  та глибини посадки кульки  $s$  у сферичному пальці від біжучого кута  $\alpha$

З аналізу графічних залежностей рис. 4 можна встановити, що при куті  $\alpha$  більшу як  $25^\circ$  зазор між сферичною поверхнею пальця і центром кульки  $\lambda$  набуває великих значень, а глибина посадки кульки  $s$  у сферичному пальці малих значень. Тому доцільно використовувати шарнірно-секційні робочі органи з максимальним кутом повертання сферичного пальця  $\alpha_{\max} = 25^\circ$ , що обмежується довжиною паза циліндричної втулки  $2H$ .

При проведенні аналізу впливу конструктивних параметрів шарнірно-секційних гвинтових секцій гнучкого валу на зміну величини  $R_k$  задамо реальними межами значень  $R_n$ ,  $r, h$ ,  $\delta$ ,  $\Delta$  і  $L$ . Так, для робочого органу гнучкого конвеєра, який розташовується в стандартному еластичному кожусі з внутрішнім діаметром 100 мм, зовнішній діаметр гнучкого валу не повинен перевищувати 50 мм для забезпечення встановлення гвинтової спіралі. Тому змінні параметри приймаються в межах:  $R_n = 10 \dots 20$  мм;  $r = 4,55 \dots 4,95$  мм;  $h = 2 \dots 4$  мм;  $\delta = 0,1 \dots 0,3$  мм;  $\Delta = 1,3 \dots 1,7$  мм;  $L = 110 \dots 150$  мм.

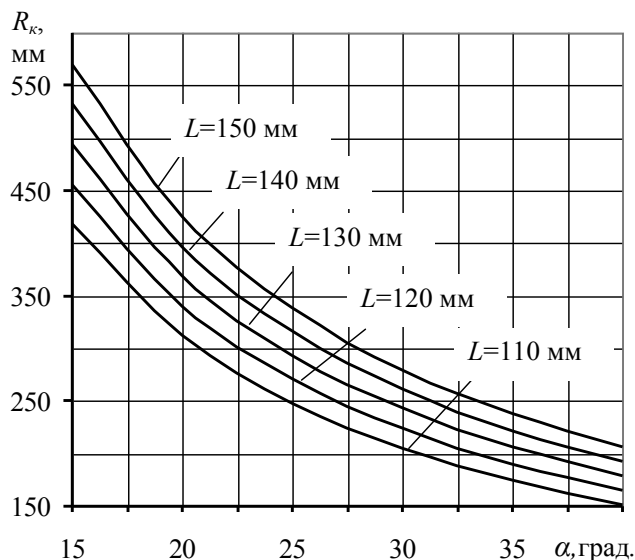
Використовуючи отримані результати, можна визначити мінімально допустимий радіус кривизни технологічної магістралі  $R_k$ . При заданій довжині секції робочого органу  $L$ , що визначається як відстань між шарнірними отворами, допустимий радіус кривизни технологічної магістралі  $R_k$  розраховується за залежністю:

$$R_k = \frac{L(\cos \frac{\alpha}{2} + k)}{4 \sin \frac{\alpha}{2} (k + 1)}. \quad (12)$$

На рис. 5 представлені графічні залежності мінімально допустимого радіуса кривизни технологічної магістралі  $R_k$  від величини кутового повертання  $\alpha$  сусідніх секцій при різних їх довжинах  $L$ .

Слід зазначити, що для ефективної роботи гнучкого гвинтового конвеєра визначений мінімально допустимий радіус кривизни технологічної магістралі необхідно

збільшувати на 20...30% для забезпечення гарантованого безконтактного обертання шарнірних секцій, що виключить можливість виникнення аварійних ситуацій та підвищить довговічність експлуатації запропонованого робочого органу.



**Рис. 5.** Графічні залежності мінімального допустимого радіуса технологічної магістралі  $R_k$  від кута  $\alpha$

На основі аналізу графічних залежностей (рис. 4 і рис. 5) встановлені функціональні залежності радіуса кривизни робочого органу від його конструктивних параметрів. Так для забезпечення мінімального допустимого радіуса кривизни робочого органу до 0,5м оптимальними є наступні межі конструктивних параметрів:  $R_{II}=10...20$  мм;  $h=2...4$  мм;  $r = 4,55...4,95$  мм;  $L= 110...150$ мм.

**Висновки і перспективи.** На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Розроблено модель гнучкого гвинтового робочого органу транспортера з секційними елементами може мати широке використання у різних галузях харчової та переробної промисловості, сільського господарства, технологічних процесах механізованого завантаження мінеральних добрив, насінневого матеріалу та ін.

2. На основі приведених досліджень виведено аналітичні залежності для визначення радіуса згину секційного гнучкого гвинтового конвеєра в залежності від конструктивних параметрів секцій. Так, для забезпечення мінімального допустимого радіуса кривизни робочого органу до 0,5м оптимальними є наступні межі конструктивних параметрів:  $R_{II}=10...20$  мм;  $r_n=4,13...4,63$  мм;  $h=2...4$  мм;  $r = 4,55...4,95$  мм;  $L= 80...160$ мм.

#### Список використаних джерел

1. Гевко Б.М., Рогатинський Р.М. Винтовые подающие механизмы сельскохозяйственных машин. Львов : Изд-во при Львов. ун-те, 1989. 176 с.
2. Гевко Б.М., Рогатинський Р.М., Розум Р.І., Клендій М.Б., Клендій О.М., Вітровий А.О. Підвищення технологічного рівня процесів завантаження та перевантаження матеріалів у гвинтових конвеєрах: монографія . Тернопіль : Осадца Ю.В., 2018. 180 с.
3. Рогатинський Р.М., Гевко І.Б., Дячун А.Є. Науково-прикладні основи створення

гвинтових транспортно-технологічних механізмів. Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. 278 с.

4. Hevko, Iv.B., Lyashuk, O.L., Leshchuk, R.Y., Rogatinska, L.R., & Melnychuk, A.L. (2016). Investigation of the radius of bending for flexible screw sectional conveyers. *INMATEH «Agricultural Engineering»*, vol. 48, no. 1, 35-43.

5. Owen, P.J. & Cleary, P.W. (2009). Prediction of screw conveyor performance using the Discrete Element Method (DEM). *Powder Technology*, 193(3), 274-288.

6. Hu, G., Chen, J., Jian, B., Wan, H., & Liu, L. (2010). Modeling and simulation of transportation system of screw conveyors by the discrete element method. International Conference on Mechanic Automation and Control Engineering, MACE2010, Article number 5536244, 927-930;

7. Zareiforoush, H., Komarizadeh, M.H., Alizadeh, M.R. Effect of crop-screw parameters on rough rice grain damage in handling with a horizontal screw conveyor. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. July, 2010. Volume 8, Issue 3-4 PART 1. PP. 494-499.

8. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры. Москва : Машиностроение. 1972. 286 с.

9. Гевко Б.М., Ляшук О.Л., Гевко І.Б., Драган А.П., Новосад І.Я. Технологічні основи формування спеціальних профільних гвинтових деталей. Тернопіль : СМП "Тайп", 2008 367 с.

10. Gevko I.B., Lyashuk O.L., Rogatinska L.R., Zolotuy R.Z., Lyubachivskyu R.O. Investigation of the radius of bending for flexible screw sectional conveyor. *International symposium: ISB-INMATEH'2013. «Agricultural and Mechanical Engineering»*, 2013. PP. 175-182.

11. Ловейкин В., Човнюк Ю., Кулык В. Оптимизация режимов колебаний зерновых смесей при наличии сухого трения. *Motrol – Motoryzacja i energetyka rolnictwa*. Lublin, Tom 14, vol.3 2012. PP. 140-149

12. Lytvynov O. Towards the dynamic calculation of machines. *Motrol*. 2006. Tom 8A PP. 210-223.

Дата надходження статті до редакції: 28.06.2018

Рецензування: 11.08.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Lyashuk O.L.<sup>1</sup>**

*D.Sc. (Engineering), Head of Automobile Department*

*Email: oleglashuk@ukr.net*

**Klendiy V.M.<sup>1</sup>**

*PhD in Engineering*

*Email: klendiy@ukr.net*

**Navrotska T.D.<sup>1</sup>**

*Post-graduate student*

*Email: navrotska@ukr.net*

**Konevich M.R.<sup>2</sup>**

*Email: konevich@ukr.net*

<sup>1</sup>*Automobile Department, Ternopil Ivan Puluj National Technical University  
Ternopil, Ukraine*

<sup>2</sup>*Husiatyn College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University  
Husiatyn, Ukraine*

## THE DETERMINATION OF BENDING RADIUS OF THE FLEXIBLE SCREW CONVEYOR MADE OF SECTIONAL ELEMENTS

### Abstract

*Mechanisms with screw devices are widely used in all fields of the economy, especially flexible screw conveyors with sectional elements for the transportation of granular materials during transportation on curved roads. Nowadays the strategies for improving the section screw working bodies in order to enhance their operational indicators are up-to-date issues, as the shaftless screw working bodies, despite the simplicity of the*

design, do not provide appropriate performance or have low operational life.

The study deals with the development of flexible screw working body model of sectional elements. The model of flexible screw conveyor working body of sectional elements can be used in various sectors of the food and processing industry, agriculture, technological processes for mechanized loading of mineral fertilizers, seed material, etc.

The scheme for determining the relationship between structural parameters of flexible shaft and its bending radius is given in the study. The analytical dependences for determination of bending radius of flexible screw conveyor section according to design and energy-power parameters during transportation are identified in the paper. The graphic dependences of changes in the bending radius of the conveyor flexible screw working body from the structural parameters of sectional elements are constructed.

The obtained results make it possible to confirm the minimum permissible bending radius of the technological line  $R_k$ , which allows to increase the minimum bending radius at 20 ... 30% to ensure guaranteed non-rotation sections, that would eliminate the possibility of accidents and increase the durability of the operation of the proposed working body.

**Keywords:** autopsy flexible screw working body, bending radius, technological possibilities.

### References

1. Gevko B.M., & Rogatinskii, R.M. (1989). *Vintovye podayushchie mekhanizmy sel'skokhozyaistvennykh mashin [Screw feed mechanisms of agricultural machinery]*. Lviv: Izd-vo pri Lvov. un-te. [in Rus.]
2. Hevko, B.M., Rohatynskiy, R.M., Rozum, R.I., Klendii, M.B., Klendii, O.M., & Vitrovyi, A.O. (2018). *Pidvishchennya tekhnologichnogo rivnya protsesiv zavantazhennya ta perevantazhennya materialiv u gvintovikh konveerakh: monografiya [Improving the technological level of the process of loading and reloading materials in screw conveyors: a monograph]*. Ternopil: Osadcha Yu.V. [in Ukr.]
3. Rohatynskiy, R.M., Hevko, I.B., & Diachun, A.Ie. (2014). *Naukovo-prikladni osnovi stvorenniya gvintovikh transportno-tekhnologichnikh mekhanizmiv [Scientific and applied foundations of the creation of screw transport and technological mechanisms]*. Ternopil: TNTU imeni Ivana Pulyuya. [in Ukr.]
4. Hevko, I.B., Lyashuk, O.L., Leshchuk, R.Y., Rogatinska, L.R., & Melnychuk, A.L. (2016). Investigation of the radius of bending for flexible screw sectional conveyers. *INMATEH «Agricultural Engineering», vol 48, is. 1, 35-43.*
5. Owen, P.J., & Cleary, P.W. (2009). Prediction of screw conveyor performance using the Discrete Element Method (DEM). *Powder Technology, 193(3), 274-288.*
6. Hu, G., Chen, J., Jian, B., Wan, H., Liu, L. (2010). Modeling and simulation of transportation system of screw conveyors by the discrete element method. *International Conference on Mechanic Automation and Control Engineering, MACE2010, Article number 5536244, 927-930;*
7. Zareiforoush, H., Komarizadeh, M.H., & Alizadeh, M.R. (July, 2010). Effect of crop-screw parameters on rough rice grain damage in handling with a horizontal screw conveyor. *Journal of Food, Agriculture and Environment Volume 8, Issue 3-4 PART 1, 494-499.*
8. Grigoriev, A.M. (1972). *Vintovye konveery [Screw conveyors]*. Moscow: Mashinostroenie. [in Russ.]
9. Gevko B.M., Lyashuk O.L., Gevko I.B., Dragan A.P., & Novosad I.Ya. (2008). *Tekhnologichni osnovi formoutvorenniya spetsialnikh profilnikh gvintovikh detalei [Technological basis for the formation of special shaped screw parts]*. Ternopil: SMP "Taip". [in Russ.]
10. Gevko, I.B., Lyashuk, O.L., Rogatinska, L.R., Zolotuy, R.Z., & Lyubachivskyy, R.O. (2013). Investigation of the radius of bending for flexible screw sectional conveyor. *International symposium: ISB-INMA TEH'2013. «Agricultural and Mechanical Engineering » 2013, 175-182.*
11. Loveikin, V., Chovniuk, Yu., & Kulyk, V. (2012). Optimizatsiia rezhimov kolebanii zernovykh smesei pri nalichii sukhogo treniia [Optimization of vibration modes of grain mixtures in the presence of dry friction]. *Motrol – Motoryzacja I energetyka rolnictva, 14(3), 140-149.* [in Russ.]
12. Lytvynov, O. (2006). Towards the dynamic calculation of machines. *Motrol, 8a, 210-223.*

Received: June 28, 2018

Revision: August 11, 2018 Accepted: November 24, 2018

УДК 624.012.25

**Мазурак Р.А.**

аспірант

*E-mail* : RosUA@ukr.net

кафедра будівельних конструкцій

Факультет будівництва та архітектури

Львівський національний аграрний університет

Дубляни, Україна

## ВПЛИВ ФІБРИ НА ЗЧЕПЛЕННЯ АРМАТУРИ З БЕТОНОМ

### *Анотація*

Питання зчеплення арматури з бетоном недостатньо розкрито в нормативній літературі. Дане дослідження піднімає питання покращення зчеплення арматури з бетоном за рахунок додавання в нього сталеві фібри вітчизняного виробництва. У статті наведено результати досліджень з анкерування стрижневої профільної арматури у бетоні та фібробетонні. Метою дослідження було визначення зчеплення стрижневої арматури у бетоні та фібробетонні. Об'єкт дослідження призми квадратного перерізу 150x150 мм із закладеною в неї стрижневою арматурою. Метод висмикування арматурного стержня при різних довжинах анкерування (10, 15, 20 діаметрів). Матеріал бетон та фібробетон із кубовою міцністю 32,11 МПа та коефіцієнтом армування сталеві фібри 2% (витрата 60 кг/м<sup>3</sup>) від загального об'єму. Визначено початкові зміщення високоміцної арматури класу А500С при збільшенні навантаження та різних довжинах анкерування. Результатами досліджень доведено, що використання сталеві фібри покращує зчеплення арматури з бетоном. Таким чином, доведена практична значущість використання сталеві фібри вітчизняного виробництва для досконалішого конструювання монолітних конструкцій.

**Ключові слова:** фібробетон; анкерування; зчеплення; арматура; бетон; сталеві фібри.

**Вступ.** Фібробетон – один із новітніх будівельних матеріалів, який все частіше використовується в будівельній практиці. Його застосовують в збірних та монолітних конструкціях, що працюють на знакозмінні навантаження. Однак, його властивості повною мірою не розкриті та потребують більшого вивчення для застосування у будівництві. Одним з напрямків використання даного матеріалу є його сумісна робота із стрижневою профільною арматурою, а саме зчеплення та анкерування.

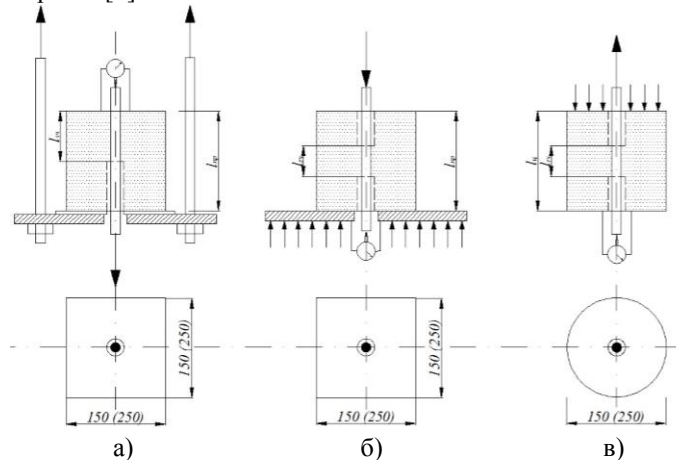
**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Питанням оцінки зчеплення арматури з бетоном вивчали багато авторів, а саме Н. М. Мулін, С. О. Дмитрієв, Т. І. Астрова, Т. Г. Гараї, Т. Ж. Жунусов., О. О. Гвоздев, які запропонували формулу для розрахунку необхідної довжини анкерування арматури [1], що залежить від: діаметру, розрахункового опору, напружено-деформованого стану бетону, форми поверхні арматури. Однак, ця формула не враховує граничні напруження зчеплення, значення товщини захисного шару та стан самої поверхні арматури [2, 3].

У західній практиці базовими методами оцінювання зчеплення сталеві арматури з бетоном є метод висмикування (або видавлювання) арматури з бетонного зразка (рис 1.) [4], який є основним для визначення зчеплення арматури з бетоном у Eurocode 2 [5, 6]. Метод висмикування та видавлювання арматури різняться напрямом прикладення зусилля та поперечними деформаціями арматури при випробуванні [7].

**Мета.** Ціль досліджень полягає в аналізі використання фібри для кращої сумісної роботи стрижневої арматури з бетоном.



**Методологія досліджень.** Для оцінювання зчеплення сталеві арматури з залізобетонними зразками існує метод висмикування арматури з залізобетонного зразка призматичної або циліндричної форми та метод видавлювання арматури з залізобетонного зразка [4].



**Рис. 1. Схема випробувань методом:**

- а) висмикування арматури з призматичного зразка;**
- б) видавлювання арматури з призматичного зразка;**
- в) висмикування з циліндричного зразка [3]**

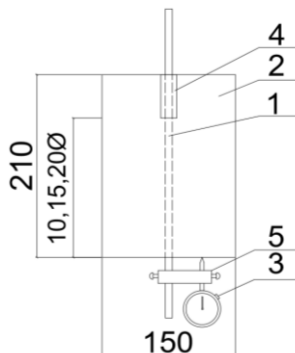
Згідно методик [3, 4] при висмикуванні арматури із зразка призматичної або циліндричної форми (рис.1 а, в) приймаються призми квадратного перерізу розміром 150x150 мм для діаметрів  $\leq 20$  мм та розміром 250x250 мм для діаметрів  $> 20$  мм. Довжина призми ( $l_{пр}$ ) визначається в залежності від діаметру випробуваної арматури:  $l_{пр} > 10d$  ( $d$  – діаметр стержня). При видавлюванні арматури із залізобетонного зразка (рис. 1б) приймаються призми квадратного перерізу розміром 150 x 150 мм для діаметрів арматури  $\leq 20$  мм та 250 x 250 мм для діаметрів арматури  $> 20$  мм (для зразків циліндричної форми діаметр поперечного перерізу  $D = 150$  мм для діаметрів арматури  $\leq 20$  мм та  $D = 250$  мм для діаметрів арматури  $> 20$  мм). Довжина зчеплення арматурного стержня з бетоном має мати довжину не менше  $2,5d$ . Довжина призми ( $l_{пр}$ ) визначається в залежності від діаметру випробуваної арматури:  $l_{пр} > 10d$ . В цьому методі необхідно враховувати поперечну деформацію арматури напрямлену в площині перпендикулярній до лінії дії сили.

Для визначення параметру зчеплення арматури з бетоном та фібробетоном був прийнятий метод висмикування.

Призми квадратного перерізу розміром 150 x 150 мм та довжиною 210 мм із заанкерованими в них стержнями сталеві профільної арматури (рис. 2). Довжина анкерування в зразках складала 10, 15 та 20d. Ділянки, які не включались в роботу були відокремлені в пластикових трубках.

Дослідження проводились з використанням арматури  $\varnothing 8$  мм класу А500С та сталеві дротяної фібри у вигляді прямолінійного відрізка дроту номінальною довжиною 54 мм з анкерами на кінцях у вигляді конусів та із коефіцієнтом армування 2% від загального об'єму, як для бетонних конструкцій з великою навантаженою. Дослідні зразки виготовляються з бетону класу В25 с фракцією крупного заповнювача 5-20 мм. Розопалублювання проводиться не менш як на 3 добу після бетонування. Для контролю

міцності бетону на стиск (класу бетону) виготовляються зразки кубів розмірами 150x150x150 мм. Випробування зразків проводилося у віці 28 діб. Кількість призм для зразків з фіброю становила 9шт. із глибиною анкерування 10, 15, 20d та аналогічно для зразків без фібри- 9 шт.



**Рис. 2. Конструкція випробувальних зразків:**  
1- арматура Ø8 A500C; 2- випробувальний зразок; 3- мікроіндикатор;  
4- пластикова трубка; 5- додаткові кріпильні елементи

Зразки випробували однією зосередженою силою. В процесі випробувань вимірювали переміщення розташованих на торці призми вільного кінця дослідного стержня. Завантаження зразків здійснюється ступенями по 0.1 від передбачуваного граничного навантаження висмикування арматурного стержня з бетону. Контроль величини навантаження здійснюється мікроіндикатором МИГП. Початок зсуву вільних кінців випробувального арматурного стержня вимірюються індикатором та заноситься в табл. 1.

Для сталеві арматури критерієм відповідності зчеплення з бетоном в EN 1992-1-1 [5], приймаються такі умови:

$$\tau_r \geq 0,098 (130 - 1,9 \varnothing) \quad (1)$$

де

$\tau$  – дотичні напруження при руйнування (висмикуванні);

$\varnothing$  – діаметр стержня в (мм).

Дотичні напруження між випробувальним арматурним стержнем і бетоном обчислюються за формулою:

$$\tau = \frac{N_s}{\pi d l} \quad (2)$$

де

$N_s$  – осьове навантаження;

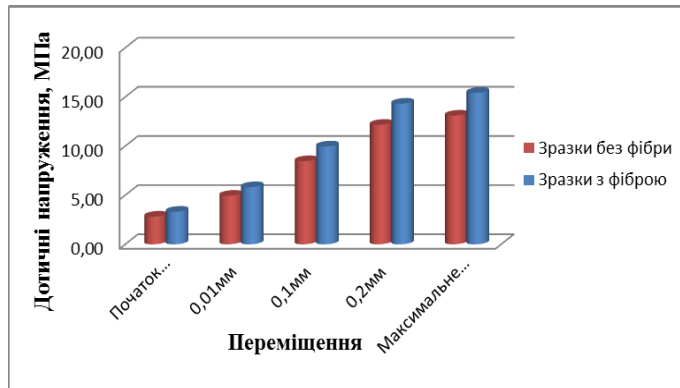
$d$  – діаметр арматури;

$l$  – довжина анкерування арматури в бетоні.

**Результати.** Результати випробувань на висмикування арматури Ø8 A500C із бетонних та фібробетонних зразків зведені у табл. 1 та рис.3, 4, 5.

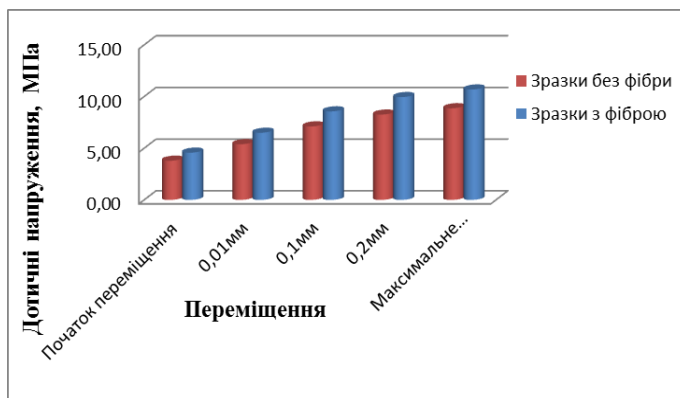
При експериментальному дослідженні на висмикування стрижневої арматури діаметром 8мм із фібробетонних та бетонних зразків виявлено, що зразки із використанням фібри мають краще зчеплення арматури з бетоном, а саме:

- Згідно формули (2) при довжині 10Ø анкерування максимальне середнє значення дотичних напружень складо: для бетонних зразків 13,10МПа, а для зразків із фібробетону 15,41МПа (рис.3).



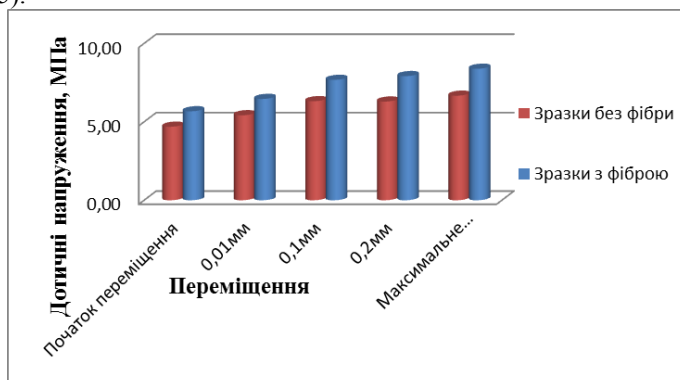
**Рис. 3.** Середня значення дотичних напружень при 80мм анкерування арматури

- Згідно формули (2) при довжині 15 $\phi$  анкерування максимальне середнє значення дотичних напружень складо: для бетонних зразків 8,87МПа, а для зразків із фібробетону 10,68МПа (рис.4).



**Рис. 4.** Середня значення дотичних напружень при 120мм анкерування арматури

- Згідно формули (2) при довжині 20 $\phi$  анкерування максимальне середнє значення дотичних напружень складо: для бетонних зразків 6,67МПа, а для зразків із фібробетону 8,38МПа (рис.5).



**Рис. 5.** Середня значення дотичних напружень при 160мм анкерування арматури

**Таблиця 1. Значення навантаження при переміщенні заанкерованого стрижня**

| Довжина анкерування | Фібра | Початок переміщення стрижня, кН | Навантаження при переміщенні стрижня, кН |       |       | Максимальне навантаження до моменту втрати зчеплення, кН |
|---------------------|-------|---------------------------------|--|-------|-------|--|
|                     |       |                                 | 0,01мм                                   | 0,1мм | 0,2мм |  |
| 10d                 | +     | 6,67                            | 11,69                                    | 20,01 | 28,76 | 30,97  |
| 10d                 | -     | 5,67                            | 9,93                                     | 17,01 | 24,44 | 26,32  |
| 15d                 | +     | 13,78                           | 19,58                                    | 25,83 | 29,98 | 32,20  |
| 15d                 | -     | 11,44                           | 16,25                                    | 21,44 | 24,89 | 26,73  |
| 20d                 | +     | 22,80                           | 25,97                                    | 30,85 | 31,82 | 33,70  |
| 20d                 | -     | 18,85                           | 21,78                                    | 25,39 | 25,30 | 26,80  |

**Висновки і перспективи.** Аналіз досліджень анкерування зчеплення стрижневої арматури в бетоні та фібробетоні свідчить, що досі не вивчали в Україні питання зчеплення стрижневої арматури в бетоні, армованому фіброю. Подані вище результати експериментальних досліджень зчеплення стрижневої арматури Ø8 A500 з бетоном кубовою міцністю 32,11МПа, армованого анкерною фіброю українського виробництва діаметром 0,5 мм і довжиною 50 мм з витратами .60кг/м<sup>3</sup> засвідчили, що арматура, яка була армована сталеву фіброю показала кращі показники зчеплення, а саме:

- при 10Ø без фібри 13,10МПа з фіброю 15,41МПа;
- при 15Ø без фібри 8,87МПа з фіброю 10,68МПа;
- при 20Ø без фібри 6,67МПа з фіброю 8,38МПа;

#### Список використаних джерел

1. СНиП 2.03.01-84\*. Бетонные и железобетонные конструкции. Госстрой СССР. Москва.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. 80 с.
2. Мазурак Р., Цап О. Аналіз методик розрахунку необхідної довжини анкерування стрижневої арматури в бетоні та сталевібробетоні. *Вісник ЛНАУ Архітектура і сільськогосподарське будівництво № 19*. Львів : ЛНАУ, 2018. 231 с.
3. Климов Ю.А., Боденчук П.С., Солдатченко О.С. Дослідження зчеплення арматури з підвищеною корозійною стійкістю з бетоном. *Містобудування та територіальне планування Вип. 40(1)*. Київ : Київський національний університет будівництва і архітектури, 2011. 454- 460с.
4. RILEM/CEB/FIP RC 6 Bond test for reinforcement steel. 2. Pull-out test, 1983
5. EN 1992-1-1:2004 Eurocode 2: Design of concrete structures General rules and rules for building.
6. E.Garcia-Taengua et al. Bond of reinforcing bars to steel fiber reinforced concrete. *Construction and Building Materials. Institute for Resilient Infrastructure*, School of Civil Engineering, University of Leeds, England, United Kingdom № 105. P. 275–284.2016.
7. Bigaj-van Vliet, A.J. (2001), Bond of Deformed Reinforcing Steel Bars Embedded in Steel Fiber Reinforced Concrete – State-of-the-Art Report, Project number 01.06.03-01, Delft Cluster.

Дата надходження статті до редакції: 30.06.2018  
Рецензування: 01.08.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Mazurak R.A.**  
PhD student  
E-mail :RosUA@ukr.net  
Department of Building Structures  
Faculty of Civil Engineering and Architecture  
Lviv National Agrarian University  
Dubliany, Ukraine

## FIBER INFLUENCE ON THE CLUTCH OF ARMATURES WITH CONCRETE

### Abstract

*Fiber concrete is one of the newest building materials, which is increasingly used in building practice. It is used in prefabricated and monolithic structures, working on sign-loaded loads. However, its properties are not fully disclosed and require more study for use in construction. One of the areas of use of this material is its joint work with core profile fittings, namely, clutch and anchoring.*

*The purpose of the research is to use the fibers for better joint operation of the bar reinforcement with concrete. For the evaluation of the adhesion of steel reinforcement with reinforced concrete samples, the method of pulling out the reinforcement of the concrete specimen of the prismatic or cylindrical form is selected.*

*Prisms of a square section measuring 150 x 150 mm and a length of 210 mm with steel bars fitted in them. The length of the anchoring in the samples was 10, 15 and 20 d. Plots that were not included in the work were separated in plastic tubes.*

*The research was carried out with the use of the Ø8 mm class A500C steel fittings and steel wire fiber in the form of a straight section of the wire with a nominal length of 54 mm with anchors at the ends in the form of cones with a percentage of reinforcement of 2% of the total volume, as for concrete constructions with a high load. Experimental samples are made from concrete of the class B25 with a fraction of a large filler of 5-20 mm. Rose-plating is carried out not less than 3 days after concrete. For the control of the strength of concrete for compression (concrete class), samples of cubes measuring 150x150x150 mm are made. Test samples were taken at the age of 28 days. The number of prisms for samples with fibers was 9 pcs. with an anchorage height of 10, 15, 20d and similar for samples without fibers - 9 pcs.*

*The analysis of the anchoring tests of the rod fittings in concrete and fiber reinforced concrete shows that until now the problem of gripping rod barriers in concrete reinforced with fiber has not been studied in Ukraine. The above results of the experimental studies of the connection of the Ø8 A500 rod reinforcement with concrete 32,11MPa concrete reinforced with anchor fiber of Ukrainian manufacture with a diameter of 0.5 mm and a length of 50 mm, using 60 kg / m<sup>3</sup>, showed that the reinforcing steel reinforced with steel fibers showed better performance clutch.*

**Keywords :** fiber concrete; anchoring; clutch; armature; concrete; steel fiber.

### References

1. SNiP 2.03.01-84 \*. Concrete and reinforced concrete structures. Gosstroy USSR (1989). Moscow: CYTP Gosstroya USSR.
2. Mazurak, R., & Tsap, O. (2018). Analysis of the methods for calculating the required length of anchoring of bar reinforcement in concrete and steel fiber reinforced concrete. *LNAU Visnyk Architecture and agricultural construction*, 19, 231.
3. Klimov, Yu.A., Bodenchuk, P.S., & Soldatchenko, O.S. (2011). *Investigation of adhesion of reinforcement with high corrosion resistance to concrete*. In : Urban Planning and Territorial Planning 40 (1). Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture.
4. RILEM/CEB/FIP RC 6 Bond test for reinforcement steel. 2. Pull-out test, 1983.
5. EN 1992-1-1:2004 Eurocode 2: Design of concrete structures General rules and rules for building.
6. Garcia-Taengua, E. et al. (2016). Bond of reinforcing bars to steel fiber reinforced concrete. *Construction and Building Materials*. Institute for Resilient Infrastructure, School of Civil Engineering, University of Leeds, England, United Kingdom, № 105, 275–284.
7. Bigajvan Vliet, A.J. (2001). *Bond of Deformed Reinforcing Steel Bars Embedded in Steel Fiber Reinforced Concrete State-of-the-Art Report*. Project number 01.06.03-01, Delft Cluster.

*Received: June 30, 2018*

*Revision: August 01, 2018 Accepted: November 24, 2018*

УДК 621.81

**Марчук Н.М.**

аспірант

**E-mail** : list4office@ukr.net

кафедра автомобілів

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя

Тернопіль, Україна

## МАШИННІ МІТЧИКИ ДЛЯ НАРІЗАННЯ РІЗЕЙ

### *Анотація*

Широке використання різьбових з'єднань в машинобудуванні обумовлено їх простотою конструкції, високою несучих здатністю, надійністю і також зручністю з'єднань та роз'єднання деталей. Використанню різьбових з'єднань сприяють також велика кількість номенклатури спеціальних різьбових деталей пристосованих до різноманітних конструкцій, їх широка стандартизація та низька вартість в умовах масового виробництва. Відомо, що 60...70% деталей загального машинобудування сучасних машин і механізмів мають різьбові з'єднання, оброблення яких ріжучими інструментами представляють собою складну технологічну проблему і особливо при виготовленні точних різьбових отворів.

Дослідження присвячене підвищенню працездатності мітчиків за рахунок зменшення вірогідності їх поломок на основі удосконалення конструкції мітчиків, з врахуванням зміни їх параметрів в процесі різьбонарізання та стану окремих елементів цього інструменту.

В результаті досліджень розглянуто прогресивні конструкції машинних мітчиків для нарізання різей. Встановлено, що в даній конструкції кут деформації мітчика за часом, в першу чергу, збільшується при безперервному різанні зубів до 0,2 граду, а потім стабілізується при одночасній роботі всіх зубів на обмотці 0,175 граду і поступово зменшується, коли коливання падають до нуля при виході зубів нарізаної різьби.

На основі теоретичних досліджень розроблено рекомендації з удосконалення конструкції пристрою для нарізання гайок зігнутих мітчиком. До переваг мітчика відноситься покращення умов їх роботи, відведення стружки, який формує чистішу поверхню і, особливо, при роботі із в'язкими матеріалами. Вони також забезпечують більшу щільність переточувань мітчиків, дає можливість уникати з'їдань отворів і їх поломки

**Ключові слова:** різьбонарізання, різьбові з'єднання, мітчики, гайки.

**Вступ.** У сучасному машинобудуванні широко використовують високопродуктивні методи нарізування різьби на металорізальних верстатах за допомогою різьбонарізних інструментів; успішно одержують різьбу і за допомогою інструментів для накатування та ін. Однак, у практиці слюсарної обробки здебільшого доводиться нарізувати різьбу вручну. Для нарізування різьби в отворах застосовують мітчики.

Дослідження присвячене вивченню прогресивних конструкцій машинних мітчиків для нарізання різей в гайках і безканавочним мітчикам підвищеної міцності і точності.

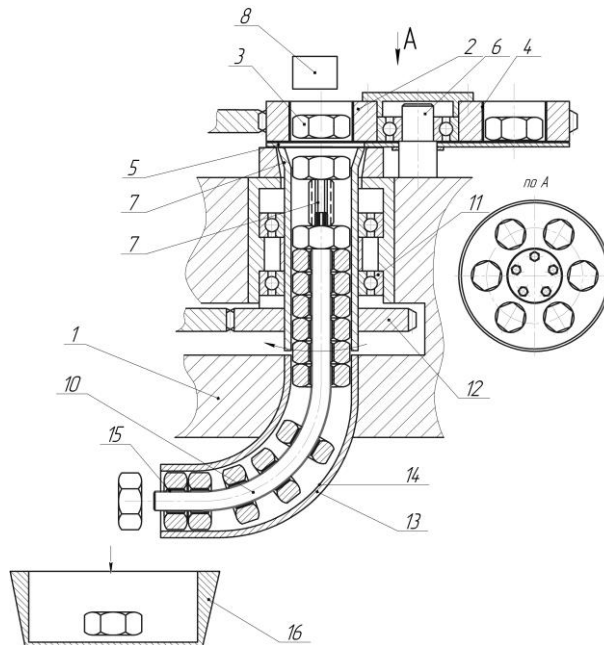
**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Питаннями розробки пристроїв для нарізання різей в деталях машин різного службового призначення присвячено праці І. Грановського [1], А. Косілова і Р. Мещерякової [2,3], В. Аршинова [4], П. Петрухіна [5], П. Родіна [6], Б. Гевка [7], А. Жолобова [8], С. Філоненка [9], А. Панова [10], Н. Любіна [11], А. Краліна [112], А. Матвієнко [113] та ін.

Однак, цілий ряд питань потребують подальших досліджень, зокрема, питання підвищення надійності та довговічності різьбонарізних мітчиків, підвищення якості нарізання різей, зменшення шумових характеристик верстатів та технологічної оснастки в процесі експлуатації при нарізанні різей.

**Мета.** Метою досліджень є розробка прогресивних конструкцій машинних мітчиків і уточнення їх параметрів.

**Методологія досліджень.** Експериментальні дослідження проводились задля визначення параметрів Г-подібного мітчика з можливістю мінімального зусилля сходження гайок з зони різання; завальцювання кульок в корпусі з можливістю їх вільного прокручування і утримування в їх зоні виходу мітчика.

**Результати.** Розглянемо пристрій для нарізання гайок зігнутим мітчиком (рис. 1).



**Рис. 1.** Пристрій для нарізання різі в гайках

Пристрій для нарізання гайок зігнутих хвостовиком виконано у вигляді станини 1, на якій встановлені всі вузли і деталі, а кожна із шестигранних секцій 2 знизу є у взаємодії з заготовками гайок 3, відсувним диском 5, а магазин оснащений центральним механізмом повороту 6 кожної із шести секцій на  $60^\circ$ . Це шестигранний магазин 2 для подачі заготовок гайок 3, де у внутрішній корпус з шести сторін жорстко встановлені (приклеєні) пластичні пластини 4, які гасять динамічні навантаження при взаємодії з заготовками гайок 6.

Внизу під магазином 2 встановлено завантажувальну секцію 7 з внутрішнім шестигранником з конусною зручною західною частиною для гайок 3, який є у періодичній взаємодії з зовнішніми гранями гайок з можливістю осьового переміщення, яка знизу підтримує потік гайок і за допомогою пневмоприжима 8 подає гайку 3 до контакту з мітчиком 9, який лівим кінцем різьби загвинчується у внутрішній отвір 10 мітчика 9 в напрямку само закручування. Для мітчиків збільшених типорозмірів така конструкція, яка складається з двох деталей дає значну економію металу.

Знизу під завантажувальною секцією 7 в станині жорстко встановлена на двох підшипниках 11 шестигранна труба 7 з можливістю кругового повертання. Зверху шестигранна труба 7 виконана з індивідуальним приводом 12 зі зручним заходом шестигранних гайок всередині труби. Знизу шестигранна труба 7 встановлена співвісно до Г-подібної труби 13 дещо збільшеного діаметра і жорстко закріплена до станини 1.

Г-подібний мітчик 10 дещо збільшених розмірів виконано з двох частин вертикальної верхньої, яка обертається і нижньої 15 Г-подібної, що центрується в Г-подібній трубі із гайками 3. Зверху над завантажувальною позицією 8 магазину встановлено притискний механізм поверхні гайки 3 до верхньої ріжучої частини мітчика 9, який працює в автоматичному реверсному режимі відомим способом.

Для зменшення шуму при роботі пристрою у внутрішній отвір труби 17 жорстко встановлено пластичну трубу 14 (приклеєно), яка по внутрішньому діаметру є у взаємодії з зовнішніми параметрами гайок 3 з можливістю їх вільного осевого переміщення. На зовнішній діаметр Г-подібного хвостовика 10 жорстко одягнена пластична труба 15, яка зовнішнім діаметром є у взаємодії з внутрішніми діаметрами гайок для зменшення шуму від взаємодії гайок з Г – подібним хвостовиком.

При цьому гайка накручується і зміщується в зігнутій трубі 13, після чого прижим 8 подає наступну гайку 3 та інші де відбувається нарізання різи. При цьому гайки проштовхують одна другу і по зігнутому хвостовику 14 вони переміщуються і збираються в ємкість 16. Використання пластмасових пружних труб 14, 15 і пластин 6 при нарізанні різи забезпечує безшумну роботу і покращує умови роботи при неперервній подачі мастила.

При наповненні ємкості 16 її забирають і встановлюють нову, порожню.

До переваг пристрою відноситься зменшення шуму і покращення умов роботи.

Також розглянемо безканавочний мітчик (рис.2) виконано у вигляді гвинта 1, вздовж осі якого рівномірно по колу прорізані, наприклад гвинтові канавки 2, які розміщені під кутом  $\alpha = 8...12^\circ$  до осі мітчика і вони направлені протилежно напрямку різи. Форма хвостовика укорочені квадратної форми 3, радіальні розміри якого є меншими зовнішнього діаметра тіла мітчика. А на двох плоских протилежних поверхнях 4 виконані фасонні виїмки 5, які є у взаємодії з кульками 6, які підпружинені по осі мітчика пружиною 7 і вони за вальцьовані з можливістю їх утримання в тілі з'єднувальної втулки 8. При цьому зовнішня квадратна поверхня тіла мітчика є у взаємодії з внутрішнім квадратним отвором 9 приводної оправки 10 з квадратним закінченням 11, яким мітчик приводиться в рух під час нарізання різи.

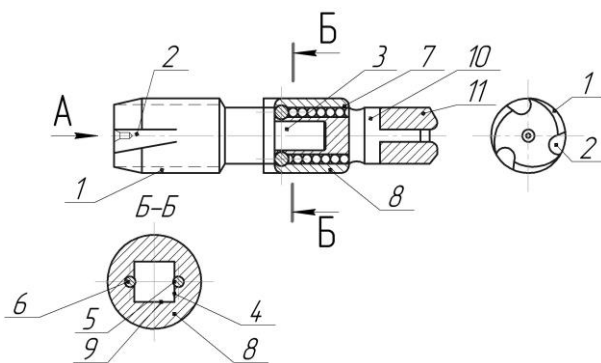
Ці мітчики доцільно використовувати при нарізанні глухих або наскрізних отворів в кількості 2...3 в комплекті.

Безканавочні мітчики на відміну від інших не мають наскрізних канавок наскрізь тіла нарізаної частини. Канавки мітчика нахилені до осі під кутом  $8...12^\circ$ , довжина канавок приблизно вдвоє більше довжини заборної частини  $l_1$ . Калібруюча частина мітчика має обернену конусність 0.2 мм на 100 мм довжини.

Безканавочні мітчики мають велику міцність ніж звичайні, забезпечують більш високу якість різи і дозволяють проводити велику кількість перегонки.

До переваг мітчика відноситься покращення умов їх роботи, відведення стружки, який формує чистішу поверхню і, особливо, при роботі із в'язкими матеріалами. Вони також забезпечують більшу щільність переточувань мітчиків, дає можливість уникати з'їданих отворів і їх поломки.





**Рис. 2. Безканавочний мітчик**

**Висновки і перспективи.** Розроблено конструкцію машинного мітчика для нарізання різь із зігнутим хвостовиком і доведено практичну цінність використання представленого механізму, а також розроблено конструкцію безканавочного мітчика.

#### Список використаних джерел

1. Аршинок В.А., Алексеев Г.А. Резание металлов и режущий инструмент. Москва : Машиностроение, 1976. 440 с.
2. Гевко Б.М. Технология сельскохозяйственного машиностроения. Київ : Кондор, 2006. 490 с.
3. Грановський Г.И. Резание металлов. Москва : Машгиз, 1954. 472 с.
4. Жолобов А.А., Кириллович В.А., Мельничук П.П. Технология автоматизированного производства. Житомир, 2008. 1014 с.
5. Кралин А.К. Совершенствование технологического обеспечения пластического формообразования резьб на гайках в условиях массового производства : дис. ... канд техн. наук: 05.03.05. Краматорск : Донбасская гос. Машиностроительная академия, 2009. 19 с.
6. Любин Н.В. Исследование процесса пластического формообразования внутренней метрической резьбы инструментов с радиальным перемещением деформирующих пластин : дис. ... канд техн. наук: 05.03.05. Винница : ВГУ, 1997. 20 с.
7. Матвиенко А.В. Повышение эффективности изготовления тонкостенных резьбовых изделий : дис. ... канд техн. наук: 05.02.08. Макеевка : Донбасская гос. Машиностроительная академия, 1999. 177 с.
8. Панов А.А., Аникин В.В., Бойл М.Г. Обработка металлов резанием : справочник технолога. Москва : Машиностроение, 1988. 736 с.
9. Резание конструкционных материалов, режущие инструменты и станки / под. общей ред. П.Г. Петрухи. Москва : Машиностроение, 1974. 615 с.
10. Родин П.Р. Основы проектирование режущих инструментов. Киев : Высшая школа, 1990. 422 с.
11. Справочник технолога-машиностроителя / под. ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещеряковой. Москва : Машиностроение, 1985. Т.1. 656 с.
12. Справочник технолога-машиностроителя / под. ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещеряковой. Москва : Машиностроение, 1985. Т.2. 496 с.
13. Филоненко С.Н. Резание металлов. Киев : Техника, 2008. 223 с.

Дата надходження статті до редакції: 02.08.2018  
Рецензування: 01.09.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Marchuk N.M.**

PhD student

**E-mail** : RosUA@ukr.net

Department of Automobiles

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

Ternopil, Ukraine

## MACHINE TAPS FOR CUTTING SCREWS

### Abstract

The common use of screw joints connections in engineering is caused by their simple construction, high load-bearing capacity, reliability and convenience of connection and disconnection of parts. The high use of screw joints is also explained by the fact that there are a lot of special screw parts adapted to a variety of structures, there is their broad standardization and low cost in terms of mass production. It is known that 60....70% of general machinery parts have screw joins. And the processing of these joints with cutting tools is a complex technological problem, especially in manufacturing the accurate screw holes.

Research considers the efficiency performance of taps by means of reducing their breakdowns on the basis of the design of taps, taking into account the changes in their parameters in the process of screw cutting and the state of the individual parts of this tool.

The progressive design machine taps for cutting screws are examined in the study. In this construction the deformation angle of the screw increases in terms of continuous teeth cutting teeth to 0.2 degrees and then stabilizes at the simultaneous operation of all the teeth on the winding of 0.175 degrees and gradually decreases when the fluctuations drop to zero when the cut screw teeth leave.

On the basis of theoretical research it is recommended to improve the design of the device for cutting screws by curved taps. The advantage of the tap is the improvement of the work conditions: separation of chippings that helps to form a cleaner surface and it is very important when dealing with viscous materials. They also provide a greater density of taps regrinding to avoid joins of the holes and their break-down.

**Keywords:** screw cutting, threaded connection, taps, nuts.

### References

1. Arshinok, V.A., & Alekseev, G.A. (1976). *Rezanie metallov i rezhushhij instrument [Metal cutting and cutting tools]*. Moscow: Mashinostroenie. [in Russian]
2. Gevko, B.M. (2006). *Tehnologija sel'skohozjajstvennogo mashinostroenija [The technology of agricultural engineering]*. Kiev: Kondor. [in Russian]
3. Granovskij, G.I. (1954). *Rezanie mettalov [Metal cutting]*. Moscow: Mashgiz. [in Russian]
4. Zholobov, A.A., Kirillovich, V.A., & Mel'nichuk, P.P. (2008). *Tehnologija avtomatizirovannogo proizvodstva [Automated production technology]*. Zhitomir. [in Russian]
5. Kralin, A.K. (2009). Sovershenstvovanie tehnologicheskogo obespechenija plasticheskogo formoobrazovanija riz'b na gajkah v uslovijah massovogo proizvodstva: dis. ... kand tehn. nauk: 05.03.05 [Improving the technological support of plastic forming threads on the nuts in terms of mass production (*Unpublished PhD dissertation*)]. Donbasskaja gos. Mashinostroitel'naja akademija, Kramatorsk. [in Russian]
6. Ljubin, N.V. (1997). Issledovanie processa plasticheskogo formoobrazovanija vnutrennej metricheskoy rez'by instrumentov s radial'nym peremishheniem deformirujushhij plastin: dis. ... kand tehn. nauk: 05.03.05 [Investigation of the process of plastic forming of an internal metric thread of tools with radial movement of deforming plates (*Unpublished PhD dissertation*)]. VGTU, Vinnica. [in Russian]
7. Matvienko, A.V. (1999). Povyshenie effektivnosti izgotovlenija tonkostennyh rez'bovyh izdelij: dis. ... kand tehn. nauk: 05.02.08 [Improving the efficiency of manufacturing thin-walled threaded products (*Unpublished PhD dissertation*)]. Donbasskaja gos. Mashinostroitel'naja akademija, Makeevka. [in Russian]
8. Panov, A.A., Anikin, V.V., & Bojl, M.G. (1988). *Obrabotka metal lov rezaniem: spravocnik tehnologa [Metal cutting: a technologist handbook]*. Moscow: Mashinostroenie. [in Russian]
9. Petruha P.G. (Ed.) (1974). *Rezanie konstrukcionnyh materialov, rezhushhie instrumenty i stanki [Cutting construction materials, cutting tools and machine tools]*. Moscow : Mashinostroenie. [in Russian]

Russian]

10. Rodin P.R. (1990). *Osnovy proektirovanie rezhushhiih instrumentov [Basics of cutting tools designer]*. Kiev: Vysshaja shkola. [in Russian]

11. Kosilova, A.G., & Meshherjakova, R.K. (Eds.) (1985). *Spravochnik tehnologa-mashinostroitelja, tom 1 [Handbook of technologist-machine builder, vol. 1]*. Moskow: Mashinostroenie. [in Russian]

12. Kosilova, A.G., & Meshherjakova, R.K. (Eds.) (1985). *Spravochnik tehnologa-mashinostroitelja, tom 2 [Handbook of technologist-machine builder, vol. 2]*. Moskow: Mashinostroenie. [in Russian]

13. Filonenko, S.N. (2008). *Rezanie metallov [Metal cutting]*. Kiev : Tehnika [in Russian]

*Received: August 02, 2018*

*Revision: September 01, 2018 Accepted: November 24, 2018*

УДК 631.153:631.565:631.554]:519.876.5

**Медведєв Є.П.**

старший викладач

*E-mail* : medvedev.ep@gmail.com

кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

Навчально-науковий інститут транспорту і логістики

Східноукраїнський національний університет імені В. Даля

Сєвєродонецьк, Україна

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ НА ОСНОВІ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ СААТІ

### *Анотація*

Через вплив на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці багатьох умов та параметрів – погодно-кліматичних, технічних та технологічних дану задачу необхідно розглядати як слабоструктуровану та багатокритеріальну задачу. При цьому кожен з зазначених умов та параметрів має свою силу впливу або вагу.

У статті обґрунтовується застосування методу аналізу ієрархій Сааті та продемонстровано універсальність його застосування. Дослідження спирається на опитуванні 63 респондентів, які мають стаж практичної роботи відносно збирання врожаю пшениці більше 10 років та застосуванні методу аналізу ієрархій Сааті для ранжування умов та параметрів за ступенем їх об'єктивного впливу на функціонування системи організації та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці. Шкалою оцінювання сили впливу на організацію та планування транспортного процесу під час збирання врожаю ранньої пшениці була числова оцінка сили впливу (від 1 до 9) однієї умови (параметру) по відношенню до іншої умови (параметру).

Виділено залежні та незалежні умови (параметри), що впливають на організацію та планування транспортного процесу. Запропоновано використання методу аналізу ієрархій Сааті при порівнянні висхідних умов (параметрів) для визначення ваги кожного з них при імітаційному моделюванні.

За результатами розрахунку встановлено, що зовнішнє середовище – погодно-кліматичні умови (дощ, роса, град) чинять найсуттєвіший вплив на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці та відповідно складають 0,31; 0,22; 0,15. Отримані коефіцієнти впливу в подальшому будуть покладені в основу імітаційної моделі для вимірювання сили впливу висхідних умов (параметрів).

**Ключові слова** : транспортний процес ; збирання врожаю ; метод аналізу ієрархій Сааті, погодно-кліматичні умови, технічні параметри, технологічні параметри.

**Вступ.** Організація та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці відноситься до слабоструктурованих та багатокритеріальних задач, через вплив на них багатьох умов та параметрів – погодно-кліматичних, технічних та технологічних.

Умови (параметри), з якими ми маємо справу у сільському господарстві, мають різний вплив на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці. Даний вплив необхідно оцінити та визначити відповідні коефіцієнти впливу, які у подальшому буде використано при імітаційному моделюванні.

Для забезпечення надійного та якісного управління нам необхідно виділити та ранжувати дані умови та параметри за ступенем їх об'єктивного впливу на функціонування системи організації та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці.

Для вирішення даної задачі пропонуємо застосувати метод аналізу ієрархій Саати [1-3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Ефективність та різноманітність практичного застосування методу аналізу ієрархій Саати підтверджується універсальністю його застосування до великої кількості практичних задач [4].

Так, наприклад, авторами у роботі [5] на базі методу аналізу ієрархій Саати запропоновано процедуру визначення ефективних транспортних засобів за техніко-експлуатаційними характеристиками для здійснення перевезень певного виду товару.

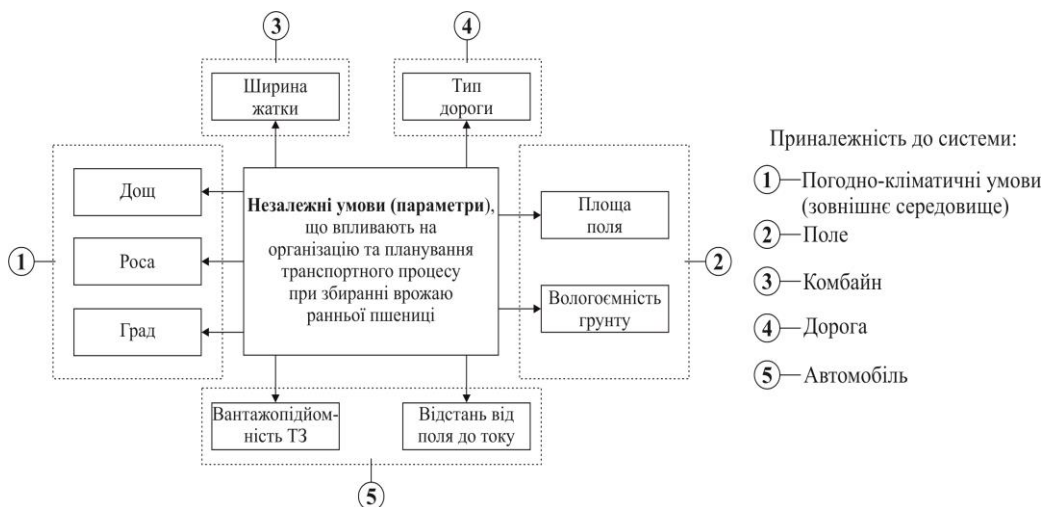
У роботі [6] метод аналізу ієрархій Саати автор застосовує для ранжування видів міського пасажирського транспорту за рівнем їх пріоритетності.

Методом аналізу ієрархій у роботі [7] дослідники визначають коефіцієнти вагомості кожної групи показників вантажних автомобілів.

У роботі [8] визначення ступеню впливу показників на інтегральний показник оцінки базових підприємств автомобільного транспорту здійснюється на основі методу аналізу ієрархій Саати.

**Метою** роботи є обґрунтування та застосування методу аналізу ієрархій Саати при організації та плануванні транспортного процесу збирання врожаю ранньої пшениці.

**Методологія дослідження.** При розгляді системи збирання врожаю ранньої пшениці можна виділити залежні та незалежні умови (параметри), що впливають на організацію та планування транспортного процесу. Більш детально зупинимося на незалежних умовах (рис. 1).

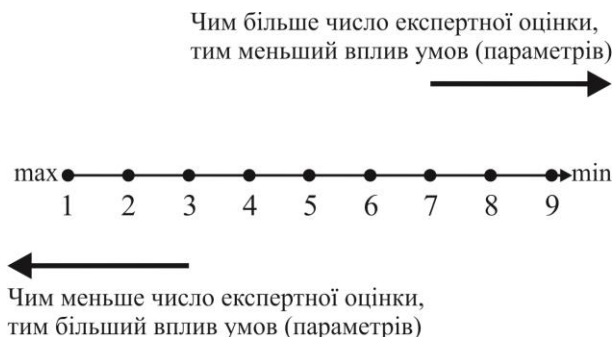


**Рис. 1. Незалежні умови (параметри), що впливають на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці**

Для розв'язання цієї задачі необхідно задати деяку вимірювальну шкалу для суджень та мати механізм вірогідної асоціації суджень експертів з числами. При цьому, обов'язковою умовою методу має бути числова (кардинальна) узгодженість результатів за ступенем їх переваги. Експертів було відібрано при виконанні дослідження [9] у кількості 63 респондентів, які мають стаж практичної роботи відносно збирання врожаю пшениці більше 10 років.

Шкала оцінювання сили впливу на організацію та планування транспортного процесу під час збирання врожаю ранньої пшениці – числова оцінка сили впливу (від 1

до 9) однієї умови (параметру) по відношенню до іншої умови (параметру) (рис. 2).



**Рис. 2. Шкала оцінювання сили впливу висхідних незалежних умов (параметрів) на організацію та планування транспортного процесу під час збирання врожаю ранньої пшениці**

Умови оцінювання узгодженості суджень задано наступним чином:

- якщо параметр стовпчика має рівну значущість з параметром рядка, у відповідну позицію матриці заносимо 1;
- якщо параметр стовпчика незначно важливіший за параметр рядка, у відповідну позицію матриці заносимо 3;
- якщо параметр стовпчика важливіший за параметр рядка, у відповідну позицію матриці заносимо 5;
- якщо параметр стовпчика значно важливіший за параметр рядка, у відповідну позицію матриці заносимо 7;
- якщо параметр стовпчика абсолютно переважає над параметром рядка, у відповідну позицію матриці заносимо 9.

Числа 2, 4, 6, 8 та їхні зворотні величини використовуються для полегшення компромісів між судженнями, що дещо відрізняються від основних чисел.

Необхідно порівняти параметри попарно за силою їх впливу на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці, розмістити в матрицю числа, що відображають результат порівняння, та знайти власний вектор з найбільшим власним значенням. Власний вектор забезпечує упорядкування пріоритетів, а власне значення при цьому буде слугувати мірою узгодженості суджень експертів.

**Результати.** За допомогою методу, запропонованим Томасом Сааті у [10] порівнюємо висхідні незалежні умови та параметри попарно за силою їх впливу на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці.

Визначимо шкалу пріоритетів. Нехай «Дощ», «Роса», «Град», «Площа поля», «Вологосмість», «Ширина жатки», «Тип дороги», «Вантажопідйомність ТЗ» та «Відстань від поля до току» незалежні умови та параметри системи, що чинять свій вплив на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці. Створимо шкалу пріоритетів відносно впливу на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці. Судження здійснюється експертами, задіяними у збиранні врожаю пшениці. Експерт відповідає на питання: «На скільки сильніше один параметр впливає на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці за інший?». Відповідь він дає одним з

чисел  $n_{ij}$  для порівняння, яке визначається з умов оцінювання, і дане судження заносить у відповідну позицію матриці. Порівняння сили впливу завжди здійснюється для дії чи об'єкта, який розташовано в лівому стовпчику, по відношенню до дії або об'єкту, що розташовано у верхньому рядку. В нашому випадку маємо матрицю попарних порівнянь для дев'яти рядків та дев'яти стовпчиків – вихідна матриця 9x9 (табл. 1).

**Таблиця 1. Вихідна матриця**

| Незалежні умови (параметри), що впливають на організацію та планування транспортного процесу |   | Дощ      | Роса     | Град     | Площа поля | Вологоємність | Ширина жатки | Тип дороги | Вантажопідйомність ТЗ | Відстань від поля до току |
|--|---|----------|----------|----------|------------|---------------|--------------|------------|-----------------------|---------------------------|
|  |   | А        | В        | С        | Д          | Е             | Ф            | Г          | Н                     | І                         |
| Дощ  | А | $n_{11}$ | $n_{12}$ | $n_{13}$ | $n_{14}$   | $n_{15}$      | $n_{16}$     | $n_{17}$   | $n_{18}$              | $n_{19}$                  |
| Роса   | В | $n_{21}$ | $n_{22}$ | $n_{23}$ | $n_{24}$   | $n_{25}$      | $n_{26}$     | $n_{27}$   | $n_{28}$              | $n_{29}$                  |
| Град   | С | $n_{31}$ | $n_{32}$ | $n_{33}$ | $n_{34}$   | $n_{35}$      | $n_{36}$     | $n_{37}$   | $n_{38}$              | $n_{39}$                  |
| Площа поля   | Д | $n_{41}$ | $n_{42}$ | $n_{43}$ | $n_{44}$   | $n_{45}$      | $n_{46}$     | $n_{47}$   | $n_{48}$              | $n_{49}$                  |
| Вологоємність ґрунту   | Е | $n_{51}$ | $n_{52}$ | $n_{53}$ | $n_{54}$   | $n_{55}$      | $n_{56}$     | $n_{57}$   | $n_{58}$              | $n_{59}$                  |
| Ширина жатки   | Ф | $n_{61}$ | $n_{62}$ | $n_{63}$ | $n_{64}$   | $n_{65}$      | $n_{66}$     | $n_{67}$   | $n_{68}$              | $n_{69}$                  |
| Тип дороги   | Г | $n_{71}$ | $n_{72}$ | $n_{73}$ | $n_{74}$   | $n_{75}$      | $n_{76}$     | $n_{77}$   | $n_{78}$              | $n_{79}$                  |
| Вантажопідйомність ТЗ  | Н | $n_{81}$ | $n_{82}$ | $n_{83}$ | $n_{84}$   | $n_{85}$      | $n_{86}$     | $n_{87}$   | $n_{88}$              | $n_{89}$                  |
| Відстань від поля до току  | І | $n_{91}$ | $n_{92}$ | $n_{93}$ | $n_{94}$   | $n_{95}$      | $n_{96}$     | $n_{97}$   | $n_{98}$              | $n_{99}$                  |

При порівнянні параметру з самим собою будемо мати рівну значущість, тож на перетині рядка зі стовпчиком у даному випадку заносимо 1. Через це головна діагональ матриці буде складатися з одиниць. Для зворотного порівняння параметрів рядка з параметрами стовпчика вносимо відповідні зворотні значення: 1, 1/3, 1/5, 1/7, 1/9 на відповідних перетинах параметрів стовпчика та рядка.

Для нашої задачі матриця має 81 поле. Дев'ять з них вже визначені, а саме ті, що знаходяться на діагоналі (А,А), (В,В), (С,С), (Д,Д), (Е,Е), (Ф,Ф), (Г,Г), (Н,Н), (І,І) – головна діагональ матриці, і дорівнюють одиниці. Так як, наприклад, параметр А «Дощ» має рівну значущість по відношенню до себе. Для 72 чисел, що залишилися після заповнення головної діагоналі необхідно провести 36 порівнянь, оскільки інші 36 є зворотними порівняннями та їх оцінки мають бути зворотними величинами відносно оцінок перших 36. Якщо експерт використовуючи рекомендовану шкалу оцінювання вносить число 7 в позицію (А,Г), так як вважає, що сила впливу параметру А «Дощ» важливіша у порівнянні з параметром Г «Тип дороги» під час проведення збиральної кампанії. Тоді в позицію (Г,А) автоматично вноситься зворотна величина, тобто 1/7. Після проведення 36 порівнянь, що залишилися, а також внесення їх зворотних величин, для всієї матриці отримаємо (табл. 2):

**Таблиця 2. Матриця з оцінками експертів**

| Незалежні умови (параметри), що впливають на організацію та планування транспортного процесу |          | Дощ      | Роса     | Град     | Площа поля | Вологоємність | Ширина жатки | Тип дороги | Вантажопідйомність ТЗ | Відстань від поля до току |
|--|----------|----------|----------|----------|------------|---------------|--------------|------------|-----------------------|---------------------------|
|  |          | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b>   | <b>E</b>      | <b>F</b>     | <b>G</b>   | <b>H</b>              | <b>I</b>                  |
| Дощ  | <b>A</b> | 1        | 2        | 3        | 5          | 4             | 6            | 7          | 9                     | 8                         |
| Роса   | <b>B</b> | 1/2      | 1        | 2        | 4          | 3             | 5            | 6          | 8                     | 7                         |
| Град   | <b>C</b> | 1/3      | 1/2      | 1        | 2          | 3             | 4            | 5          | 6                     | 7                         |
| Площа поля   | <b>D</b> | 1/5      | 1/4      | 1/2      | 1          | 2             | 3            | 4          | 5                     | 6                         |
| Вологоємність ґрунту   | <b>E</b> | 1/4      | 1/3      | 1/3      | 1/2        | 1             | 2            | 3          | 4                     | 5                         |
| Ширина жатки   | <b>F</b> | 1/6      | 1/5      | 1/4      | 1/3        | 1/2           | 1            | 2          | 3                     | 4                         |
| Тип дороги   | <b>G</b> | 1/7      | 1/6      | 1/5      | 1/4        | 1/3           | 1/2          | 1          | 2                     | 3                         |
| Вантажопідйомність ТЗ  | <b>H</b> | 1/9      | 1/8      | 1/6      | 1/5        | 1/4           | 1/3          | 1/2        | 1                     | 2                         |
| Відстань від поля до току  | <b>I</b> | 1/8      | 1/7      | 1/7      | 1/6        | 1/5           | 1/4          | 1/3        | 1/2                   | 1                         |

**Таблиця 3. Матриця з оцінками експертів та сумою за стовпчиками**

| Незалежні умови (параметри), що впливають на організацію та планування транспортного процесу |          | Дощ      | Роса     | Град     | Площа поля | Вологоємність | Ширина жатки | Тип дороги | Вантажопідйомність ТЗ | Відстань від поля до току |
|--|----------|----------|----------|----------|------------|---------------|--------------|------------|-----------------------|---------------------------|
|  |          | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b>   | <b>E</b>      | <b>F</b>     | <b>G</b>   | <b>H</b>              | <b>I</b>                  |
| Дощ  | <b>A</b> | 1        | 2        | 3        | 5          | 4             | 6            | 7          | 8                     | 8                         |
| Роса   | <b>B</b> | 0,5      | 1        | 2        | 4          | 3             | 5            | 6          | 7                     | 7                         |
| Град   | <b>C</b> | 0,33     | 0,5      | 1        | 2          | 3             | 4            | 5          | 6                     | 7                         |
| Площа поля   | <b>D</b> | 0,2      | 0,25     | 0,5      | 1          | 2             | 3            | 4          | 5                     | 6                         |
| Вологоємність ґрунту   | <b>E</b> | 0,25     | 0,33     | 0,33     | 0,5        | 1             | 2            | 3          | 4                     | 5                         |
| Ширина жатки   | <b>F</b> | 0,17     | 0,2      | 0,25     | 0,33       | 0,5           | 1            | 2          | 3                     | 4                         |
| Тип дороги   | <b>G</b> | 0,14     | 0,17     | 0,2      | 0,25       | 0,33          | 0,5          | 1          | 3                     | 3                         |
| Вантажопідйомність ТЗ  | <b>H</b> | 0,11     | 0,13     | 0,17     | 0,2        | 0,25          | 0,33         | 0,5        | 1                     | 2                         |
| Відстань від поля до току  | <b>I</b> | 0,13     | 0,14     | 0,14     | 0,17       | 0,2           | 0,25         | 0,33       | 0,5                   | 1                         |
| <b>Сума за стовпчиками</b>   | <b>Σ</b> | 2,83     | 4,72     | 7,59     | 13,28      | 14,28         | 22,08        | 28,83      | 38,5                  | 43,0                      |

Наступний крок полягає у обчисленні вектору пріоритетів за даною матрицею. У математичних термінах – обчислення головного власного вектору, який після нормалізації стає вектором пріоритетів.

Для цього скористуємось наступним способом. Розподілимо елементи кожного стовпчика матриці з оцінками експертів та сумою за стовпчиками (табл. 3) на суму елементів цього стовпчика, тобто нормалізуємо стовпчик. Отримаємо наступну матрицю





Поділимо кожний елемент вектору-стовпчика на число елементів (на кількість елементів у стовпчику) та отримаємо вектор-стовпчик пріоритетів. Цей процес має назву усереднення за нормалізованими стовпчиками. У результаті отримуємо наступну матрицю (табл. 6).

**Таблиця 6. Матриця з вектором-стовпчиком пріоритетів**

| Незалежні умови (параметри), що впливають на організацію та планування транспортного процесу |          | Дощ      | Роса     | Град     | Площа поля | Вологоємність | Ширина жатки | Тип дороги | Вантажопідйомність ТЗ | Відстань від поля до току | Вектор-стовпчик | Вектор-стовпчик пріоритетів |
|--|----------|----------|----------|----------|------------|---------------|--------------|------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------|
|  |          | A        | B        | C        | D          | E             | F            | G          | H                     | I                         | J               | K                           |
| Дощ  | A        | 0,35     | 0,42     | 0,4      | 0,37       | 0,28          | 0,27         | 0,24       | 0,23                  | 0,19                      | 2,76            | 0,31                        |
| Роса   | B        | 0,18     | 0,21     | 0,26     | 0,3        | 0,21          | 0,23         | 0,21       | 0,21                  | 0,16                      | 1,96            | 0,22                        |
| Град   | C        | 0,12     | 0,11     | 0,13     | 0,15       | 0,21          | 0,18         | 0,17       | 0,16                  | 0,16                      | 1,39            | 0,15                        |
| Площа поля   | D        | 0,07     | 0,05     | 0,07     | 0,07       | 0,14          | 0,14         | 0,14       | 0,13                  | 0,14                      | 0,95            | 0,11                        |
| Вологоємність ґрунту   | E        | 0,09     | 0,07     | 0,04     | 0,04       | 0,07          | 0,09         | 0,10       | 0,10                  | 0,12                      | 0,72            | 0,08                        |
| Ширина жатки   | F        | 0,06     | 0,04     | 0,03     | 0,02       | 0,04          | 0,05         | 0,07       | 0,08                  | 0,09                      | 0,48            | 0,05                        |
| Тип дороги   | G        | 0,05     | 0,04     | 0,03     | 0,02       | 0,02          | 0,02         | 0,03       | 0,05                  | 0,07                      | 0,33            | 0,04                        |
| Вантажопідйомність ТЗ  | H        | 0,04     | 0,03     | 0,02     | 0,01       | 0,02          | 0,02         | 0,02       | 0,03                  | 0,05                      | 0,23            | 0,03                        |
| Відстань від поля до току  | I        | 0,04     | 0,03     | 0,02     | 0,01       | 0,01          | 0,01         | 0,01       | 0,01                  | 0,02                      | 0,18            | 0,02                        |
| <b>Сума за стовпчиками</b>   | <b>Σ</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b>   | <b>1</b>      | <b>1</b>     | <b>1</b>   | <b>1</b>              | <b>1</b>                  | <b>9</b>        | <b>1</b>                    |

Наступним кроком знайдемо новий вектор. Для цього помножимо матрицю з оцінками експертів та сумою за стовпчиками (табл. 3) на отриманий результат вектору-стовпчика пріоритетів, використовуючи спосіб множення матриці на вектор. Отримаємо наступну матрицю (табл. 7).

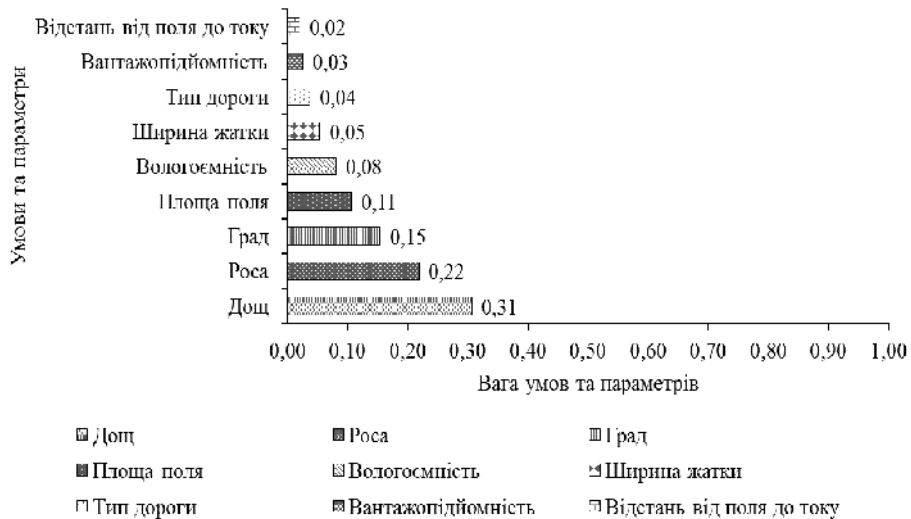
Далі визначимо новий вектор з поміткою «\*» – «Новий вектор \*». Для цього елементи стовпчику «Новий вектор» матриці з новим вектором (табл. 7) поділимо на «Вектор-стовпчик» пріоритетів цієї ж матриці. Занесемо отримані дані у таблицю 7.

Знайдемо максимальне або головне власне значення –  $\lambda_{max}$  (формула 1.1). Це значення, що відображає пропорційність переваг експертів та використовується для оцінки погодженості. Для цього знайдемо суму елементів «Новий вектор \*» та розділимо її на  $n$ . Чим ближче  $\lambda_{max}$  до  $n$  – числу об'єктів або видів дій з матрицею, тим більш погодженим є результат розрахунків.

Розподіл ваги впливу умов та параметрів на функціонування системи організації та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці наведено на рис. 3.

Таблиця 7. Матриця з новим вектором

| Незалежні умови (параметри), що впливають на організацію та планування транспортного процесу | Дощ      | Роса     | Град     | Площа поля | Вологосмість | Ширина жатки | Тип дороги | Вантажопідйомність ТЗ | Відстань від поля до току | Вектор-стовпчик | Вектор-стовпчик пріоритетів | Новий вектор | Новий вектор* |              |
|--|----------|----------|----------|------------|--------------|--------------|------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|---------------|--------------|
|  | A        | B        | C        | D          | E            | F            | G          | H                     | I                         | J               | K                           | L            | M             |              |
| Дощ  | A        | 0,35     | 0,42     | 0,4        | 0,37         | 0,28         | 0,27       | 0,24                  | 0,23                      | 0,19            | 2,76                        | 0,31         | 3,02          | 9,84         |
| Роса   | B        | 0,18     | 0,21     | 0,26       | 0,3          | 0,21         | 0,23       | 0,21                  | 0,21                      | 0,16            | 1,96                        | 0,22         | 2,17          | 9,94         |
| Град   | C        | 0,12     | 0,11     | 0,13       | 0,15         | 0,21         | 0,18       | 0,17                  | 0,16                      | 0,16            | 1,39                        | 0,15         | 1,51          | 9,76         |
| Площа поля   | D        | 0,07     | 0,05     | 0,07       | 0,07         | 0,14         | 0,14       | 0,14                  | 0,13                      | 0,14            | 0,95                        | 0,11         | 1,01          | 9,6          |
| Вологосмість ґрунту  | E        | 0,09     | 0,07     | 0,04       | 0,04         | 0,07         | 0,09       | 0,10                  | 0,10                      | 0,12            | 0,72                        | 0,08         | 0,75          | 9,32         |
| Ширина жатки   | F        | 0,06     | 0,04     | 0,03       | 0,02         | 0,04         | 0,05       | 0,07                  | 0,08                      | 0,09            | 0,48                        | 0,05         | 0,49          | 9,2          |
| Тип дороги   | G        | 0,05     | 0,04     | 0,03       | 0,02         | 0,02         | 0,02       | 0,03                  | 0,05                      | 0,07            | 0,33                        | 0,04         | 0,34          | 9,12         |
| Вантажопідйомність ТЗ  | H        | 0,04     | 0,03     | 0,02       | 0,01         | 0,02         | 0,02       | 0,02                  | 0,03                      | 0,05            | 0,23                        | 0,03         | 0,23          | 9,17         |
| Відстань від поля до току  | I        | 0,04     | 0,03     | 0,02       | 0,01         | 0,01         | 0,01       | 0,01                  | 0,01                      | 0,02            | 0,18                        | 0,02         | 0,18          | 9,22         |
| <b>Сума за стовпчиками</b>   | <b>Σ</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b>   | <b>1</b>     | <b>1</b>     | <b>1</b>   | <b>1</b>              | <b>1</b>                  | <b>1</b>        | <b>9</b>                    | <b>1</b>     | <b>Σ</b>      | <b>85,19</b> |



**Рис. 3. Розподіл ваги впливу умов та параметрів на функціонування системи організації та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці**

Показник максимального або головного власного значення, яке використовується для оцінки узгодженості, що характеризує пропорційність переваг знаходиться за формулою:

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Новий вектор}^*}{n} = \frac{85,19}{9} = 9,4 \quad (1)$$

Для нашої задачі  $\lambda_{\max}$  буде дорівнювати:

$$\lambda_{\max} = \frac{8,84 + 9,94 + 9,76 + 9,6 + 9,32 + 9,2 + 9,12 + 9,17 + 9,22}{9} = \frac{85,19}{9} = 9,4$$

Далі знаходимо індекс погодженості. Індекс погодженості (ІП) – відхилення від погодженості експертів, яке може бути виражене наступною формулою:

$$ІП = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)} \quad (2)$$

Для нашої задачі ІП буде дорівнювати:

$$ІП = \frac{(9,4 - 9)}{(9 - 1)} = \frac{0,4}{8} = 0,05$$

Усі вищенаведені порівняння та розрахунки необхідні для визначення ступеня впливу кожного з умов та параметрів на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю та розподілу їх відповідно до пріоритетів.

Перевірити адекватність зроблених розрахунків можна за допомогою такої величини, як відношення погодженості (ВП), яку знаходимо за формулою:

$$ВП = \frac{ІП}{ВІ} \quad (3)$$

де ВІ – випадковий індекс.

Випадковий індекс (ВІ) – індекс погодженості, який згенеровано випадковим чином за шкалою від 1 до 9 зворотно-симетричної матриці з відповідними зворотними величинами елементів. Нижче наведено середні показники випадкових індексів відповідно до порядку матриці (табл. 8).

**Таблиця 8. Середні показники випадкових індексів відповідно до порядку матриці**

|                   |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Порядок матриці   | 1    | 2    | 3    | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| Випадкові індекси | 0,00 | 0,00 | 0,58 | 0,9 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 |

У нашому випадку для матриці 9-го порядку значення випадкового індексу (ВІ) дорівнює 1,45.

У випадку, якщо значення відношення погодженості  $\leq 0,10$  будемо вважати прийнятним і таким який підтверджує адекватність розрахунків.

Розрахуємо відношення погодженості (ВП) для нашої задачі.

$$ВП = \frac{0,058}{1,45} = 0,04$$

Отримане відношення погодженості (ВП) дорівнює 0,04, що є близьким до індексу погодженості (ІП), який дорівнює 0,05. Таким чином, можна зробити висновок, що зроблені розрахунки є прийнятними і такими, що підтверджують їх адекватність.

**Висновки і перспективи.** У роботі обґрунтовано застосування методу аналізу ієрархій Сааті при організації та плануванні транспортного процесу збирання врожаю ранньої пшениці.

Запропоновано використовувати вищезазначений метод при порівнянні висхідних умов (параметрів) під час організації та планування транспортного процесу збирання врожаю ранньої пшениці для визначення ваги кожного з них при імітаційному моделюванні.

За результатами розрахунку встановлено, що зовнішнє середовище – погоднокліматичні умови (дощ, роса, град) чинять найсуттєвіший вплив на організацію та планування транспортного процесу при збиранні врожаю ранньої пшениці та відповідно складають 0,31; 0,22; 0,15.

#### Список використаних джерел

1. Golden B.L., Wasil E. and Harker P. The analytic hierarchy process: applications and studies. New York : Springer-Verlag, 1989, 265 p.
2. Saaty T. L. Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. T. L Saaty, L. G. Vargas. New York : Springer Science & Business Media, 2012. 345 p.
3. Saaty T.L. Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors The Analytic Hierarchy / Network Process. Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales. Serie A. Matematicas. 2008. Vol. 102, issue 2, P. 251-318. doi: 10.1007/BF03191825.
4. Omkarprasad S. Vaidya, Sushil Kumar. Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*. 2006. Vol. 169, № 1. P. 1–29.
5. Данчук В. Д., Олійник Р.В., Сватко В.В. Визначення ефективних засобів вантажних перевезень в транспортних задачах методом аналізу ієрархій. *Вісник Національного транспортного університету*. 2011. № 22. С. 127-136. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu\\_2011\\_22\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2011_22_21). (дата звернення : 23.10.2018).
6. Гнедіна К. В. Обґрунтування вибору альтернативи розвитку системи міського пасажирського транспорту. *Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки*. 2013. № 1 (64). С. 84–90.
7. Дерюгін О. В., Чеберячко С.І. Обґрунтування вибору вантажного автомобіля за критерієм мінімізації психофізіологічного навантаження на водія. *Восточно-Европейський журнал передових технологій*. 2015. № 3(3). С. 15-22. URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte\\_2015\\_3%283%29\\_\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2015_3%283%29__4) (дата звернення : 23.10.2018).
8. Кривуля П.В., Чернецька-Білецька Н.Б., Штапаук С. С. Забезпечення сталого розвитку регіону: економічні, управлінські, правові та інформаційно-технічні аспекти : колективна монографія / За заг. ред. Ю. І. Ключ, Н. В. Швець. Северодонецьк : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2017. 282 с.
9. Ievgen Medvediev, Iryna Lebid, Mykyta Bragin. Assessment of the weather and climate conditions impact on the organization and planning of transport support for wheat harvesting. *TEKA. Commission of motorization and energetics in agriculture*. Lublin. 2017. Vol. 17, No. 2. 45–54.
10. Saaty, T.L., 1980. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York.

Дата надходження статті до редакції : 03.11.2018  
Рецензування: 19.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Medvediev Ie.P**

Senior Lecturer

E-mail : medvedev.ep@gmail.com

Department of Logistics Management and Traffic Safety in Transport  
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University  
Severodonetsk, Ukraine**ORGANIZATION AND PLANNING OF HARVEST TRANSPORT PROCESS ON THE BASIS OF SAATI'S HIERARCHY ANALYSIS METHOD****Abstract**

The organization and planning of transport process in early wheat harvesting are influenced by weather and climate, technical and technological parameters. Consequently, this issue is considered to be a weakly structured and multicriterion problem. In addition, each of the specified conditions and parameters has its own influence force or weight. The application of Saati's hierarchy analysis method is substantiated in the study. The author of the paper demonstrates the operational flexibility of the method. The study is based on a survey of 63 respondents with practical experience in wheat harvesting for more than 10 years and the application of Saati's hierarchy analysis method for ranking terms and parameters according to the degree of their objective impact on the organization and planning of the transport process in early wheat harvesting. The rate scale for influence power on the organization and planning of transportation in early wheat harvesting was the numerical estimate (from 1 to 9) of one parameter according to the other one.

Dependent and independent parameters (options) that affect the organization and planning of the transport process are determined in the study. We suggest using Saati's hierarchy analysis method in comparison with emerging conditions (measurements) for determining the weight of each of them in simulation modeling. The results of the calculation show that the environment (weather and climate conditions (rain, dew, hail)) influences on the organization and planning of the transport process in early wheat harvesting and they are 0.31; 0.22; 0.15. The received influence coefficients will be taken as a basis of the simulation model for the measurement of the force of the impact emerging conditions (parameters).

**Keywords:** transport process, harvesting, Saati's hierarchy analysis method, weather and climatic conditions, technical parameters, technological parameters.

**References**

1. Golden, B.L., Wasil, E., & Harker, P. (1989). *The analytic hierarchy process: applications and studies*. New York : Springer-Verlag.
2. Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. New York: Springer Science & Business Media.
3. Saaty T.L. (2008). Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors The Analytic Hierarchy. *Network Process. Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales. Serie A. Matematicas, vol. 102, issue 2, 251-318*. Doi: 10.1007/BF03191825.
4. Omkarprasad, S. Vaidya, & Sushil, Kumar (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research, 169 (1), 1-29*.
5. Danchuk, V. D., Oliinyk, R.V., & Svatko, V.V. (2011). Vyznachennia efektyvnykh zasobiv vantazhnykh pereveziv v transportnykh zadachakh metodom analizu hierarkhii. *Visnyk Natsionalnoho transportnoho universytetu, 22, 127-136*. URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu\\_2011\\_22\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2011_22_21).
6. Hnedina, K. V. (2013). Obgruntuvannia vyboru alternatyvy rozvytku systemy miskoho pasazhyrskoho transportu. *Visnyk Chernihivskoho derzhavnogo tekhnolohichnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky, 1 (64), 84-90*.
7. Deriuhin, O. V., & Cheberiyachko, S.I. (2015). Obgruntuvannia vyboru vantazhnoho avtomobilia za kryteriiem minimizatsii psykhoфизиологичного navantazhennia na vodiia. *Vostochno-Evropeyskiy zhurnal peredoviyih tekhologiy, 3(3), 15-22*. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte\\_2015\\_3%283%29\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2015_3%283%29_4).
8. Kryvulia, P.V., Chernetska-Biletska, N.B., & Shtapauk, S.S. (2017). Zabezpechennia staloho rozvytku rehionu: ekonomichni, upravliniski, pravovi ta informatsiino-tekhnicni aspekty : kolektyvna monohrafiia (Yu. I. Klius., N. V. Shvets (Eds.). Sievierodonetsk : vyd-vo SNU im. V. Dalia.

9. Ievgen Medvediev, Iryna Lebid, & Mykyta Bragin (2017). Assessment of the weather and climate conditions impact on the organization and planning of transport support for wheat harvesting. *ТЕКА. Commission of motorization and energetics in agriculture*, vol. 17, n. 2, 45–54.

10. Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.

*Received: November 03, 2018*

*Revision: November 19, 2018 Accepted: November 25, 2018*

УДК 621.81

**Навроцька Т.Д.<sup>1</sup>**

аспірант

**Email:** navrotska@ukr.net**Сіправська М.Д.<sup>1</sup>**

асистент

**Email :** mariaradyk03@ukr.net<sup>1</sup>кафедра автомобілівТернопільський національний університет імені Івана Пулюя  
Тернопіль, Україна

## НОВІ КОНСТРУКЦІЇ СЕКЦІЙНИХ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

### *Анотація*

З розвитком народного господарства України гвинтові механізми отримали широке застосування у всіх галузях. На сьогодні досить актуальним є створення нових конструкцій гнучких гвинтових робочих органів. Дослідження присвячене розробці нових конструкцій секційних гвинтових гнучких робочих органів конвеєрів (секційному двошарнірному з'єднанню гвинтових спіралей і секції гнучкого гвинтового конвеєра), підвищенню їх функціональних та експлуатаційних характеристик, виконаних з окремих секцій, оскільки існуючі гнучкі гвинтові робочі органи не можуть в повній мірі задовольнити експлуатаційні вимоги через їх високу матеріалоемність, високі енергозатрати та інших вимог.

Доведено, що вибір варіанту конструкції гвинтових робочих органів залежатиме, у першу чергу, від характеру виконання процесу і навантаження на гвинт. Тому, виходячи з необхідності забезпечення проектування рівномірних спіралей, можна обмежити кількість варіантів конструктивних рішень та запропонувати кількість працездатних конструкцій секцій гнучких гвинтових конвеєрів при транспортуванні сипких матеріалів по криволінійних трасах. Виведено аналітичні залежності для визначення конструктивних параметрів секцій гнучких гвинтових конвеєрів.

Результати досліджень захищені деклараційним патентом №123628 «Гвинтовий шарнірно-секційний робочий орган». До переваг його належить розширення технологічних можливостей і зменшення радіуса траси транспортування.

Розроблені нові конструкції секційних гнучких гвинтових робочих органів (СГПРО) конвеєрів мають розширені технологічні можливості, що забезпечить значне підвищення експлуатаційної надійності і довговічності, зменшення радіуса кривизни траси транспортування, зменшення енерговитрат та підвищення продуктивності праці.

**Ключові слова:** секційні гвинтові робочі органи, гвинтові конвеєри, сипкі матеріали, двошарнірне з'єднання.

**Вступ.** Важливим завданням сільськогосподарського машинобудування є розробка нових конструкцій секційних гнучких гвинтових робочих органів (СГПРО) конвеєрів з розширеними технологічними можливостями, які забезпечують значне підвищення експлуатаційної надійності і довговічності, значне зменшення радіуса кривизни траси транспортування, зменшення енерговитрат та підвищення продуктивності праці.

Принциповою відмінністю таких конвеєрів є те, що гнучкий гвинт – робочий орган СГПРО вільно (без опор) розташовується в еластичному кожусі і по його внутрішній поверхні переміщає матеріал в зону вивантаження. При обертанні робочого органу з частотою 500...600 об/хв. спіраль фактично рівномірно розподіляє сипкий матеріал по периферії кожуха, що забезпечує його само центрування і транспортування матеріалу в зону вивантаження.



Важливим фактором, який визначає надійність і довговічність шнека, є різниця в товщині внутрішньої і зовнішньої кромки. При прокатуванні товщина зовнішньої кромки в 1,5...2,6 разів менша ніж внутрішньої, а при навиванні ця різниця зведена до мінімуму і складає 0,1...0,2мм на 1мм товщини заготовки протів 0,3...0,6мм при прокатуванні.

При дослідженні зносостійкості спіралей шнеків, які виготовляють різними способами встановлено, що виті деталі мають переваги, які виготовляються методом навивання і довговічність їх збільшується в 1,5...2,2 рази в порівнянні з прокатуванням. Встановлено, що момент навивання в 3...7 рази менші моментів прокатування, а момент неперервного і періодичного навивання практично рівні між собою.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Питаннями обґрунтування параметрів гвинтових робочих органів машин присвячені праці Григорьева А.М. [1], Герман Х. [2], Куцина Л.М. [3], Омельченка О.О. [4], Гевко Б.М. [5], Рогатинського Р.М. [6], Пилипця М.І. [7], Зенков Р.Л. [8], Барышев А.И., Бадишевский В.А. [9], Гевко Р.Б. [10] та багатьох інших. Однак, цілий ряд питань, пов'язаних зі змінами траси транспортування, підвищення продуктивності і маневреності робочих органів, а також підвищення їх експлуатаційної надійності і довговічності потребують свого подальшого вирішення.

**Мета.** Дослідження присвячене розробці нових конструкцій секційних гвинтових гнучких робочих органів конвеєрів, підвищенню їх функціональних та експлуатаційних характеристик, виконаних з окремих секцій при транспортуванні сипких і в'язких матеріалів на великі віддалі і по криволінійних траєкторіях, оскільки існуючі гнучкі гвинтові робочі органи не можуть в повній мірі задовольнити експлуатаційні вимоги через їх високу матеріалоємність, високі енергозатрати та інших вимог.

**Методологія дослідження.** За допомогою теоретичних та експериментальних досліджень поставлено завдання дослідити основні вимоги до гнучких гвинтових конвеєрів (ГГК):

- в повній мірі забезпечення експлуатаційних вимог ГГК в плані надійності і довговічності;
- забезпечення транспортування сипких матеріалів по криволінійних трасах на великі відстані з малими радіусами кривизни трас транспортування;
- обґрунтування можливості виготовлення ГГРО з відносною висотою 15...20 прогресивним способом і розробити технологічне спорядження для їх виготовлення;
- розробка технологічних процесів (ТП) калібрування гвинтових заготовок(ГЗ) і спроекувати відповідне спорядження;
- розробка інструменту для заміру конструктивних параметрів шнеків;
- розробка нових конструкцій гнучких секційних робочих органів конвеєрів підвищеної продуктивності і маневреності;
- розробка нових конструкцій СГГРО з розширеними технологічними можливостями.

**Результати.** Для транспортування сипких вантажів на великі відстані використовують секційну гвинтову спіраль (зображена на рис. 1), виконана у вигляді однакових спіралей лівої 1 і правої 2, кінці яких внутрішніми діаметрами жорстко з'єднані з окремими секціями оправки лівої 3 і правої 4, які виконані у вигляді півсферичних поверхонь 5 лівої і 6 правої. Крім цього оправки ліва 3 і права 4 виконані розбірними по діаметральних площинах перпендикулярно до торцевих поверхонь втулок, які жорстко з'єднані відомим болтовим кріпленням 7. Лівий кінець шарніра 8 виконано у вигляді сферичної поверхні 9, в якій рівномірно по колу великого діаметра виконано чотири радіусні півкруглі виїмки 10, які є у взаємодії з кулькою 11, які вільно встановлені у внутрішні сферичні поверхні 12 лівої оправки 3. Крім цього кульки 11

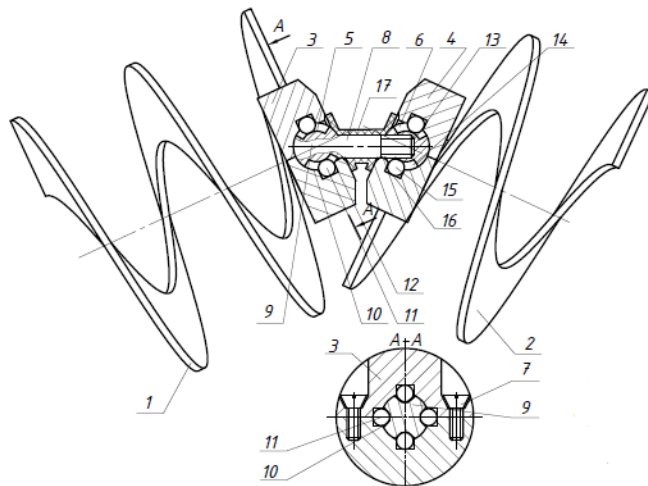
встановлені у сферичній поверхні півкруглі виїмки 10 для вільного повертання шарніра 8, а правий кінець шарніра 8 має аналогічну сферичну форму 13, який загвинчується в центральний отвір сферичної поверхні 13 з напрямком різі протилежним напрямку руху секцій, а по великому діаметрі якої виконано чотири радіусні півкруглі виїмки 14, які є у взаємодії з кульками 15, які вільно встановлені у внутрішні сферичні поверхні 16 правої оправки 4 з можливістю взаємного прокручування.

Для герметизації шарнірного з'єднання тіло шарніра 8 покрито пружним гофрованим герметичним кожухом 17 для запобігання попадання сипких матеріалів у зону тертя.

Крім цього сферичні поверхні 9 і 13 двохшарнірних з'єднань є у взаємодії з мастилом відомих камер змащення, які розміщені в оправках 3 і 4, які на кресленні не показані. При цьому елементи з'єднання сусідніх секцій 8, 9 і 13 доцільно виготовляти з якісної сталі 65Г з відповідною термообробкою.

Робота секційної гвинтової спіралі здійснюється наступним чином. Під час обертання гвинтової секційної спіралі обертовий рух передається з спіралі 1, на ліву секцію 3 кульки 11, сферичну головку 9, шарнір 8 і на праву втулку 4 і спіраль 2 при їх відносному зміщенні.

До переваг секційної спіралі відноситься розширення технологічних можливостей, підвищення навантажувальної здатності і зменшення радіуса згину секцій, а також їх доцільно виготовляти циліндричної, фасонної і конічної форм.



**Рис. 1. Секційна з двохшарнірним з'єднанням гвинтова спіраль**

Необхідний крутний момент обертання шнека в зоні видобування сапропелю визначають з залежності:

$$M_{\tau} = R_{cp} (\sin \alpha + f_3 \cdot \cos \alpha) P_1, \quad (1)$$

де  $R_{cp}$  – середній радіус шнека, мм;  $P_1$  – сила зневоднення сапропелю, Н;  $\alpha$  – кут підйому витків по середньому радіусу шнека, град.

Міцність стяжного болта двох сусідніх секцій ГГРО визначається з формули оцінювання еквівалентного напруження [7]:

$$\sigma_E = \frac{4F_0}{\pi d_1^2} \sqrt{1 + 4 \frac{2d_2 \operatorname{tg}(\psi + \rho)}{d_1}} = \frac{4F_0 \beta}{\pi d_1^2} \leq [\sigma], \quad (2)$$

де  $F_0$  – сила розтягу стяжного болта;  $d_1$ ,  $d_2$  – відповідно внутрішній діаметр і середній діаметр різі;  $\psi$  і  $\rho$  – кут підйому витків і зведений кут тертя різі.

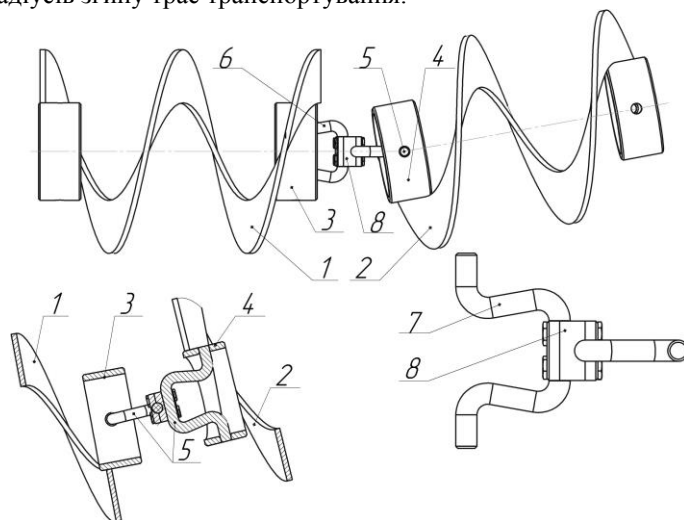
$$\beta = \sqrt{1 + 4 \left( \frac{2d_2 \operatorname{tg}(\psi + \rho)}{d_1} \right)^2} \quad (3)$$

А також, для транспортування сипких вантажів використовують секцію гнучкого гвинтового конвеєра зображено (рис. 2), де з'єднання сусідніх гвинтових секцій відбувається П-подібними пружними елементами.

Секція гнучкого гвинтового конвеєра виконана з лівої 1 і правої 2 гвинтових секцій однакових розмірів і довжин одного гвинтового напрямку, кінці яких жорстко з'єднані з фланцевими втулками відповідно лівої 3 і правої 4. Фланцеві втулки через отвори 5 з'єднані з П-подібними пружними елементами 6 з опорними шийками 7 з можливістю відносного провертання. Причому пружні з'єднувальні елементи 6 на сусідніх фланцевих втулках 3 і 4 встановлені під кутом  $45^\circ$  один до одного і вони з'єднані між собою профільними скобами 8 з можливістю відносного провертання. Секції гнучкого гвинтового конвеєра 1 і 2 приводяться в рух від приводу, який на кресленні не показано.

Робота секцій гнучкого гвинтового конвеєра здійснюється наступним чином. Обертаний рух від 1 секції на секцію 2 здійснюється через з'єднувальні П-подібні пружні з'єднувальні елементи 6 під необхідним кутом через скобу 8 по криволінійній трасі, яку не показано на рисунку.

До переваг корисної моделі відноситься розширення технологічних можливостей і зменшення радіусів згину трас транспортування.



**Рис. 2.** Секція гнучкого гвинтового конвеєра

**Висновки і перспективи.** На основі проведених досліджень:

1. Наведено нові конструкції секційних гнучких гвинтових робочих органів конвеєрів: двохшарного з'єднання і секція гнучкого гвинтового конвеєра.
2. Виведено аналітичні залежності для визначення силових і конструктивних параметрів двохшарного з'єднання.

**Список використаних джерел**

1. Баришев А.И., Бадишевский В.А. и др. Расчет и проектирование транспортных средств непрерывного действия. Донецк : Норд-Пресс, 2005. 640 с.
2. Гевко Б.М. та ін. Механізми з гвинтовими пристроями. Львів : Світ, 1993. 205 с.
3. Гевко Б.М. Технология изготовления спиралей шнеков. Львов : Высшая школа, 1986. 125 с.
4. Гевко Р.Б. Підвищення технологічного рівня процесів завантаження та перевантаження матеріалів у гвинтових конвеєрах : монографія. Тернопіль, 2008. 80 с.
5. Герман Х. Шнековые машины в технологиях ФРГ. Ленинград, 1975. 148 с.
6. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры. Москва : Машиностроение, 1972. 245 с.
7. Зенков Р.Л., Ивашков И.И., Колобов Л.Н. Машины непрерывного транспорта. Москва : Машиностроение, 1987. 304 с.
8. Клендій В.М. Обґрунтування параметрів гнучких гвинтових конвеєрів з шарнірно-секційним робочим органом: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. техн. наук: спец. 05.05.05. Тернопіль, 2014. 21 с.
9. Комар Р.В. Обґрунтування параметрів з'єднувальних компенсаційних муфт з пружними гвинтовими елементами: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.02.02. Хмельницький, 2004. 162 с.
10. Куцын Л.М. Механико-технологические основы создания, транспортирующих, дозирующих и смешивающих устройств для приготовления кормов на животноводческих фермах: автореферат дис. д-ра техн. наук. Ростов-на-Дону, 1982. 20 с.
11. Омельченко А.А., Ткач Б.Д. Справочник по механизации животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов. Киев, 1982.
12. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. Київ : Вища школа, 1993. 556 с.
13. Пилипець М.І. Гибкие винтовые механизмы. *Машиностроитель*. 1989. № 9. С.11-13.
14. Рогатинський Р.М., Гевко І.Б., Дячун А.Є. Науково-прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів. Тернопіль, 2014. 280 с.

*Дата надходження статті до редакції: 19.06.2018*

*Рецензування: 18.07.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Navrotska T.D.**

*Post-graduate student*

**Email:** navrotska@ukr.net

**Sipravska M.D.**

*Assistant Professor*

**Email:** mariaradyk03@ukr.net

<sup>1</sup>*Department of Automobiles*

*Faculty of Engineering of Machinery, Constructions, and Technologies*

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

*Ternopil, Ukraine*

## **NEW DESIGNS OF SECTIONAL SCREW WORKING BODIES**

### **Abstract**

*Screw mechanisms are widely spread in all areas of national economy of Ukraine. The creation of new designs of flexible screw working bodies is an up-to-date issue. The research considers the development of new designs of sectional screw conveyor flexible working bodies (section double connection of screw spirals and a section of flexible screw conveyor) and the raising their functional and operational characteristics, made with the individual sections, because the existing flexible screw working bodies may not fully meet performance requirements because of their high material consumption, high energy expenses and other requirements.*

*It has been proved that the choice of screw working bodies' design will depend, first of all, on the*

characteristics of the process and the load on the screw. Therefore, to ensure the design of producing joints equal in spirals, we can limit the number of design choices and offer a number of functioning structures of sections of flexible screw conveyors for transportation of granular materials on curved roads. The analytical dependences for determination of design parameters of conveyor flexible screw sections are determined in the paper.

The results of the research are protected by declaration patent No. 123628 "Screw hinge-part working body." It benefits in the expansion of technological capabilities and reducing the radius of the track. The new designs of conveyor sectional flexible screw working bodies (SGGRO) have advanced technological capabilities that provide significant increase in operational reliability and durability, reduction of the radius of transportation track curvature, reduce in energy costs and increase in productivity.

**Keywords:** sectional screw working bodies, screw conveyors, bulk materials, double connection.

### References

1. Barishev, A.I., Badishevskij, V.A. et al. (2005). *Raschet i proektirovanie transportnyh sredstv nepreryvnogo dejstvija* [Calculation and designing of vehicles of continuous action]. Donetsk : Nord-Press. [in Rus.]
2. Gevko, B.M. ta in. (1993). *Mehanizmi z gvintovimi pristrojami* [Mechanisms with screw devices]. Lviv : Svit. [in Ukrainian]
3. Hevko, B.M. (1986). *Tekhnolohyia yzghotovlenyia spiralei shnekov* [Technology of manufacturing screw helix]. Lviv: Vysshaha shkola. [in Rus]
4. Gevko, R.B. (2008). *Pidvyshhennja tehnologichnogo rivnja procesiv zavantazhennja ta perevantazhennja materialiv u gvintovih konveierah : monografija* [Improvement of the technological level of loading and overloading processes in screw conveyors: a monograph]. Ternopil. [in Ukrainian]
5. Herman, Kh. (1975). *Shnekovye mashyny v tekhnolohiyakh FRH* [Screw machines in the technologies of the FRG]. Leningrad. [in Rus]
6. Grigorev, A. M. (1972). *Vintovye konvejery* [Screw conveyors]. Moskow: Mashinostroenie. [in Rus.]
7. Zenkov, R.L., Ivashkov, I.I., & Kolobov, L.N. (1987). *Mashyny nepreryvnogo transporta* [Machines of continuous transport]. Moskow: Mashinostroenie. [in Rus.]
8. Klendij, V.M. (2014). *Obgruntuvannia parametriv hnuchkykh hvyntovykh konveieriv z sharniro-sektsiinym robochym orhanom: avtoref. dis. na zdobuttja naukovogo stupenja kand. tehn. nauk: spec. 05.05.05* [Substantiation of parameters of flexible screw conveyors with a hinged-section working body (Unpublished PhD abstract thesis)]. Ternopil. [in Ukrainian]
9. Komar, R.V. (2004). *Obgruntuvannia parametriv ziednuvalnykh kompensatsiinnykh muft z pruzhnymy hvyntovymy elementamy: dis. ... kand. tehn. nauk: spec. 05.02.02* [Justification of the parameters of connecting compensating couplings with elastic screw elements (Unpublished PhD thesis)]. Khmelnytskyi. [in Ukrainian]
10. Kutsyn, L.M. (1982). *Mehaniko-tehnologicheskie osnovy sozdaniya, transportirujushhih, dozirujushhih i smeshivajushhih ustrojstv dlja prigotovlenija kormov na zhivotnovodcheskih fermah: avtoreferat dis. d-ra tehn. Nauk* [Mechano-technological bases of creating, transporting, dispensing and mixing devices for preparation of feed on livestock farms (Unpublished Doctoral dissertation)]. Rostov na Donu. [in Rus.]
11. Omel'chenko, A.A., Tkach, B.D. (1982). *Spravochnik po mehanizacii zhivotnovodcheskih i pticevodcheskih ferm i kompleksov* [Manual on the mechanization of livestock and poultry farms and complexes]. Kyiv : Vishha shkola. [in Rus.]
12. Pavlishhe, V.T. (1993). *Osnovi konstrujuvannja ta rozrahnok detalej mashyn* [Fundamentals of design and calculation of machine parts]. Kyiv : Vishha shkola [in Ukrainian]
13. Pilipets, M.I. (1989). *Gibkie vintovye mehanizmy* [Flexible screw mechanisms]. *Mashinostroitel*, 9, 11-13. [in Rus.]
14. Rogatinskij, R.M., Gevko, I.B., & Djachun, A.C. (2014). *Naukovo-prikladni osnovi stvorennja gvintovih transportno-tehnologichnih mehanizmiv* [Scientific and applied bases for creation of helical transport-technological mechanisms]. Ternopil. [in Ukrainian]

Received: June 19, 2018

Revision: July 18, 2018 Accepted: November 24, 2018

УДК 711.144

**Павлов Г.О.<sup>1</sup>***Спеціаліст, інженер - конструктор***E-mail:** georgiy52342pavlov@gmail.com*відділ електрообладнання та випробувань**Управління енергетичних установок та газоперекачуючих агрегатів**АТ «МОТОР СІЧ»***Кулагін Д.О.<sup>1</sup>***к.т.н., професор***E-mail:** kulagindo@gmail.com*кафедра електропостачання промислових підприємств**Запорізький національний технічний університет**Запоріжжя, Україна<sup>1</sup>*

## **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВІДВАЛЬНОЇ ОРАНКИ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПЛОЩЕЮ ДО 500 ГА ТРАКТОРАМИ ПОТУЖНІСТЮ ДО 90 КС ВИРОБНИЦТВА ООО «МТЗ»**

### **Анотація**

Дослідження присвячене оцінці ефективності проведення відвальної оранки тракторами виробництва ООО «МТЗ», з виробничою потужністю у межах 13–95,2 к. с., на підставі порівняльного аналізу розрахункових значень питомих грошових витрат на виконання відвальної оранки, та аналізу показників, які характеризують енергетичну ефективність задіяного обладнання.

Аналіз техніко-економічних показників відвальної оранки та показників енергоефективності задіяного обладнання спирається на ряд методів статистичного дослідження, до яких відносяться графічний, морфологічний та регресійний аналіз.

У статті надано рекомендації щодо формування фонду оплати праці робітників у відповідності із розрядом та класністю виконаних земельних робіт, та загальними умовами, у яких проводилися дані роботи. Наведено рекомендації щодо підбору сільськогосподарської техніки (тракторів). На підставі подальшого аналізу техніко-економічних показників виведено формулу, за допомоги якої можна розрахувати питому собівартість відвальної оранки.

Результатом проведеного дослідження техніко-економічних показників та показників є надання рекомендацій щодо вдосконалення конструкції тракторів виробничою потужністю до 25 к. с. («Беларус 132Н»), для зменшення навантаження на основні частини трактора та збільшення значення швидкості, з якою можна проводити оранку з 2,5 км/год до рекомендованого значення у 5,6 км/год. В ході подальшого дослідження було надано рекомендації, щодо підбору техніки, які заключаються в тому, що найнижчі витрати на проведення відвальної оранки спостерігаються при використанні трактора виробничою потужністю 25 к. с. («Беларус132Н») і складають 35 дол. США/Га, тобто за умови, що моторно –тракторний парк у підприємця буде у наявності.

**Ключові слова:** виробнича потужність, трактор, енергетична ефективність, відвальна оранка.

**Вступ.** Економічні показники виробничих процесів, як правило оцінюють згідно з показниками його окремих операцій, пов'язаними з технічними показниками задіяного обладнання, завдяки чому можна виконати порівняльний аналіз виробничого процесу до та після його оптимізації. Проте у вищенаведеному підході враховуються тільки основні показники технологічного процесу, пов'язані лише з технічними характеристиками задіяного обладнання, які ніяк не характеризують енергоємність виробничого процесу. При проведенні економічного аналізу слід враховувати всі чинники які безпосередньо впливають на витрату енергетичних ресурсів обладнанням, задіяним у виробничому

процесі, тобто на енергію витрачену на повний цикл виробничого процесу, що в свою чергу характеризує його енергоємність та енергоефективність. Одним із основних факторів, які впливають на економічні показники виробничого процесу слід вважати завантаженість обладнання, яка характеризує не тільки витрату енергетичних ресурсів, але і стан, у якому можуть перебувати основні вузли обладнання (механічне навантаження, зношеність тощо), оскільки окрім витрати енергетичних ресурсів даний показник буде характеризувати також і експлуатаційні витрати, тому для максимально точного аналізу економічних показників виробничого процесу необхідно керуватися фактором у якому буде враховано не тільки витрату енергетичного ресурсу, але і загальний технічний стан обладнання.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблемою методології оцінювання техніко-економічних показників обробки землі займалися такі вчені, як Н.И Селіванов, В.Н. Запрудський, Р. В. Кошелов, И. А. Бондин.

Найбільш вичерпна методика визначення, у порівнянні з іншими авторами, наведена у працях Н.И Селіванова і В.Н. Запрудського [1, 2], у яких, окрім технічних характеристик сільськогосподарських машин, були враховані більшість факторів, таких як витрата електроенергії, тепловиділення з системи охолодження двигуна, об'єм викидів в атмосферу під час обробки землі, однак у запропонованій ними методиці не враховано показників, які характеризують завантаженість обладнання під час обробки ґрунту.

У працях И. А. Бондина [3, 4] розглядався вплив задіяння нових засобів виробництва (екстенсифікація) та оптимізація технологічних процесів (інтенсифікація) на економічні показники виробничих процесів у сільському господарстві, на підставі багаторічних спостережень. При проведенні досліджень И. А. Бондин виділив наступні фактори оцінки сільськогосподарського виробництва: земельні ресурси, трудові ресурси, основні виробничі фонди, матеріальні ресурси, проте в його дослідженнях ніяк не враховувалося використання засобів виробництва.

Методика визначення економічних показників обробки землі, у якій враховувався стан виробничого обладнання наведена у працях Р. В. Кошелова [5]. У своїй методиці, як один із основних факторів, який впливає на ефективність обробки землі, він запропонував коефіцієнт готовності, який прямо пропорційний до вірогідності перебування агрегатів у робочому стані, і до коефіцієнта використання обладнання. Застосування коефіцієнта готовності значно спрощує методику визначення економічних показників обробки землі, однак ніяк не характеризує технічний стан (завантаженість) обладнання, під час виробничого процесу.

**Мета.** Метою статті є визначення техніко-економічних показників орання земельних ділянок площею від 1 Га до 500 Га сільськогосподарською технікою різної потужності, на прикладі тракторів виробництва ОАО «МТЗ», на основі технічних характеристик і стану даних тракторів, під час оранки землі, у відповідності з економічно обґрунтованою підбраною кількістю техніки.

**Методологія дослідження.** Дослідження засновано на статистичному аналізі результатів розрахунків техніко-економічних показників відвальної оранки земельних ділянок площею до 500 Га тракторами потужністю до 90 Кс. Основні співвідношення, які можуть дати уяву про ефективність використання того чи іншого виду сільськогосподарської техніки являються співвідношення значень питомих витрат на оранку земельних ділянок і енергетичної ефективності задіяного у оранці обладнання до площі оброблюваної ділянки.

**Результати.** Розрахунки основних техніко – економічних показників відвальної оранки виконувався у відповідності з методиками наведеними у [1].

Одним із найважчих етапів визначення техніко-економічних показників

виробничого процесу являється визначення рівня заробітної платні працівників, задіяних у виробничому процесі. При визначенні рівня заробітної платні працівника слід керуватися рівнем собівартості всіх технологічних процесів виробництва у яких задіяний працівник. Тому при визначенні рівня заробітної платні працівників за основний фактор слід прийняти експлуатаційні витрати при виконанні оранки земельної ділянки, представлені у вигляді добутку значення експлуатаційних витрат і коефіцієнта, який характеризує різницю між роздрібною і оптовою ціною (коефіцієнт, який характеризує різницю між роздрібною та оптовою цінами був прийнятий рівним  $K_p = 0,2$ ).

При визначенні рівня заробітної платні механізатора, який виконує оранку земельної ділянки, також необхідно враховувати класність проведенні робіт (коефіцієнт класності). Необхідність врахування коефіцієнту, який характеризує класність проведених робіт, пов'язана з тим, що трактор, окрім механізованого засобу у сільському господарстві, являється також транспортним засобом, на керування якого у працівника повинен бути відповідний дозвіл (права).

Також у розрахунку рівня заробітної платні необхідно керуватися показниками, які характеризують необхідний рівень кваліфікації працівника, задіяного у виробничому процесі (коефіцієнт стажу та розрядності робіт).

Оскільки оранка землі являє собою разову сезону роботу, показники які характеризують кількість святкових днів у році, відрахування на премії та відпуски у розрахунку рівня заробітної платні (фонд оплати праці) можна не враховувати.

Із врахуванням всіх вищенаведених факторів формула розрахунку фонду оплати праці матиме вигляд.

$$ЗП = C_e \cdot K_p \cdot K_{тр} \cdot K_c \cdot K_k \cdot K_{всф} \quad (1),$$

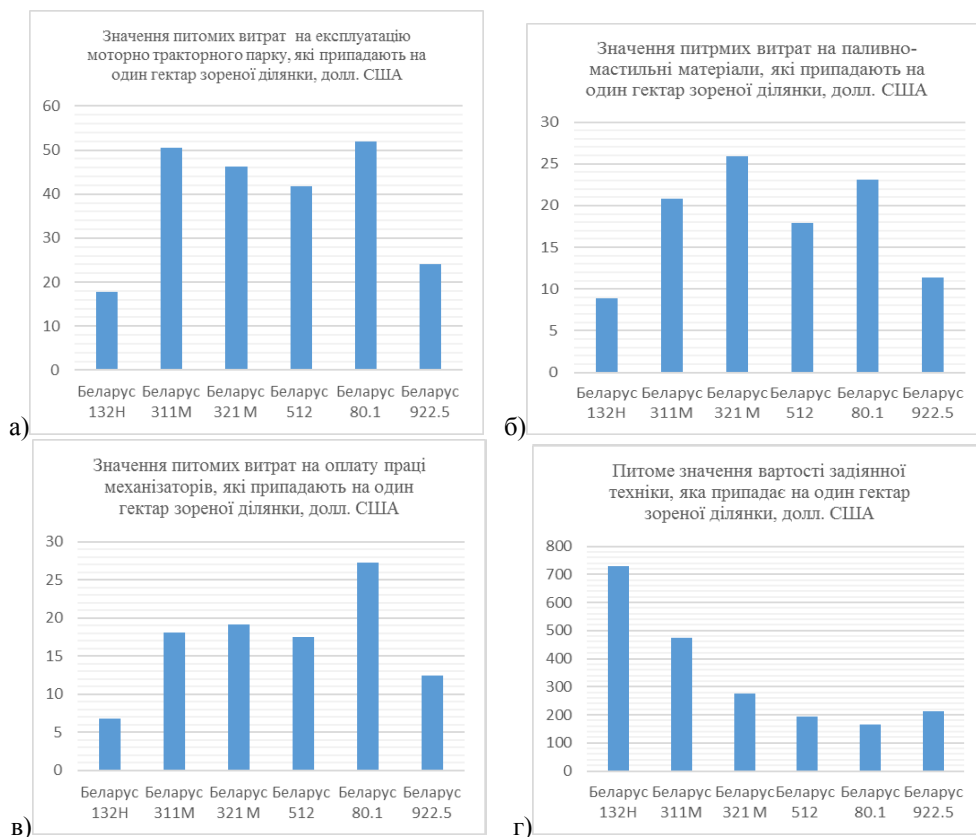
де ЗП – фонд оплати праці працівників, задіяних у процесі обробки земельної ділянки, г.о.;  $C_e$  – собівартість експлуатації моторно-тракторного парку, задіяного в оранці земельної ділянки, г.о.;  $K_p$  – коефіцієнт, який характеризує різницю між роздрібною та оптовою вартістю товару;  $K_{тр}$  – коефіцієнт, який характеризує тарифні ставки працівників у відповідності з необхідним їх рівнем кваліфікації для проведення даних робіт;  $K_c$  – коефіцієнт, який враховує виробничий стаж працівника, задіяного у виробничому процесі;  $K_k$  – коефіцієнт, який враховує класність задіяної техніки;  $K_{всф}$  – коефіцієнт, який враховує відрахування в соціальні фонди.

Результати подальших розрахунків для наглядності представлені у вигляді діаграм.

З діаграм, наведених на рисунку 1, видно, що найменше значення середніх питомих витрат на експлуатацію, паливно – мастильні матеріали та витрат на оплату праці припадають на трактори виробничою потужністю до 20 Кс («Беларус 132Н»), які в середньому на 60% менші. Менше значення витрат на експлуатацію можна пояснити тим, що трактори з тяговим класом до 0,2 мають набагато меншу кількість комплектуючих в конструктиві своїх систем, через що вони більш надійні, завдяки чому менше ламаються, і як наслідок, експлуатація тракторів тяговим класом 0,2 менш витратна. Менші витрати на паливно – мастильні матеріали пояснюються меншим споживанням даних матеріалів, а низькі витрати на оплату праці – тим, що для оранки трактором потужністю до 25 Кс у працівника не обов'язково повинен бути стаж роботи, а роботи на техніці даної потужності як правило належать до 2-го розряду механізаторських робіт, крім того, на керування трактора потужністю у 25 Кс, за умови, що трактор зареєстрований як транспортний засіб, у працівника повинен буди дозвіл на



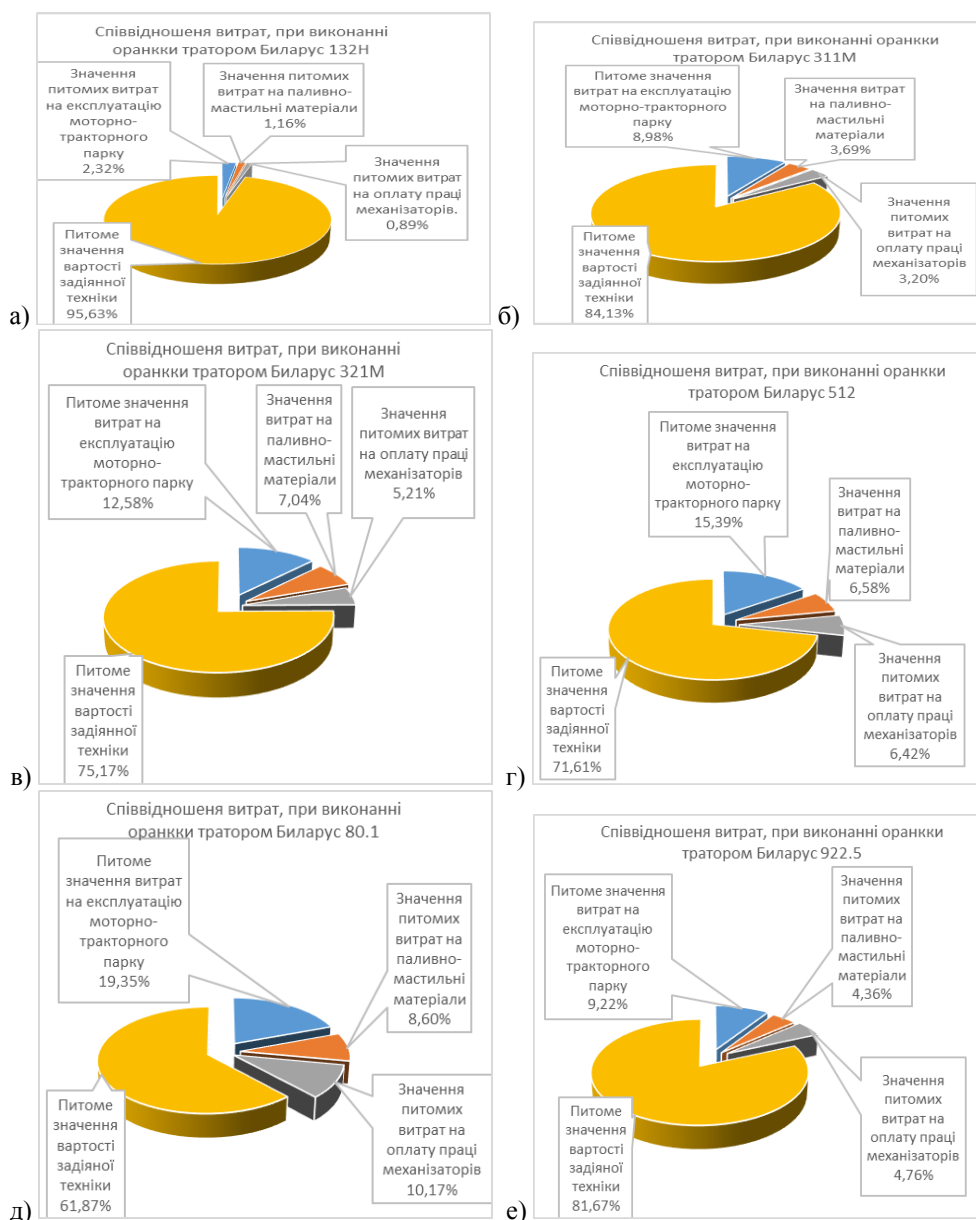
керування транспортними засобами категорії В, при якій дозволяється керувати мотоциклами, а тому при формуванні заробітної платні класність робіт не враховується. Проте найбільші питомі витрати, у порівнянні з тракторами інших типів, які припадають на закупівлю техніки спостерігаються при використанні трактора «Беларус 132Н», що свідчить про нелінійність зміни вартості одиниці моторно – тракторної техніки, у сторону зменшення при збільшенні її потужності, що видно з рисунка 1, г).



**Рис. 1. Значення середніх питомих витрат на оранку ділянки площею від 1-го до 500 Га (а) – значення питомих експлуатаційних витрат; б) – значення питомих витрат на ПММ – матеріали; в) – значення питомих витрат на оплату праці; г) – значення питомих витрат на закупівлю техніки)**

Найбільші значення по експлуатаційним витратам спостерігаються для тракторів «Беларус 311М» та «Беларус 80.1». Найбільше значення по експлуатаційним витратам трактора «Беларус 80.1» можна пояснити тим, що при виконанні відвальної оранки даним трактором, з економічної точки зору, доцільно буде подовжити тривалість відвальної оранки, ніж збільшити кількість задіяних тракторів вищенаведеного типу, що пов'язано з неекономічністю двигуну, який використовуються в конструктиві паливної системи трактора «Беларус 80.1» та, а при подовженні виробничого процесу буде також зростати вірогідність виходу з ладу тієї чи іншої конструктивної частини трактора, що відобразиться на вартості експлуатації. Значення питомих витрат для трактора «Беларус 311М» має майже таке значення, як і для трактора «Беларус 80.1», що пов'язано із необхідністю задіяння значної кількості тракторів для зменшення тривалості оранки

грунту, що вказує на низьку надійність комплектуючих, які входять до систем даного трактора. В свою чергу низька надійність дається взнаки на експлуатаційних витратах.



**Рис. 2.** Відсоткове співвідношення середніх питомих експлуатаційних витрат на 1 Га зореної ділянки, з урахуванням разових капіталовкладень для задіяної техніки при проведенні відвальної оранки. (а – співвідношення для трактора «Біларус 132Н»; б) – співвідношення для трактора «Біларус 331М»; в) – співвідношення для трактора «Біларус 321М»; г) – співвідношення для трактора «Біларус 512»; д) співвідношення для трактора «Біларус 80.1»; е) співвідношення для трактора «Біларус 922.5»)

Найбільше значення питомих витрат на паливно – мастильні матеріали спостерігається при використанні трактора «Беларус 321М». Дану тенденцію витрат можна пояснити значною вартістю трактора, через що виникає потреба у подовженні часу оранки за рахунок зменшення задіяної кількості тракторів, оскільки виробнича потужність трактора «Беларус 321М» складає 36 Кс, трактора «Беларус 311» – 33 Кс, а витрати на паливно – мастильні матеріали при проведенні відвальної оранки трактором Беларус 321М на 21,15% більші ніж при проведенні відвальної оранки трактором «Беларус 311».

При використанні трактора «Беларус 80.1» спостерігаються найбільше питома значення витрат на заробітну платню, що пов'язано із значною тривалістю проведення відвальної оранки тракторами даного типу.

Для повної уяви про витрати на проведення відвальної оранки складені кільцеві діаграми, які показують середні питомі витрати на орання земельних ділянок площею у межах від 1-го до 500 Га, тракторами різної потужності.

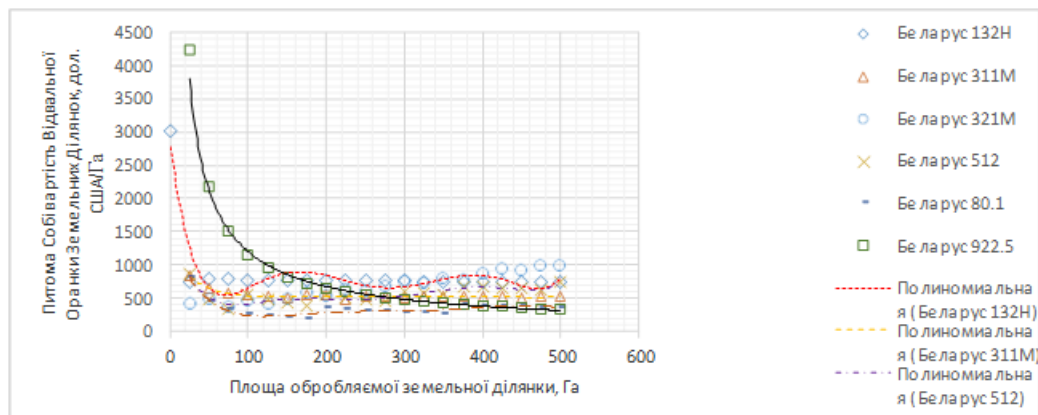
З діаграм, які характеризують баланс співвідношення питомих витрат на проведення відвальної оранки видно, що найбільше значення питомих витрат, які припадають на закупівлю техніки присутнє у тракторів виробничою потужністю до 20 Кс («Беларус 132Н»), що можна пов'язати не тільки зі значною кількістю тракторів даного типу, яку необхідно задіяти при оранці ділянки, але і зі зниженням питомої вартості моторно – тракторної техніки при збільшенні її виробничої потужності, що зазначалося вище і також відображається на рисунку 1, тобто при перерахунку на одиницю маси за одну одиницю виробничої потужності більш потужний трактор буде коштувати дешевше, ніж менш потужний, проте на питому вартість трактора також впливає його модифікування, оскільки у балансі співвідношення питомих витрат, витрати на закупівлю техніки при використанні трактора «Беларус 512» на 4,74% менші ніж трактором «Беларус 321М». Одним із основних чинників, який впливає на розподіл грошових витрат при проведенні робіт являється тривалість, що відображається на діаграмі, наведеній на рисунку 2, д), з якого видно, що найменше значення витрат, які характеризують разові капіталовкладення характерне для техніки з найбільшою тривалістю виробничого процесу, а саме для трактора Беларус 80.1 і складає 61,87%. При подальшому аналізі діаграм, наведених на рисунку 2, встановлено що на баланс витрат впливає ще такий показник, як якість та економічність придбаної техніки, оскільки при зменшенні разового капіталовкладення (рисунок 1) будуть зростати постійні витрати. З чого можна зробити висновок, що при деяких ситуаціях краще витратити більше грошей на придбання техніки, проте менше витратити на обслуговування, паливно – мастильні матеріали та інші операції.

Характер зміни питомого значення собівартості відвальної оранки земельних ділянок

Дослідження показало, що при виконанні відвальної оранки трактором «Беларус 80.1» (60 – 80 Кс) собівартість відвальної оранки нижча у середньому на 49,48%, ніж іншими тракторами. Причому рівень собівартості оранки землі трактором «Беларус 80.1» найнижчий при площі оброблюємої земельної ділянки від 58 Га до 360 Га і знаходиться у межах  $390 - 300 \frac{\text{долл. США}}{\text{Га}}$ , тобто більшій частині залежності наведеній на рисунку 1.

Найвищий рівень собівартості оранки землі спостерігався при використанні трактора «Беларус 922.5») (90 – 120 Кс) при оранці ділянки площею від 1 Га до 147 Га. Значення питомої собівартості відвальної оранки трактором «Беларус 922.5» у середньому на 51,29% вище ніж іншими тракторами, наведеними у дослідженні. Але із залежності на рисунку 1 видно, що починаючи від 416 Га оранки, при застосуванні трактора «Беларус 922.5» спостерігається найнижчий рівень собівартості, тому

тракторами потужністю від 90 Кс слід обробляти ділянки не менші від 420 Га.



**Рис. 3. Залежність, яка характеризує зміну питомої собівартості відвальної оранки земельної ділянки від зміни значення її площі**

Також економічно не вигідним може бути застосування тракторів «Беларус 132Н» (10 – 25 Кс) та «Беларус 321 М» (25 – 40 Кс) для оранки земельних ділянок, оскільки питома собівартість оранки земельної ділянки може бути більшою в середньому на 17,89% і 5,54% відповідно, що пов'язано із значними витратами на закупівлю техніки, однак застосування трактора Беларус 321М для проведення відвальної оранки на земельних ділянках площею від 1 Га до 50 Га характеризується найменшим значенням питомих витрат, значення яких змінюється в межах від  $400 \frac{\text{долл. США}}{\text{Га}}$  до  $500 \frac{\text{долл. США}}{\text{Га}}$ .

Згідно з графіків, наведених на рисунку 3, при проведенні відвальної оранки трактором Беларус 311М питома вартість проведення відвальної оранки не змінюється на проміжку від 123 Га до 500 Га і складає  $500 \frac{\text{долл. США}}{\text{Га}}$ , проте для площ оброблюваних ділянок від 123 Га до 1 Га собівартість відвальної оранки зростає приблизно до  $850 \frac{\text{долл. США}}{\text{Га}}$ .

Серед інших графіків для тракторів, розглянутих у дослідженні, які наведені на рисунку 1, тільки графік для трактора «Беларус 922.5» має форму, яку можна класифікувати, що в свою чергу можна пояснити тим, що в для оранки земельних ділянок у межах 1 – 500 Га потрібен один трактор «Беларус 922.5» (90 – 120 Кс), і тому виробнича потужність становиться константою, завдяки чому виникає жорстка статистична залежність між питомими грошовими витратами та площею. Кривизна інших графіків пояснюється тим, що розрахунки необхідної кількості тракторів проводилися без врахування допоміжних механізованих засобів (багаторусні плуги, додаткові трактори меншої потужності), врахування яких, вплинуло на форму графіка. Оскільки графік трактора «Беларус 922.5» має чітко виражену степеневу залежність, наведену на рисунку 1, тому можна припустити, що при задіянні додаткових механізованих засобів (трактори меншої потужності, багаторусні плуги тощо) зміна собівартості оранки землі в залежності від зміни оброблюваної площі для інших тракторів також може мати степеневу залежність. Тому при більш детальному статистичному аналізі залежностей, наведених на рисунку 1, можна визначити, що на собівартість оранки землі окрім площі самої оранки та разових капіталовкладень (вартість

механізованих засобів) можуть впливати показники, які характеризують завантаженість зміни, та кількість витраченого пального. Крім того статистичний аналіз залежностей, наведений на рисунку 1, показав, що при оцінці основних економічних показників націнки на проведення земельних робіт бажано прийняти в межах 19 – 20%, згідно з якою можна розрахувати рівень заробітної платні задіяних працівників. При врахуванні всіх вищенаведених факторів формула розрахунку питомої собівартості оранки може мати вигляд.

$$C_{\Pi} = \frac{K \cdot C_{об}}{T \cdot S^{1-Kp}} \quad (2)$$

Де  $C_{\Pi}$  – питома собівартість відвальної оранки земельної ділянки,  $\frac{\text{г.о.}}{\text{Га}}$

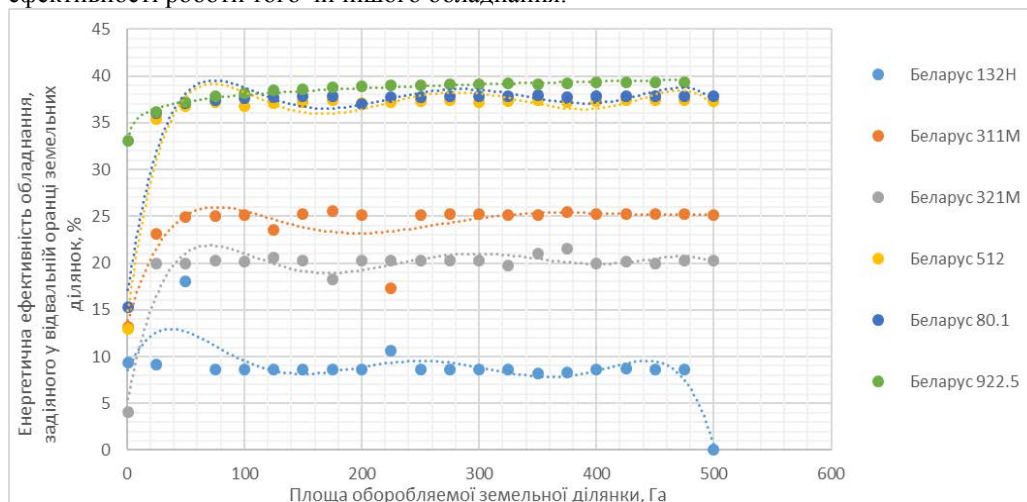
$C_{об}$  – вартість задіяного обладнання в процесі оранки земельної ділянки, г.о.;

$K$  – коефіцієнт, у якому враховується витрата палива на режимі холостого ходу агрегату та при роботі двигуна на остоновах ( $K=1,18 - 1,2$ ) [1];

$t$  – коефіцієнт використання часу зміни [1].

За даними, отриманими з розрахунків техніко-економічних показників відвальної оранки земельних ділянок площею від 1 до 500 Га тракторами виробничою потужністю від 13 до 90 Кс, були розраховані показники, які характеризують енергетичну ефективність задіяного обладнання у відвальній оранці земельних ділянок. Між показниками, які характеризують енергетичну ефективність обладнання, та витратами на оранку землі спостерігається слабкий статистичний взаємозв'язок, тому для статистичного аналізу результатів розрахунків доцільно буде прийняти середнє значення, яке буде характеризувати середні питомі витрати усіма розглянутими у дослідженні тракторами для земельних ділянок площею від 1 до 500 Га.

Для проведення аналізу ефективності роботи задіяного обладнання основним показником являється енергетична ефективність, оскільки даний показник дозволяє дослідити тенденції у енергоємності, завдяки чому можна описати повну картину ефективності роботи того чи іншого обладнання.

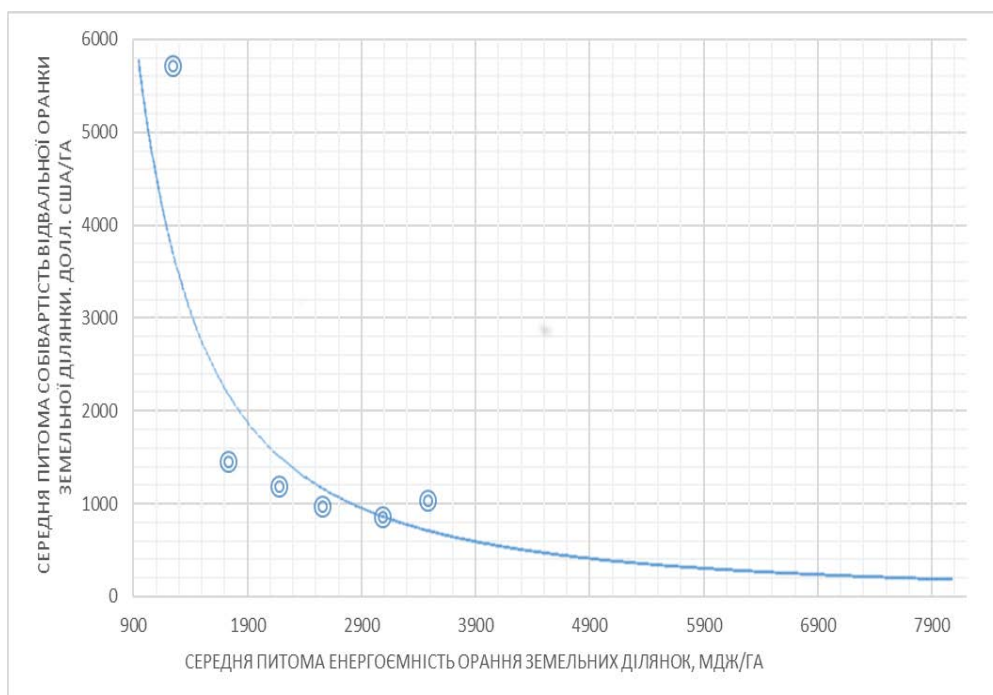


**Рис. 4. Співвідношення енергетичної ефективності обладнання до площі оброблюваної земельної ділянки**

Із залежності, наведеній на рисунку 4, видно, що найвище значення енергоефективності, яке також характеризує і надійність роботи, характерне для трактора «Беларус 922.5» і складає в середньому  $\approx 39\%$ , а найменше значення – для трактора «Беларус 132Н» і складає в середньому  $\approx 9\%$ , що пояснюється значеннями потужності самих тракторів (90 Кс і 13 Кс відповідно), за рахунок чого під час оранки системи забезпечення роботи трактора «Беларус 922.5» завантажуються тільки на половину від максимально допустимого, а системи забезпечення роботи трактора «Беларус 132Н» завантажуються майже до максимуму, а при оранці земельних ділянок від 500 Га і більше системи забезпечення роботи тракторів «Беларус 132Н» завантажуються в середньому майже на 100%, а тому проводити відвальну оранку землі на рекомендованій оптимальній швидкості у  $5,6 - 5,8 \frac{m}{c}$  на міні тракторах виробничою потужністю до 20 Кс небажано, через їх низьку надійність. Найбільше значення енергетичної ефективності, яке може доходити до 39%, спостерігається при використанні тракторів «Беларус 512» або «Беларус 80.1» для оранки земельної ділянки площею від 23 до 110 Га, а найменша енергетична ефективність - при оранці земельної ділянки площею від 1 до 10 Га трактором «Беларус 321М», і складає 4 – 12%.

Яскраво вираженою тенденцією, яка спостерігається для тракторів всіх типів, являється збільшення показників, які характеризують енергетичну ефективність, при збільшенні потужності, техніки задіяній у виробничому процесі.

За даними, описаними вище побудований графік, який характеризує співвідношення середніх питомих витрат на проведення відвальної оранки земельних ділянок до середньої питомої енергоємності земельної ділянки.



**Рис. 5.** Співвідношення між середніми значеннями питомої енергоємності та питомої собівартості оранки земельних ділянок колісними тракторами різної потужності

З графіка, наведеного на рисунку 4, видно, що при збільшенні енерговитрат спостерігається зменшення витрат відвальну оранку землі, причому стрімке зниження питомої собівартості відвальної оранки землі, з динамікою у  $184,78 \frac{\text{долл.США}}{\text{Га}}$  на одну одиницю середньої питомої енергоємності, спостерігається на проміжку до  $\approx 1350 \frac{\text{Мдж}}{\text{Га}}$ . На проміжку значень питомої енергоємності від 1350 до  $3450 \frac{\text{Мдж}}{\text{Га}}$ , середнє значення питомої собівартості відвальної оранки знижується з 3000 до  $670 \frac{\text{долл.США}}{\text{Га}}$ , а до значення середньої питомої енергоємності значення у  $7300 \frac{\text{Мдж}}{\text{Га}}$  середня питома собівартість може знизитись до  $\approx 200 \frac{\text{долл.США}}{\text{Га}}$  і далі триматись на цій позначці.

Під енергоємністю можна розуміти сумарне значення спожитих енергоресурсів системами забезпечення роботи обладнання під час виробничого процесу, тобто таку форму графіка, наведеного на рисунку 5, можна пояснити тим, що при розрахунку значень, які характеризують енергоємність та енергоефективність враховувались тільки ті показники, які характеризують об'єм спожитих енергоресурсів обладнанням під час відвальної оранки. При розрахунку енергоефективності обладнання, виконаних на підставі показників енергоємності, встановлено, що чим потужніше обладнання задіяне у виробничому процесі, тим більша його енергетична ефективність, яка виражається у більшій надійності завдяки меншій завантаженості під час виробничого процесу, що в свою чергу сприяє зменшенню експлуатаційних витрат.

**Висновки і перспективи.** З проведеного дослідження видно, що потужність техніки зворотнопропорційно впливає на вартість проведення земельних робіт, крім того трактори потужністю до 25 Кс менш надійні, оскільки при проведенні оранки землі енергетична ефективність таких тракторів небільша за 10%, що в свою чергу прямо впливає на експлуатаційні витрати у сторону збільшення. Найнижчий показник питомої собівартості відвальної оранки земельних ділянок спостерігається при задіянні трактора «Беларус 80.1», яка складає у середньому від 430 до  $850 \frac{\text{долл.США}}{\text{Га}}$ , у залежності від площі оранки, але при задіянні трактора даного типу можуть значно зрости витрати на формування фонду заробітної платні, що пов'язано із більшою тривалістю проведення робіт у порівнянні з іншими тракторами.

У проведеному дослідженні встановлено, що потужність трактора прямопропорційно впливає на ефективність проведення робіт, оскільки найвища енергетична ефективність спостерігається для тракторів потужністю від 90 Кс («Беларус 922.5») і складає близько 40%. Думку про більшу економічну вигоду від використання трактора більшої потужності підтверджує залежність, наведена на рисунку 5, з якої видно, що чим більше значення енергоємності механізованого засобу, тим нижча собівартість оброблення земельної ділянки, дана тенденція також може свідчити і про здешевлення проведення земельних робіт при задіянні менш потужної, проте механізованої, яка споживає більше енергетичних ресурсів, за рахунок зменшення задіяної робочої сили. Однак, якщо не враховувати разових капіталовкладень, і припустити, що необхідний моторно – тракторний парк для проведення відвальної оранки у власника був у наявності, то найменші витрати спостерігаються при використанні трактора «Беларус 132Н».

З матеріалу, наведеного у даній праці, впливає необхідність у виробництві модифікованих зразків міні-тракторів виробничою потужністю до 25 Кс які можна застосовувати для проведення земельних робіт із таким самим завантаженням, як і

трактори із виробничою потужністю понад 25 Кс, наприклад, рекомендована швидкість оранки тракторами виробничою потужністю до 25 Кс складає в середньому до  $2,5 \frac{\text{м}}{\text{са}}$ , причому рекомендована швидкість оранки з економічних міркувань складає  $5,6 - 5,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , тому для отримання позитивного економічного ефекту конструктив міні – тракторів необхідно продумувати таким чином, щоб їх можна було використовувати для оранки земельних ділянок на швидкості не меншій за  $5,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

#### Список використаних джерел

1. Селиванов Н. И., Запрудский В. Н. Оценка эффективности использования тракторов серии К – 744Р на основной обработке почвы. *Вестник КрасГАУ*. 2013. Вып. 4. С. 166–172.
2. Селиванов Н. И., Запрудский В. Н. Эффективность технологических процессов основной обработки почвы. *Вестник КрасГАУ*. 2012. Вып. 4 (16). С. 179–185.
3. Бондина Н.Н., Зубкова Т.В., Лаврина О.В. Финансовый механизм и оценка его влияния на повышение эффективности сельскохозяйственного производства. *Известия Самарской ГСХА*. 2014. Вып 2. С. 29-35.
4. Бондин И.А. Влияние обеспеченности техническими ресурсами на эффективность сельскохозяйственного производства в современных условиях. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2014. Вып 1-2. С. 39–41
5. Казаков А. В., Кошелев Р. В., Тюльнев А. В. Оценка эффективности использования машин в сельскохозяйственном производстве. *Международный научно-исследовательский журнал*. Вып. 4 (46) Часть 2. 2016. С. 104–107.
6. Селиванов Н.И., Запрудский В. Н., Зыков С. А. Технично-економические показатели почвообрабатывающих агрегатов на базе тракторов серии К-744Р. *Вестник КрасГАУ*. 2012. Вып. 9. С. 155-162.
7. Бондин И. А. Использование основных резервов повышения эффективности сельскохозяйственного производства в современных условиях. *Нива Поволжья. Экономика*. 2014. Вып 2 (31). С. 105-110.
8. Бондина Н. Н. Рациональное использование производственных ресурсов в сельском хозяйстве. *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2013. Вып 2. С. 60-64.
9. Корабльова К. А., Хамініч С. Ю. Ефективність використання земельних угідь у сільському господарстві України: теоретичні підходи. *Ефективна економіка*. 2016. Вып. 5. С. 57-64.
10. Юхно А. С. Концептуальні основи аграрного зонування земель при управлінні і земельними ресурсами сільськогосподарських підприємств. *Економічний аналіз*. 2014. Вып. 3 (15). С. 246-255.

Дата надходження статті до редакції: 16.10.2018  
Рецензування: 12.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Pavlov G.O.<sup>1</sup>**

*Specialist, engineer*

**E-mail:** kuzmapavloa@gmail.com

*Department of Electrical Equipment and Testing  
Management of power plants and gas-pumping units  
OJSC "MOTOR SICH"*

**Kulagin D.O.<sup>1</sup>**

*Ph.D., Professor*

*Department of Electrical Supply of Industrial Enterprises  
Zaporizhzhyan National Technical University  
Zaporizhzhya, Ukraine<sup>1</sup>*

**TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS OF LAND PLOWING  
UP TO 500 HECTARES BY TRACTORS WITH POWER FROM 13 TO**



**90 Ks BY LLC «MTZ» PRODUCTION****Abstract**

The study is devoted to the efficiency evaluation of land plowing by the tractors produced by LLC "MTZ" with production capacity in the range of 13 - 95.2 horsepower, on the basis of a comparative analysis of the estimated values of specific monetary expenditures for the implementation of land plowing, and analysis of indicators that characterize the energy efficiency of the equipment involved. The analysis of technical and economic parameters of the plowing plots and energy efficiency indicators of the equipment used is based on a number of statistical research methods, which include graphical, morphological and regression analysis. The article provides recommendations on the formation of a wage fund for employees in accordance with the category and class level of excavation work performed, and the general conditions in which these works were carried out. The recommendations on the selection of agricultural machinery (tractors) are suggested. On the basis of further analysis of technical and economic indicators, a formula has been derived, with the help of which one can calculate the unit cost of land plowing, at the known values of the area of the site, which is processed and the cost of the purchase of equipment and known normative indicators, which characterize the overall duration of the work. The result of the conducted research of technical and economic indicators is the provision of recommendations for the improvement of the design of tractors with a production capacity of up to 25 horsepower ("Belarus 132H"), to reduce the load on the main parts of the tractor and increase the speed value, with which you can plow from 2,5 k/h to the recommended value of 5,6 k/h. In the course of further research, recommendations were made regarding the selection of equipment, which is that the lowest costs for land plowing are observed when using a tractor with a production capacity of 25 horsepower ("Belarus 132H") and it will cost 35 USD/h, that is, provided that the motor-tractor park will be available from the entrepreneur.

**Keywords:** production capacity, tractor, energy efficiency, land plowing.

**References**

1. Selivanov, N. I., & Zaprudsky, V. N. (2013). Otsenka effektivnosti ispol'zovaniya traktorov serii K – 744R na osnovnoy obrabotke pochvy [Evaluation of the effectiveness of the use of tractors series K - 744R on the main tillage]. *Vesnik KrasGAU*, 4, 166–172. [in Russ.]
2. Selivanov, N. I., & Zaprudsky, V. N. (2012). Effektivnost' tekhnologicheskikh protsessov osnovnoy obrabotki pochvy [Efficiency of technological processes of the main tillage]. *Vesnik KrasGAU*, 4 (16), 179–185. [in Russ.]
3. Bondina, N.N., Zubkova, T.V., & Lavrina, O.V. (2014). Finansovyy mekhanizm i otsenka yego vliyaniya na povysheniye effektivnosti sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva [Financial mechanism and assessment of its impact on improving the efficiency of agricultural production]. *Izvestiya Samarskoy GSKHA*, 2, 29-35. [in Russ.]
4. Bondin, I.A. (2014). Vliyaniye obespechennosti tekhnicheskimi resursami na effektivnost' sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v sovremennykh usloviyakh [The impact of the availability of technical resources on the efficiency of agricultural production in modern conditions]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, 1-2, 39-41. [in Russ.]
5. Kazakov, A.V., Koshelev, R.V., & Tyulnev, A.V. (2016). Otsenka effektivnosti ispol'zovaniya mashin v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve [Evaluation of the effectiveness of the use of machinery in agricultural production]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*, 4 (46), 104–107. [in Russ.]
6. Selivanov, N.I., & Zaprudsky, V. N. & Zykov, S. A. (2012). Tekhniko-ekonomicheskiye pokazateli pocyvoobrabatyvaushikh agregatov na baze traktorov serii K-744R [Technical and economic indicators of soil-cultivating units on the basis of K-744R series tractors]. *Vesnik KrasGAU*, 9, 155-162.
7. Bondin I.A. (2014). Ispol'zovanie osnovnykh rezervov povysheniya effektivnosti sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva vsovremennykh usloviyakhstve [The use of basic reserves of increasing the efficiency of agricultural production in modern conditions.]. *Nyva Povolzhya. Ekonomika*, 2 (31), 105-110.
8. Bondina N. N. (2013). Ratsional'noye ispol'zovaniye proizvodstvennykh resursov v sel'skom khozyaystve. [Rational use of productive resources in agriculture]. *Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*, 2, 60-64.
9. Korablevova K. A. & Khaminich S. Yu. (2016). Efektyvnist vykorystannya zemelnykh uhid u silskomu h ospodarstvi Ukrainy: teoretychni pidkhody [Efficiency of land use in agriculture in Ukraine: theoretical approaches]. *Efektivna ekonomika*, 5, 57-64.
10. Juhno A. S. Kontseptualni osnovy ahramoho zonuvannya zemel pry upravlinni i zemelnymy resursamy silskohospodarskykh pidpryemstv [Conceptual bases of agrarian zoning of lands under management and land resources of agricultural enterprises]. *Economic analysis*, 3 (15), 246-255.

Received: October 16, 2018

Revision: November 12, 2018 Accepted: November 24, 2018

УДК 629.4.083

**Федірко П.П.<sup>1</sup>**

к.т.н., доцент

**E-mail:** rmeo.pdatu@gmail.com**Кроль В.О.<sup>1</sup>**

старший викладач

**E-mail:** rabbit50@gmail.com**Бончик В.С.<sup>1</sup>**

к.т.н., доцент

**E-mail:** vitaliy-bonchik@ukr.net<sup>1</sup>кафедра ремонту машин та енергообладнання,

Інженерно-технічний факультет

Подільський державний аграрно-технічний університет

Кам'янець-Подільський, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФІКСАЦІЇ НАРІЗНИХ З'ЄДНАНЬ АНАЕРОБНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

### Анотація

У статті наводяться результати дослідження впливу анаеробних матеріалів на міцність різьбових з'єднань при ремонті машин і устаткування. На відміну від механічних способів фіксації і відновлення, анаеробні матеріали повністю заповнюють простір між витками різьби. Завдяки цьому значно підвищується тертя між деталями з'єднання, покращується захист металу спряження від корозії, збільшується крутний момент при відкручуванні по відношенню до моменту затягування, підвищується стійкість з'єднання до дії вібрації, струсу, ударних навантажень.

Для проведення дослідження були придбані анаеробні фіксатори різьби, які випробовувалися за єдиною методикою і після 24-годинної витримки при кімнатній температурі кожне з'єднання по черзі затискалось в лецатах так, щоб головка тарованого динамометричного ключа захоплювала тільки верхню гайку, яку і треба було відкрутити. На швидкість затвердіння анаеробних адгезивів впливають величини зазорів між сполучуваними поверхнями, температура, якість очищення, характер покриття і т.д.

Встановлено, що присутність в зоні контакту деталей полімеризованих анаеробних матеріалів істотно збільшує міцність з'єднань. Проведені дослідження дозволили перевірити на практиці відповідність випробуваних анаеробних фіксаторів різьбових з'єднань заявленим параметрам, окреслити сферу їх застосування.

Отже, анаеробні клеї для фіксації різьбових з'єднань дозволяють фіксувати гвинти, гайки, болти і штифти для захисту від ослаблення і розкручування внаслідок вібрації.

**Ключові слова:** анаеробні матеріали; нарізні з'єднання; адгезія; ремонт; відновлення; фіксація; зазор.

**Вступ.** Велика кількість різьбових з'єднань у сільськогосподарській техніці не дозволяє в повному обсязі проконтролювати їх технічний стан. Так, у сучасних зернозбиральних комбайнах число різьбових з'єднань сягає понад 5000 одиниць. Біля 25–30% з них є недоступними для перевірки їх моменту загвинчування та регулювання. Згідно з нормами складально-розбиральних робіт час, необхідний для проведення регулювання моменту загвинчування різьбового з'єднання, складає 50 % часу загвинчування. Враховуючи кількість різьбових з'єднань кожного типорозміру, загальний час регулювання усіх з'єднань для зернозбирального комбайна (при середній довжині різьби 30 мм) становитиме 2266,1 хв., або 37,76 год. Такі витрати часу під час збирання врожаю — не припустимі [1].

Основними факторами, що впливають на працездатність різьбових з'єднань при дії вібрацій є ослаблення зусилля затягування, самовідгвинчування, пошкодження різі та утворення втомних тріщин. Виникнення дефектів пов'язано зі змінами температурного режиму, осьового навантаження на болт, деформацією прокладок, фретинг-корозією.

Забезпечення характеристик якості різьбових з'єднань у даний час здійснюється в більшості випадків за допомогою конструкторських методів. Це застосування пружинних і сферичних шайб, збільшення відношення довжини болта до діаметра, використання фланцевих болтів і гайок разом із загартованими шайбами, які знижують тиск на поверхню і тим самим виключають можливість просідання на опорні поверхні. Щоб знизити і виключити самовідгвинчування, використовують пружинні шайби Гровера, корончаті гайки, дротові фіксатори, самостопорні гайки з поліамідними вставками.

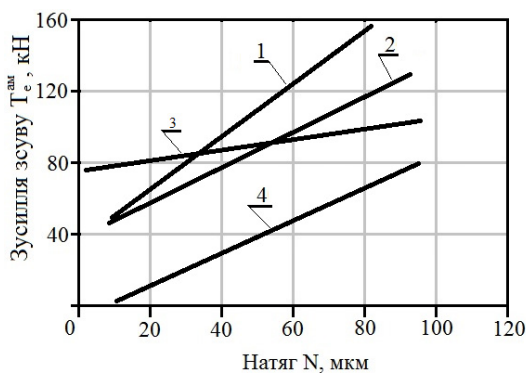
Часто конструктивними методами вирішити задачу підвищення якості з'єднань неможливо. У той же час існують ефективні технологічні методи забезпечення експлуатаційних властивостей з'єднань, серед яких найбільш перспективним, простим і економічним способом, є введення в зону контакту деталей анаеробних матеріалів фірм Abbro, Chester Molecular, Holdtite, Loctite, Permabond та ін. Використання цих складів дає змогу якісно виконувати кріпильні роботи з найменшими затратами робочого часу та коштів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Анаеробні матеріали (АМ) являють собою рідкі склади різної в'язкості, здатні тривалий час залишатися в початковому стані без зміни властивостей і швидко тверднути у вузьких зазорах між поверхнями без контакту з киснем повітря, утворюючи при цьому міцний полімерний шар [2, 3]. Основою анаеробних складів є полімеризаційні з'єднання акрилового ряду, найчастіше діметакрілові ефіри поліалкіленгліколю, для яких характерна висока швидкість перетворення в просторово шиті полімери. До складу АМ входять інгібуючі і ініціюючі системи, що забезпечують тривале зберігання анаеробних матеріалів і швидке затвердіння в виробі, а також згущувачі, модифікатори, барвники та інші добавки.

Анаеробні матеріали в рідкому стані після складання заповнюють порожнечі зони контакту, де полімеризуються без доступу кисню повітря протягом 1...20 год. Міцність на зсув у полімеризованому стані  $t_{sc} = 10...30$  МПа. Проведені експериментальні дослідження впливу складів на міцність з'єднань з натягом дозволили отримати модель впливу натягу  $N$  і шорсткості  $Ra$  на зусилля  $T_e^{am}$  початкового зсуву при розпресуванні з'єднань у вигляді [3]:

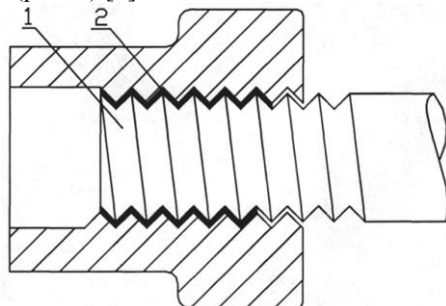
$$T_e^{am} = (4,06 + 0,17N - 0,61R_a - 0,03NR_a + 0,28R_a^2) \cdot 10^4, \text{ Н.}$$

На рисунку 1 представлені результати експериментальних досліджень впливу анаеробних композицій на міцність з'єднання з натягом. З графіка видно, що зусилля початкового зсуву має найбільше значення при шорсткості  $Ra=0,8$  мкм. Аналіз отриманих результатів показує, що застосування АМ дозволяє підвищити міцність з'єднання з натягом у 2-5 разів (у залежності від рівня натягу і шорсткості поверхні). Особливо ефективно використання АМ в малонавантажених з'єднаннях. Причому, якщо при складанні без АМ найбільша міцність досягається при  $Ra = 0,8$  мкм, то при складанні з АМ - при  $Ra = 4,8$  мкм [4]. Таким чином, можна спростити процес обробки поверхонь деталей.



**Рис. 1.** Криві експериментальних досліджень: 1, 2, 3 - відповідно шорсткість  $R_a$ , рівна 0,8; 2,8; 4,8 мкм; 4 - з'єднання, зібране без анаеробних матеріалів

Механізм стопоріння нарізного сполучення за допомогою АМ можна представити таким чином (рис. 2) [1].



**Рис. 2.** Механізм стопоріння нарізного з'єднання за допомогою анаеробних матеріалів

При закручуванні нарізного елемента 1 з попередньо нанесеним на нього рідким герметиком 2 відбувається видалення повітря з простору утвореного різьбовими поверхнями та заповнення його АМ, який тверднучи, утворює плівку певної механічної міцності. Плівка створює значний момент опору, в результаті чого нарізні сполучення стають стійкими до вібрацій та ударних навантажень [5].

**Мета.** Підвищення ефективності технічного сервісу машин і устаткування в агропромисловому комплексі за рахунок використання анаеробних матеріалів для забезпечення характеристик якості різьбових з'єднань при ремонті машин і устаткування.

**Методологія дослідження.** Для випробування анаеробних фіксаторів були підготовлені однотипні кріпильні елементи з різьбленням  $M10 \times 1,5$ . Для кожного з'єднання, що перевірялося, брали болт з гайкою (рис.3), і після попереднього очищення та знежирювання обробляли різьбову частину болта фіксатором, після чого накручували на неї другу гайку з невеликим фіксованим моментом затяжки ( $0,1 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ). Мала величина моменту затягування обрана для того, щоб вона не чинила впливу на підсумкове вимірювання, метою якого є визначення моменту відкручування на незатягнутому різьбовому з'єднанні. Іншими словами, ми перевіряли виключно дію фіксаторів. Кожне з різьбових з'єднань було промарковане згідно з умовним номером фіксатора, яким воно оброблялося.



**Рис. 3.** Зразок різьбового з'єднання, підготовлений до випробувань

Для проведення дослідження були придбані анаеробні фіксатори різьби, доступні на вітчизняному ринку. Всі вибрані препарати випробовувалися за єдиною методикою. Після 24-годинної витримки при кімнатній температурі кожне з'єднання по черзі затискалось в лещатах так, щоб головка тарованого динамометричного ключа захоплювала тільки верхню гайку, яку і треба було відкрутити. Початковий момент, встановлений на ключі, дорівнює 5 Н·м, що менше ніж 10% від максимального моменту затягування такого кріплення (на з'єднаннях М10 в автотракторній техніці момент доходить до 80 Н·м [6]. Якщо з'єднання витримувало задане зусилля, момент послідовно збільшували з кроком 5 Н·м. Чим вищий момент, при якому різьбове з'єднання починало розкручуватися, тим вища фіксує здатність досліджуваного фіксатора.

**Результати.** З одинадцяти випробуваних препаратів тільки чотири змогли витримати початковий момент 5 Н·м і два подолали межу у 20 Н·м.

**Таблиця 1.** Випробування анаеробних фіксаторів різьбових з'єднань

| № препарату | Назва препарату  | Прикладений момент, Н·м |    |    |    |    |    |
|-------------|--|-------------------------|----|----|----|----|----|
|             |  | 5                       | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 1.          | Abrolok Threadlok TL-342-R. Видаляємий фіксатор різьбових з'єднань середньої міцності синій, США | -                       |    |    |    |    |    |
| 2.          | Abrolok Threadlok TL-371-R. Видаляємий фіксатор різьбових з'єднань, США                          | +                       | -  |    |    |    |    |
| 3.          | DoneDeal DD6670. Анаеробний фіксатор різьби роз'ємний, США                                       | +                       | -  |    |    |    |    |
| 4.          | DoneDeal DD6673. Анаеробний фіксатор різьби роз'ємний, США                                       | -                       |    |    |    |    |    |
| 5.          | DoneDeal DD6684. Анаеробний фіксатор різьби високоміцний, США                                    | -                       |    |    |    |    |    |
| 6.          | IMG MG-414 High Strength. Фіксатор різьбових з'єднань надміцний червоний, США                    | +                       | +  | +  | +  | +  | -  |
| 7.          | IMG MG-415 Medium Strength. Фіксатор різьбових з'єднань середньої міцності синій, США            | -                       |    |    |    |    |    |
| 8.          | Permatex 24024. Low Strength Threadlocker Purple, США  | -                       |    |    |    |    |    |
| 9.          | Permatex 24026. High Temp Threadlocker Red, США  | +                       | +  | +  | +  | -  |    |
| 10.         | Permatex 24200. Medium Strength Threadlocker Blue, США   | -                       |    |    |    |    |    |
| 11.         | Permatex 27100. High Strength Threadlocker Red, США  | -                       |    |    |    |    |    |

**Висновки і перспективи.** Проведені дослідження дозволили перевірити на практиці відповідність випробуваних анаеробних фіксаторів різьбових з'єднань заявленим параметрам, окреслити сферу їх застосування.

Встановлено, що анаеробні клеї для фіксації різьбових з'єднань дозволяють

фіксувати гвинти, гайки, болти і штифти для захисту від ослаблення і розкручування внаслідок вібрації. Використання досліджуваних складів дозволяє запобігати «зварювання» гайки і болта за рахунок іржі. Запропоновані клеї різної міцності: низької міцності - для великих деталей, при потребі подальшого демонтажу; середньої і високої міцності - для довгострокових фіксаторів і запірних пристроїв, призначених для запобігання крадіжок і вандалізму. Вказані препарати економічно більш вигідні, ніж механічні фіксатори: змашуючи різьблення, вони полегшують складання, дозволяють збільшити допуск на механічну обробку, забезпечують герметизацію, усувають протікання. Болти і гайки перестають розкручуватися в процесі роботи внаслідок вібрації.

Отримані результати відносяться до конкретної вибірки фіксаторів різьби й не можуть служити характеристикою всієї продукції фірми в цілому.

#### Список використаних джерел

1. Михайлович Я. М., Рубець А.М. Обслуговування нарізних з'єднань зернозбиральних комбайнів. *Пропозиція*. 2006. № 9. С. 106–107.
2. Воячек И. И. Применение анаэробных материалов при сборке неподвижных соединений типа вал-втулка. *Сборка в машиностроении, приборостроении*. 2003. № 9. С. 33-37.
3. Фофлин Ю. А. Ускоренный ремонт деталей и узлов с использованием новых композиционных материалов. *Машиностроитель*. 1997. № 2. С. 14–16.
4. Воячек И. И. Управление качеством неподвижных соединений деталей. *Машиностроитель*. 1997. № 5. С. 17–18.
5. Бойко Н. И., Зиновьев В. Е. Ресурсосберегающая технология ремонта транспортных средств анаэробными материалами и металлополимерными композициями. Ростов н/Д: РГУПС, 2000. 164 с.
6. Calculation of force and tightening torque of threaded joints assembled using anaerobic material G. V. Malysheva, O. A. Ryakhovskii *Polymer Science. Series D*, 2014. Vol. 7 , No 4. С. 306–309.

Дата надходження статті до редакції: 16.09.2018

Рецензування: 04.10.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Fedirko P.P.<sup>1</sup>**

*Ph.D. (Engineering), Associate Professor, Head of the Department*

*E-mail: rmeo.pdatu@gmail.com*

**Krol V.O.<sup>1</sup>**

*Senior Lecturer*

*E-mail: rabbit50@gmail.com*

**Bonchuk V.S.<sup>1</sup>**

*PhD (Engineering), Associate Professor*

*E-mail: vitaliy-bonchik@ukr.net*

<sup>1</sup>*Department of repair of machinery and energy equipment, Engineering Faculty, State Agrarian and Engineering University in Podilya, Kamianets-Podilskyi, Ukraine*

## STUDY OF THE FIXING PROCESS OF THREADED CONNECTIONS BY ANAEROBIC MATERIALS

#### Abstract

*The article presents the study results of the anaerobic materials effect on the strength of threaded connections in the repair of machinery and equipment. Their use is the simplest, most economical and reliable*

method of fixing and restoring threaded connections. The basis of the anaerobic compositions is polymerization compounds of the acrylic series, most often dimethacrylic and polyalkylene glycol ethers, which are characterized by a high conversion rate into spatially cross-linked polymers.

Unlike mechanical methods of fixation and recovery, anaerobic materials completely fill the space between the threads of the spiral. This significantly increases the friction between the parts of the connection, improves the protection of the metal of the interface against corrosion, increases the torque when unscrewing in relation to the tightening torque, increases the resistance of the connection to the action of vibration, shock, shock loads. For the research, anaerobic thread locks were purchased, which were tested according to the same procedure and, after 24 hours at room temperature, each connection was clamped in a vice in turn so that the head of the torque wrench captures only the top nut, which had to be unscrewed. The rate of hardening of anaerobic adhesives is influenced by the size of the gaps between the combined surfaces, temperature, cleaning quality, the nature of the coating, etc.

It has been established that the presence of polymerized anaerobic materials in the contact zone of parts significantly increases the strength of the joints. The conducted studies allowed to verify in practice the conformity of the tested anaerobic clamps of threaded connections to the stated parameters, to delineate the scope of their application.

So, anaerobic adhesives for fixing threaded connections allow you to fix screws, nuts, bolts and pins to protect against loosening and loosening due to vibration.

**Keywords:** anaerobic materials; threaded connections; adhesion; repair; recovery; fixation; gap.

### References

1. Mykhailovych, Ya. M. & Rubets A. M. (2006) Obsluhovuvannia nariznykh ziednan zernozbyralnykh kombainiv [Service of threaded connections of combine harvesters]. *Propozytsiia [Proposition]*, 9, 106–107. [In Ukrainian].
2. Voyachek, I. I. (2003). Primenenie anaerobnykh materialov pri sborkе nepodvizhnykh soedineniy tipa val-vtulka [The use of anaerobic materials in the assembly of fixed joints of the shaft-sleeve type]. *Sborka v mashinostroenii, priborostroenii [Assembly in mechanical engineering, instrument making]*, 9, 33–37. [In Russian].
3. Foflin, Yu. A. (1997). Uskorenniy remont detaley i uzlov s ispolzovaniem novykh kompozitsionnykh materialov [Accelerated repair of parts and assemblies using new composite materials]. *Mashinostroitel [Machine builder]*, 2, 14–16. [In Russian].
4. Voyachek, I. I. (1997). Upravlenie kachestvom nepodvizhnykh soedineniy detaley [Quality management of fixed joints of parts]. *Mashinostroitel [Machine builder]*, 5, 17–18. [In Russian].
5. Boyko, N. I. & Zinovev, V. E. (2000). *Resursosberegayuschaya tehnologiya remonta transportnykh sredstv anaerobnyimi materialami i metallopolimernymi kompozitsiyami. [Resource-saving technology of vehicle repairs by anaerobic materials and metal-polymer compositions]*. Rostov on Don: RGUPS. [In Russian].
6. Malysheva, G. V. & Ryakhovskii, O. A. (2014). Calculation of force and tightening torque of threaded joints assembled using anaerobic material. *Polymer Science. Series D.* 7(4), 306 – 309.

Received: September 16, 2018

Revision: October 10, 2018 Accepted: November 24, 2018



## **ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ**

УДК 332.1

JEL Classification O 31, L 60

**Берестецька О.М.**

*асистент*

*E-mail: elenkakuziv@gmail.com*

*кафедра економічної кібернетики*

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
Тернопіль, Україна*

### **СТИМУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ТЕКСТИЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

#### **Анотація**

*У статті розглядаються проблеми інноваційного розвитку підприємств текстильної промисловості західного регіону України. Досліджено досвід функціонування індустріальних парків у зарубіжних країнах, виділено особливості організації, проблеми та перспективи розвитку технопарків в західному регіоні України. Розуміння конкурентних переваг нових виробничих систем і активне формування регіональних інноваційних кластерів відкриває перед регіонами нові перспективи динамічного економічного розвитку.*

*В контексті дослідження здійснено вивчення зарубіжного досвіду, проблем та перспектив щодо формування розвиненої інноваційної інфраструктури текстильної промисловості: створення технологічних парків, індустріальних парків та кластерів в Україні. Запропоновано вивчати досвід передових країн світу в організації текстильного кластеру, що може позитивно вплинути на конкурентоспроможність країни.*

***Ключові слова:** інновації, індустріальний парк, технопарк, кластер, конкурентоспроможність регіону, західний регіон.*

**Вступ.** Важливим напрямком підвищення ефективності роботи текстильної промисловості в Україні є активізація інноваційної діяльності, головним завданням якої є використання результатів наукових досліджень і розробок на підприємствах галузі з метою виробництва конкурентоздатної продукції для подальшої ефективної її реалізації на внутрішньому і зовнішньому ринках.



Сучасний стан інноваційної діяльності в текстильній промисловості свідчить про незначне використання підприємствами інновацій в виробничій діяльності, застосування застарілої техніки та відсутність нових технологій, що негативно відображається на конкурентоздатності промислової продукції.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблемам розвитку технопарків приділяли увагу вчені та економісти. Зокрема, Антіпов І.В. аналізував вплив технопарків на інноваційний розвиток, Шишкін О. висвітлював основні проблеми українських технопарків [1, 6]. Дослідженням проблеми функціонування кластерних утворень займалися М. Портер, Д. Крисанов, С. Соколенко, О. Тищенко, А. Бутенко, В. Дубовик, О. Кузьмін, Н. Мікула, Л. Чернюк., Д. Клиновий., Л. Родіонова та інші науковці.

**Мета.** Головною метою статті є вивчення зарубіжного досвіду, проблем та перспектив щодо формування розвиненої інноваційної інфраструктури текстильної промисловості: створення технологічних парків, індустріальних парків та кластерів в Україні.

**Методологія дослідження** заснована на структурному аналізі стимулювання інноваційного розвитку текстильної промисловості західного регіону України та зіставленні їх із параметрами зарубіжних країн. Такий підхід дозволяє визначати місце інноваційної діяльності в текстильній промисловості і сформулювати відповідний дієвий кластер.

**Результати.** Інноваційна діяльність на сучасному етапі розвитку є одним з найважливіших системних чинників економічного зростання і підвищення конкурентоспроможності інноваційної продукції.

Класик неоекономічної теорії Йозеф Шумпетер в своїй праці «Теорії економічного розвитку» пов'язав розвиток з «новими комбінаціями»:

- нове, тобто ще невідоме у сфері споживання, благо або нову якість відомого блага;
- новий, більш ефективний метод виробництва відомої продукції, не пов'язаної з науковим відкриттям;
- відкриття нових можливостей збуту відомої продукції;
- відкриття нових джерел сировини або виробництва напівфабрикатів;
- реорганізація виробництва, яка призводить до підриву якоїсь усталеної в ньому монополії [4, с.101].

Всі ці комбінації пізніше він назвав одним словом «інновація». Сьогодні існує дуже багато визначень терміну «інновація», які відображають погляди їх авторів на дане поняття. Зрозуміло, що результатом є нові технології, види продукції, послуги, організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного характеру, які сприяють їх просуванню на ринок і в даний час є ключовим фактором розвитку сучасних підприємств.

Однією з головних підгалузей легкої промисловості є текстильна. У західних областях України є бавовняний комбінат у Тернополі, ткацькі фабрики у Чернівцях, Івано-Франківську, Луцьку. Традиційною галуззю текстильної промисловості є вовняна, яка здійснює первинну обробку вовни, виготовляє пряжу та вироби з неї. Фабрики цієї галузі розміщені у Дунаївцях (Хмельницька обл.). Доволі великого поширення набуло виробництво килимів і килимових виробів з вовни та синтетичних волокон. Підприємства розміщені в деяких міських поселеннях Прикарпаття (Косів, Криворівня, Коломия) і Закарпаття. Важливого значення для України набула лляна промисловість. Переробляють цей ресурс на Рівенському льонокомбінаті.

Розміщення промислових підприємств залежить від трьох чинників: сировинного, працересурсного та споживчого. Так, підприємства текстильної

промисловості орієнтовані на всі ці чинники, а ще існує велика залежність від надходження імпоротної сировини. Саме це і є найважливішою проблемою бавовняних підприємств, що зменшує значні потенційні можливості галузі.

Спад промислового виробництва, відсутність обігових коштів, низька прибутковість підприємств призвели до дисбалансу їх потреб у новій техніці, технологіях та можливостях фінансування.

Важливою проблемою українських виробників легкої промисловості залишається стан внутрішнього ринку, на якому присутні товари тіньового виробництва і імпорту, а також товари "Second Hand"

В усіх галузях потрібно удосконалювати старі і створювати нові технології виробництва, механізувати й автоматизувати виробничі процеси, освоювати матеріали з поліпшеними технологічними й експлуатаційними можливостями.

Одним з дієвих сучасних важелів формування розвиненої інноваційної інфраструктури є створення технологічних парків, індустриальних парків та кластерів.

Індустриальні та технологічні парки мають спільний парковий принцип організації діяльності, але їхні функції є принципово відмінними. Так, якщо технологічні парки орієнтовані на розвиток наукових досліджень і розроблень та виведення інноваційних продуктів на ринок, тобто їхню комерціалізацію через «посів» стартапів та інкубацію інноваційних швидкозростаючих технологічних бізнесів, то індустриальні парки фокусуються на забезпеченні подальшого розвитку бізнесів і «розширенні діяльності» стартапів шляхом надання підприємствам – резидентам парку доступу до необхідної промислової, транспортної, виробничо-складської, адміністративної та соціальної інфраструктур [7, с.22].

Технопарк – науково-інноваційний центр, територіально виділений комплекс, який об'єднує в собі організації, фірми, об'єднання, що охоплюють весь цикл здійснення інноваційної діяльності від генерації нових ідей до випуску і реалізації наукоємної продукції. Технопарк заснований на базі провідних університетів, інших наукових організацій, включає сервісні і виставочні комплекси, фірми.

Практика створення технопарків, приносить великі переваги містам і цілим країнам. Крім можливості розробляти і застосовувати інновації на даному виробництві створюються нові робочі місця, розвивається підприємництво, що у свою чергу також означає додаткові надходження до бюджету і можливість для мешканців працювати вдома.

Однак створення та організація технопарків стикається з серйозними проблемами. Сьогоднішня ситуація ставить питання про аналіз помилок, які призвели до згорання технопарків або неможливості їх функціонування як в умовах держави, так і на регіональному рівні. Необхідно прийняти кардинальні заходи щодо нормалізації роботи технопарків, вдосконалення нормативно-законодавчого регулювання їх діяльності та посиленого фінансування з бюджету.

Промислові (індустріальні) парки відносять до вільних економічних зон другого покоління – промислово-виробничих зон. Такі зони створюються або за територіальним принципом, коли виділяється окрема територія, на якій запроваджуються спеціальні пільгові умови господарської діяльності, або за функціональним принципом - на підприємства, що спеціалізуються на певних видах діяльності [7, с.22].

Створення та функціонування індустриальних парків здійснюється з метою забезпечення економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності територій, активізації інвестиційної діяльності, створення нових робочих місць, розвитку сучасної виробничої та ринкової інфраструктури [2].

Перший індустриальний парк було створено у 2000 році, а 7 — створені

у 2018 році. Зокрема, за даними Мінекономрозвитку по всій Україні працює 46 індустріальних парків, 16 із яких не включені до Реєстру індустріальних (промислових) парків.

Вагомого значення для підприємств, що працюють в індустріальному парку України, набули ряд податкових і законодавчих пільг, що важливо для нинішнього виробника:

– звільнення від податку на прибуток на перші п'ять років і на 50% в наступні п'ять;

- звільнення від ввізного мита на обладнання й устаткування;
- розстрочення сплати ПДВ на 60 днів на ввезення обладнання і устаткування;
- податкові пільги з боку місцевої влади (без гарантії);
- гарантії на 15 років відсутності погіршення податкових умов.

В наш час в західному регіоні України розроблена Програма створення та розвитку індустріального парку «Хмельницький», функціонування якого представлятиме текстильне виробництво, ткацьке виробництво, виробництво одягу та інших текстильних виробів, виробництво електричного устаткування і агропереробка, виробництво харчових продуктів переробка та консервування фруктів та овочів, борошномельно-круп'яної промисловості та інших харчових продуктів.

Передбачається, що створення індустріального парку сприятиме формуванню сучасних екосистем бізнесу та інновацій, що стануть рушійною силою економічного прогресу міста та будуть сприяти створенню умов і можливостей для впровадження моделей інклюзивного розвитку.

Загалом, з міського бюджету заплановано виділити 3 млн грн на реалізацію заходів цієї Програми та надано дозвіл на розробку проектів землеустрою щодо відведення 52 га землі під індустріальний парк [5].

З досвіду зарубіжних країн, перед створенням індустріального парку в Україні необхідно:

1. Знати потенційних інвесторів та їхні потреби;
2. Провести аналіз впливу приходу інвестора зовнішнім незалежним дослідницьким центром;
3. Оцінити можливий вплив діючих законів;
4. Врахувати доступ до залізничної колії, енерго-, водо- та газопостачання;
5. Розраховувати на низький податковий тиск, причому не для індустріальної зони, а для регіону в цілому. Таким чином, податковий тягар припадає рівномірно для усіх виробничих підприємств.

Кластер – це новий ефективний спосіб і система взаємодії, постійного ділового спілкування територіально і економічно споріднених учасників виробничого процесу заради отримання кожним із них сукупного синергетичного комерційного результату.

За визначенням Майкла Портера, основоположника теорії кластеризації, кластер – це група географічно взаємопов'язаних компаній і пов'язаних з ними організацій, що діють в певній сфері, характеризуються спільною діяльністю та взаємодоповнюють одна одну [8, с. 258]. У ході своїх досліджень автор виявив, що найбільш конкурентоспроможні транснаціональні компанії зазвичай не розкидані безсистемно по різних країнах, а мають тенденцію концентруватися в одній країні, а часом навіть в одному регіоні країни.

Це пояснюється тим, що одна або кілька фірм, досягаючи конкурентоспроможності на світовому ринку, поширюють свій позитивний вплив на найближче оточення: постачальників, споживачів і конкурентів. А успіхи оточення, в свою чергу, впливають на подальше зростання конкурентоспроможності даної

компанії [3, с. 83].

При створенні продуктивних кластерів необхідно вибрати види продукції, що відповідають наступним критеріям:

- займають значну частку у загальному обсязі виробництв продукції даного виду економічної діяльності у регіоні;
- наявність невеликої кількості крупних виробників у регіоні;
- географічна концентрація виробників.

**Таблиця 1. Виробники тканин західного регіону України**

| Код за КВЕД-2018 | Групи та класи виробництва тканин  | Найбільші виробники  |
|------------------|--|--|
| 13               | 13.10 Підготовки та прядіння текстильних волокон                                   | ВАТ «Текстерно», м.Тернопіль<br>ПП Текстиль Тернопілля, м.Тернопіль<br>ТОВ Тканини Поділля, м.Дунаївці   |
|                  | 13.20 Ткацьке виробництво  | ТОВ САН-ТЕКС, м.Хмельницький<br>ПРАТ «Едельвіка», м.Луцьк<br>ТзОВ «АРКАТ», м.Чернівці<br>ТзОВ «Деталі текстилю», м.Івано-Франківськ<br>ПП Текстиль Тернопілля, м.Тернопіль<br>ТОВ Тканини Поділля, м.Дунаївці<br>ТОВ Лутекс, м.Луцьк |
|                  | 13.30 Оздоблення текстильних виробів   | ВАТ «Текстерно», м.Тернопіль   |
|                  | 13.96 Виробництво інших текстильних виробів технічного та промислового призначення | ПП Текстиль Тернопілля, м.Тернопіль  |
|                  | 13.92 Виробництво готових текстильних виробів, крім одягу                          | ПП Текстиль Тернопілля, м.Тернопіль  |

Згідно таблиці 1 можна зробити висновок щодо можливого створення текстильного кластеру в західному регіоні, в який би ввійшли діючі сьогодні підприємства, що виробляють тканини. Здійснюючи свою діяльність вони змогли б:

- зменшити витрати, пов'язані з веденням переговорів, укладанням контрактів, витрати на маркетингові дослідження;
- налагодити ефективну систему постачання сировини;
- організувати збут продукції;
- зосередити увагу на розвитку інновацій;
- підвищити конкурентоспроможність продукції, кожного учасника кластеру та регіону в цілому.

Інноваційний кластер формує певну систему поширення нових знань і технологій, забезпечує прискорення процесу трансформації винаходів в інновації, а інновацій у конкурентні переваги, розвиток якісних стійких зв'язків між всіма його учасниками. Виникнення таких кластерів – закономірний процес при наявності спільної наукової та виробничої бази. Кластер включає в себе компанії, які і кооперуються, і конкурують один з одним.

**Висновки і перспективи.** При дослідженні даної теми є зрозумілими перспективи розвитку кластерів, індустріальних та технопарків, які сприяють розвитку інноваційної інфраструктури текстильної промисловості. Але все ж існують перешкоди, а саме:

- відсутність досконалої законодавчої бази щодо формування кластерів та технопарків;
- недосконалість механізмів реалізації правових норм і правил відносно регіональних ініціатив;
- недосконала або дуже незначна державна підтримка розвитку інноваційних

систем;

– низька мотивація до спільної діяльності учасників інноваційних систем та нечітке планування діяльності.

При детальному вивченні досвіду передових країн світу в організації кластерів ці перешкоди можна подолати і розпочати створення текстильного кластеру в західному регіоні України, що може позитивно вплинути на конкурентоспроможність країни.

#### Список використаних джерел

1. Антипов І. В. Інноваційний розвиток національної економіки в контексті створення інноваційних інфраструктур в освітній галузі. Збірник наукових праць Донецького державного університету управління. 2010. Випуск 148. С. 1-8.

2. Закон України про «Індустріальні парки». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5018-17>

3. Чернюк Л.Г., Клиновий Д.В., Швець П.А., Троян В.Л., Петровська І.О., Ярош О.М. Конкурентоспроможність регіонів України (методологія і практика). За науковою редакцією д.е.н., проф. Л.Г. Чернюк. К.: РВПС України НАН України, 2010. 108 с.

4. Меерович М. И., Шрагин Л. И. Технология творческого мышления. Минск: Харвест, М.: АСТ, 2000. 432с.

5. Стало відомо, які напрямки інвестицій можна буде розвивати в індустріальному парку Хмельницького. URL : <https://ngp-ua.info/2018/03/35814>

6. Шишкин Олег. Украина сейчас выбирает между движением к развитой экономике и падением к зависимой. URL : <https://ngp-ua.info/2018/03/35814>.

7. Підоричева І., Осадча Н. Перспективи спрощення законодавства з питань формування та розвитку в Україні паркових утворень. Віче. 2015. № 18. С. 21-26.

8. Портер М. Конкуренция: Пер. с англ. М.: Издательский дом „Вильямс”, 2005. 608 с.

*Дата надходження статті до редакції: 27.09.2018*

*Рецензування: 04.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Berestetska O.M.**

*assistant*

**E-mail:** [elenkakuziv@gmail.com](mailto:elenkakuziv@gmail.com)

*department of economic cybernetics*

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

*Ternopil, Ukraine*

## STIMULATION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF TEXTILE INDUSTRY OF THE WESTERN REGION OF UKRAINE

#### **Abstract**

*The article deals with the problems of innovative development of the textile industry enterprises of the western region of Ukraine. The experience of functioning of industrial parks in foreign countries is investigated, features of organization, problems and prospects of development of industrial parks in the western region of Ukraine are highlighted. Understanding the competitive advantages of new production systems and the active formation of regional innovation clusters opens new prospects for dynamic economic development to the regions.*

*Studies of foreign experience, problems and perspectives on the formation of a developed innovation infrastructure of the textile industry have been carried out in the context of research: the creation of technological parks, industrial parks and clusters in Ukraine. It is proposed to study the experience of the advanced countries in the organization of the textile cluster, which can positively affect the country's competitiveness.*

**Keywords:** *innovations, industrial park, techno park, cluster, competitiveness of region, west region.*

---

**References**

1. Antypov, I. V. (2010). Innovatsiyni rozvytok natsionalnoi ekonomiky v konteksti stvorennia innovatsiynykh infrastruktur v osvittinii haluzi [The Innovative Development of the National Economy in the Context of Creating Innovative Infrastructures in the Educational Sphere]. *Zbirnyk naukovykh prats Donetskoho derzhavnoho universytetu upravlinnia*. Iss. 148, 1-8 [in Ukr].
2. Zakon Ukrainy pro «Industrialni parky», no. № 5018-VI vid 21.06.2012 r. [The Law of Ukraine on “Industrial Parks” no. № 5018-VI of June 21, 2012] URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5018-17>.
3. Cherniuk, L.H., Klynovyi, D.V., Shvets, P.A., Troian, V.L., Petrovska, I.O. & Yarosh. O.M. (2010). *Konkurentospromozhnist rehioniv Ukrainy (metodolohiia i praktyka)*. [Competitiveness of the regions of Ukraine (methodology and practice)]. Kyiv : RVPS Ukrainy NAN Ukrainy [in Ukrainian].
4. Meyerovich, M.I. & Shragin, L.I. (2000). *Tekhnologiya tvorcheskogo myshleniya* [Technology of creative thinking]. Minsk : Kharvest [in Rus].
5. *Stalo vidomo, yaki napriamky investytsii mozhna bude rozvyvaty v industrialnomu parku Khmelnytskoho* [It became known which investment areas could be developed in the industrial park of Khmelnytsky]. URL : <https://ngp-ua.info/2018/03/35814>
6. Shishkin, O. *Ukraina seychas vybirayet mezhdru dvizheniyem k razvitoj ekonomike i padeniyem k zavisimoy* [Ukraine now chooses between moving to a developed economy and falling to a dependent]. URL : <https://ngp-ua.info/2018/03/35814>.
7. Pidorycheva, I. & Osadcha, N. (2015). *Perspektyvy sproshchennia zakonodavstva z pytan formuvannia ta rozvytku v Ukraini parkovykh utvoren* [Prospects for simplification of legislation on the formation and development of parkland formations in Ukraine]. *Viche*. No. 18. C. 21-26 [in Ukr].
8. Porter, M. (2005). *Konkurentsya* [Competition]. Moscow : „Vil'yams”.

Received: September 27, 2018

Revision: November 04, 2018 Accepted: November 24, 2018

УДК 330.31:631.173  
JEL Classification Q1

**Волощук Ю.О.**

*к.е.н., доцент*

*E-mail: yuliya\_kp@ukr.net*

*Подільський державний аграрно-технічний університет  
Кам'янець-Подільський, Україна*

## **ФОРМУВАННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ АГРАРНОЇ СФЕРИ**

### **Анотація**

*Дослідження присвячене причинно-наслідковому зв'язку між наявністю і формуванням матеріально-технічної бази підприємств аграрної сфери та економічним зростанням, розглядаючи матеріально-технічну базу сільського господарства як сукупність земельних, матеріально-виробничих ресурсів, матеріально-технічних елементів та біологічних ресурсів взаємозалежних та взаємопов'язаних між собою, залучених для досягнення поточних і стратегічних цілей.*

*Методика дослідження базується на теоретичних розробках і науковому інструментарії, що включає методи побудови динамічних рядів, компаративний та економічний аналіз, дозволяє систематизувати, уніфікувати та визначити напрямки відтворення матеріально-технічної бази аграрної сфери для подальшого економічного розвитку.*

*Інформаційною базою дослідження слугували дані, опубліковані Державною службою статистики за 2000-2017 роки, зокрема, вартість і структура основних засобів України за видами економічної діяльності, а також дані щодо наявності техніки та енергетичних потужностей в сільському господарстві в динаміці.*

*Узагальнено шляхи вирішення проблем відтворення та оновлення основних засобів сільського господарства. Визначено, що оптимальне співвідношення видів та груп основних засобів з огляду на вид економічної діяльності; перевищення рівня оновлення та придбання основних засобів над рівнем їх вибуття та списання; можливість отримання інвестицій та доступу до державних програм дозволяє сформулювати та ефективно використовувати основні засоби для підвищення обсягів виробництва продукції.*

***Ключові слова:** матеріально-технічна база ; ресурси ; інновації ; індикатори ; основні засоби ; відтворення.*

**Вступ.** Будь-яка господарська діяльність вимагає залучення певної кількості трудових, фінансових, земельних, інформаційних, матеріальних, нематеріальних ресурсів. Брак кожної складової або неоптимальне їх співвідношення призводить до суттєвих збоїв та подальших проблем у діяльності. Використання матеріально-технічної бази є основою економічної діяльності, головним завданням якої є задоволення інтересів зацікавлених осіб та одержання максимальних прибутків при найменших витратах і мінімальному рівню ризику і забезпечення економічного розвитку на перспективу.

Пріоритетним напрямом функціонування національної економіки країни сьогодні є ефективний економічний розвиток сільського господарства. Проте наявна матеріально-технічна база сільського господарства значним чином обмежує можливості зростання рівня ефективності сільськогосподарських підприємств.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблема формування і використання матеріально-технічної бази аграрної сфери розкривають науковці Іванишин В.В. [1], Підлісецький Г.М., Могилова М.М. [2; 3; 16]; Пилипенко А. А., Литвиненко А. О. [4] , Ю.О. Лупенко, Захарчук О. В. [5; 19], Добіжа Н.В.[6],

Скоцик В.С. [7], Пивовар П.В. [8], Кундицький О.О. [9], Ярославський, О. [10], Михайлов М.Г. [13; 15] та інші. Однак значна кількість теоретичних концепцій формування і розвитку матеріально-технічної бази та її складових є суперечливими, особливо при умовах розвитку економіки країни з огляду на неоіндустріалізацію.

С. Мочерний зазначає, що «матеріально-технічна база виробництва – це сукупність матеріально-речових елементів продуктивних сил, виробничий апарат, який використовується для створення матеріальних благ і надання послуг колективу, суспільству» [11].

Матеріально-технічна база сільського господарства – це сукупність засобів і предметів праці, які використовуються у сільськогосподарському виробництві. Вона включає речові елементи продуктивних сил галузі та створює відповідні матеріальні умови виробництва сільськогосподарської продукції. У складі матеріально-технічної бази с.-г. підприємства найважливішу роль відіграють засоби виробництва [12].

Підтримує та розширює дане визначення Михайлов М.Г. Він стверджує: «матеріально-технічна база – є сукупністю предметів та засобів праці, робочої сили, а також земельних ресурсів, які є власністю підприємства і використовуються ними, забезпечуючи зростаючі потреби населення в продуктах харчування, а промисловості у сировині, при постійному удосконаленні виробничих відносин й розвитку продуктивних сил» [13].

Зосередивши увагу на розвитку сільськогосподарської галузі та узагальнюючи наукові підходи вважаємо, що матеріально-технічна база складається з земельних, матеріально-виробничих ресурсів, матеріально-технічних елементів та біологічних ресурсів взаємозалежних та взаємопов'язаних між собою, залучених для досягнення поточних і стратегічних цілей.

Водночас, проблемою дослідження сучасної матеріально-технічної бази аграрної сфери залишається проведення комплексно-порівняльного аналізу забезпеченості основними засобами підприємств аграрної сфери з метою виявлення проблем формування ефективного матеріально-технічного забезпечення економічного розвитку агропромислового комплексу.

**Метою** статті є комплексний аналіз вартості та структури основних засобів підприємств України в динаміці, визначення тенденцій наявності техніки в сільському господарстві з метою виявлення сучасних тенденцій для окреслення шляхів вирішення проблем відтворення та оновлення основних засобів сільського господарства, а також визначення можливостей формування і відтворення матеріально-технічної бази на інноваційній основі для забезпечення економічно ефективного розвитку аграрної сфери.

**Методологія дослідження.** Методика дослідження базується на теоретичних розробках і науковому інструментарії, що включає методи побудови динамічних рядів, компаративний та економічний аналіз, дозволяє систематизувати, уніфікувати та визначити напрямки відтворення матеріально-технічної бази аграрної сфери для подальшого економічного розвитку. Джерелом даних при проведенні дослідження слугували вартість та структура основних засобів України за видами економічної діяльності, які опубліковані Державною службою статистики за 2000-2017 роки.

**Результати.** Матеріально-технічна база підприємства визначається як сукупність засобів та знарядь праці (будівель, споруд, пристроїв, транспортних засобів тощо), які залучені в процеси виробництва, реалізації та споживання.

Дана система повинна бути заснована на засадах всебічного запровадження інновацій, нових технологій, удосконалення та модернізації технічного забезпечення, раціонального використання природних ресурсів, необхідною умовою можна визначити якісне перетворення ресурсів – це дозволить сформувати ресурсний потенціал, який



здатний реалізувати стратегічні пріоритети економічного розвитку.

Як видно із даних табл.1 вартість основних засобів у 2000-2017 роках зросла в 9,3 рази, а залишкової вартості у 7,5 рази до рівня 3475242 млн грн, проти 466448 млн грн в 2000 р. Показник ступеня зносу збільшився на 11,4 в.п., що свідчить про суттєвий моральний і фізичний знос та необхідності списання значної кількості основних засобів підприємствами України. Однак, зауважимо, що порівняно з 2014 р., коли ступінь зносу основних засобів досягнув критичного рівня 83,5% ситуація до 2017 р. значним чином покращилась, хоча даний показник звітного року становить 55,1% (зниження на 28,4 в.п.), що є позитивним моментом.

**Таблиця 1. Вартість основних засобів підприємств України**

| Роки        | У фактичних цінах на кінець року, млн. грн |                    | Ступінь зносу, у % |
|-------------|--|--------------------|--------------------|
|             | первісна (переоцінена) вартість            | залишкова вартість |                    |
| 2000        | 828822                                     | 466448             | 43,7               |
| 2001        | 915477                                     | 503278             | 45,0               |
| 2002        | 964814                                     | 512235             | 47,2               |
| 2003        | 1026163                                    | 538837             | 48,0               |
| 2004        | 1141069                                    | 587453             | 49,3               |
| 2005        | 1276201                                    | 661565             | 49,0               |
| 2006        | 1568890                                    | 774503             | 51,5               |
| 2007        | 2047364                                    | 993346             | 52,6               |
| 2008        | 3149627                                    | 1251178            | 61,2               |
| 2009        | 3903714                                    | 1597416            | 60,0               |
| 2010        | 6648861                                    | 1731296            | 74,9               |
| 2011        | 7396952                                    | 1780059            | 75,9               |
| 2012        | 9148017                                    | 2135987            | 76,7               |
| 2013        | 10401324                                   | 2356962            | 77,3               |
| 2014        | 13752117                                   | 2274922            | 83,5               |
| 2015        | 7641357                                    | 3047839            | 60,1               |
| 2016        | 8177408                                    | 3428908            | 58,1               |
| 2017        | 7733905                                    | 3475242            | 55,1               |
| 2017/2000,% | в 9,3 рази                                 | в 7,5 рази         | 11,4 в.п.          |

*Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України*

Розглянемо зосередження складу і структуру основних засобів України за видами економічної діяльності на основі даних табл. 2.

**Таблиця 2. Вартість та структура основних засобів України за видами економічної діяльності, (млн. грн)**

|                               | 2000 р. |      | 2005 р. |      | 2010 р. |      | 2015 р. |      | 2016 р. |      | 2017 р. |      | Відношення<br>2017 р. до 2000<br>р. |              |
|-------------------------------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|-------------------------------------|--------------|
|                               | млн грн | %    | млн грн | %    | млн грн | %    | млн грн | %    | млн грн | %    | млн грн | %    | млн грн                             | %,<br>(в.п.) |
| <b>Усього</b>                 | 828822  | 100  | 1276201 | 100  | 6648861 | 100  | 7641357 | 100  | 8177408 | 100  | 7733905 | 100  | в 9,3 р.                            | *            |
| Сільське господарство         | 97471   | 11,8 | 76034   | 6,0  | 113388  | 1,7  | 210169  | 2,8  | 270467  | 3,3  | 341622  | 4,4  | в 3,5 р.                            | -7,4         |
| Промисловість                 | 285328  | 34,4 | 456738  | 35,8 | 1101199 | 16,6 | 3842517 | 50,3 | 3072954 | 37,6 | 2454483 | 31,7 | в 8,6 р.                            | -2,7         |
| Добувна промисловість         | 55746   | 6,7  | 80012   | 6,3  | 141164  | 2,1  | 379055  | 5,0  | 410018  | 5,0  | 422959  | 5,4  | в 7,6 р.                            | -1,3         |
| Переробна промисловість       | 166094  | 20,0 | 245800  | 19,3 | 705712  | 10,6 | 1656971 | 21,7 | 1792101 | 21,9 | 1168230 | 15,1 | в 7,0 р.                            | -4,9         |
| Будівництво                   | 15462   | 1,9  | 24682   | 1,9  | 63113   | 0,9  | 62090   | 0,8  | 72810   | 0,9  | 78704   | 1,0  | в 5,1 р.                            | -0,9         |
| Оптова та роздрібна торгівля  | 19641   | 2,4  | 36673   | 2,9  | 106254  | 1,6  | 135378  | 1,8  | 175422  | 2,1  | 195377  | 2,5  | в 9,9 р.                            | 0,1          |
| Транспорт, поштова діяльність | 113437  | 13,7 | 184342  | 14,4 | 3816055 | 57,4 | 1418312 | 18,6 | 1562079 | 19,1 | 1280369 | 16,6 | в 11,3 р.                           | 2,9          |

## Продовження табл. 2

|   |        |      |        |      |        |      |        |      |        |      |        |      |           |       |
|---|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-----------|-------|
| Фінансова та страхова діяльність                | 6524   | 0,8  | 15439  | 1,2  | 54676  | 0,8  | 51238  | 0,7  | 70977  | 0,9  | 66275  | 0,9  | в 10,1 р. | 0,1   |
| Операції з нерухомим майном                     | 167621 | 20,2 | 303927 | 23,8 | 798044 | 12,0 | 666855 | 8,7  | 804040 | 9,8  | 928615 | 12,0 | в 5,5 р.  | -8,2  |
| Державне управління, оборона; соц. страхування  | 34238  | 4,1  | 34901  | 2,7  | 50971  | 0,8  | 581    | 0,01 | 615    | 0,01 | 264    | 0,01 | 0,77      | -4,1  |
| Освіта  | 45344  | 5,5  | 51639  | 4,0  | 72520  | 1,1  | 3117   | 0,04 | 3596   | 0,04 | 3785   | 0,05 | 8,3       | -5,45 |
| Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги | 21618  | 2,6  | 38726  | 3,0  | 62377  | 0,9  | 12912  | 0,2  | 21245  | 0,3  | 17359  | 0,2  | 80,3      | -2,4  |

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України

На основі даних табл. 2 можна підтвердити висновки про зростання вартості основних засобів загалом, однак, беручи до уваги падіння курсу гривні, в еквіваленті долара США за курсом спостерігаємо скорочення вартості основних засобів підприємств України до рівня 2005-2006 рр.

Слід відмітити різноманітні тенденції зміни вартості та структури основних засобів за видами економічної діяльності, зокрема, швидшими темпами відбувалось нарощування ресурсів на транспорті і поштовій діяльності; фінансовій та страховій діяльності, оптовій та роздрібній торгівлі. За всіма іншими видами діяльності темпи приросту основних засобів є нижчі від загальних, а в сфері державного управління, оборони; соц. страхування та освіти, охорони здоров'я та надання соціальної допомоги відбулось скорочення вартості. Аналогічно вартості змінилась структура основних засобів. Однак тенденції змін структури вказують на те, що на даний час найбільше основних засобів задіяно у промисловості, транспорті і поштовій діяльності, переробній промисловості, операціях з нерухомим майном.

В аграрному секторі темпи росту вартості основних засобів втричі нижчі від загальних, що призвело до суттєвого зменшення їх питомої ваги та вказує на наявні проблеми та необхідність їх вирішення з метою забезпечення подальшого економічного розвитку.

На даний час продовжено мораторій на продаж сільськогосподарських угідь і вартість даного ресурсу не включена до загальної вартості основних засобів. Крім того, вибуття основних виробничих засобів галузі на сьогодні значно перевищує обсяг їх надходження. Нині лише агрохолдинги та потужні сільськогосподарські підприємства можуть забезпечити виконання виробничих процесів високопродуктивними та якісними машинами й устаткуванням, у тому числі імпортними.

Високий ступінь зносу основних засобів викликає значні витрати на їх утримання і ремонт та негативно впливає на рівень прибутку підприємств агропромислового комплексу і, як наслідок, на можливість фінансування інноваційних проектів.

Розвиток АПК передбачає наявність матеріально-технічної бази, що відповідає рівню передових країн світу та вимогам новітніх технологій [14]. Вважаємо, що сучасні темпи оновлення матеріально-технічної бази аграрної сфери відбувається на незадовільному рівні. Саме тому стратегічним завданням є підвищення показника фондозабезпечення і фондоддачі та розвиток техніко-технологічного потенціалу на інноваційній основі при умові відповідності основних засобів світовим стандартам.

Позитивним моментом є зростання показника фондозабезпеченості аграрної сфери (табл. 3). Однак, таке зростання можна частково пояснити і падінням курсу

національної валюти, окрім повільного оновлення основних засобів. Сільськогосподарські товаровиробники віддають перевагу імпортній техніці, яку закупають за валюту, тож оцінюючи показник фондозабезпеченість галузі сільського господарства в дол. США за курсом НБУ на кінець року відмітимо скорочення даного показника на 32,1%.

**Таблиця 3. Рівень фондозабезпеченості підприємств сільського господарства України**

|   | 2000 р. | 2005 р. | 2010 р. | 2015 р. | 2016 р. | 2017 р. | Відношення<br>2017 р. до<br>2000 р., % |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| Фондозабезпеченість галузі сільського господарства, грн.                                    | 2330,3  | 1822,4  | 2727,2  | 5063,4  | 6516,5  | 8234,0  | в 3,5 рази                             |
| Фондозабезпеченість галузі сільського господарства, дол. США (за курсом НБУ на кінець року) | 431,5   | 360,9   | 345,2   | 212,7   | 239,6   | 293,0   | 67,9                                   |

*Джерело: власні розрахунки*

Згідно проведених досліджень зростають і капітальні інвестиції в галузь з 5016 млн грн в 2005 р. до рівня 64243,3 млн грн в 2017 р. (зростання в 12,8 рази) і основна їх частина спрямована в матеріальні активи в частині транспортних засобів (табл. 4).

Основною метою стратегічних напрямів розвитку сільського господарства в частині зростання фондозабезпечення аграрного виробництва є відтворення та оновлення основних засобів сільського господарства відповідно до інноваційно-інвестиційної моделі розвитку галузі. Стратегічними цілями визначено:

- ✓ зростання рівня фондозабезпеченості галузі, зокрема фондооснащеності 1 га сільськогосподарських угідь та фондоозброєності праці до рівня господарств з оновленою матеріально-технічною базою та передових країн світу з урахуванням багатокладності аграрної економіки;

- ✓ прискорене оновлення виробничих основних засобів відповідно до інноваційної моделі розвитку галузі;

- ✓ забезпечення структурної збалансованості аграрного капіталу в частині основних засобів та збалансованості основних виробничих засобів щодо активної і пасивної складових [15].

Аналізуючи динаміку наявності техніки та енергетичних потужностей в сільському господарстві зазначимо, що скоротилась кількість тракторів в розрахунку на 10000 га ріллі на 38%, однак, дещо зріс з 2005 р. до 2017 р. показник середньої потужності двигуна трактора, що свідчить про незначне, але оновлення машинно-тракторного парку технікою нового покоління (табл. 4).

Скоротилась і кількість зернозбиральних комбайнів в розрахунку на 10000 га посівної площі на 28,9%, а установок та агрегатів для доїння корів на 41,7%. Негативна тенденція зменшення кількості технічних засобів та розширення посівних площ призводить до збільшення навантаження на одиницю техніки.

Сумарні енергетичні потужності сільськогосподарської техніки та робочої худоби (в перерахунку на механічну силу) в підприємствах сільського господарства за останній рік зменшилися на 5,8% і на кінець 2017 р. становили в розрахунку на 100 га посівної площі 165 кВт, що 86 кВт менше, ніж у 2005 р. (табл. 4).

В аграрних підприємствах інвестиції в основні засоби за рахунок амортизації знижуються щороку і причиною є відставання темпів переоцінки основних фондів від їх дійсної вартості в умовах інфляції.

**Таблиця 4. Динаміка наявності техніки, енергетичних потужностей в сільському господарстві**

| Роки                             | Трактори на 10000 га ріллі | Середня потужність двигуна трактора, кВт | Зернозбиральних комбайнів на 10000 га посівної площі, шт. | Установки та агрегати для доїння корів, тис.шт | Енергетичні потужності в розрахунку на 100 га посівної площі, кВт | Капітальні інвестиції в сільське господарство у фактичних цінах; млн грн |
|----------------------------------|----------------------------|--|---|--|---|--|
| 2005                             | 108                        | 92,7                                     | 45  | 16,8   | 251   | 5016   |
| 2006                             | 101                        | 94,8                                     | 43  | 14,7   | 237   | 7309   |
| 2007                             | 96                         | 96,7                                     | 43  | 12,7   | 221   | 9519   |
| 2008                             | 88                         | 99,1                                     | 41  | 11,4   | 204   | 16890  |
| 2009                             | 87                         | 74,0                                     | 33  | 10,5   | 199   | 9382   |
| 2010                             | 78                         | 83,0                                     | 36  | 10,9   | 193   | 11062,6  |
| 2011                             | 78                         | 86,0                                     | 38  | 10,8   | 187   | 16466,0  |
| 2012                             | 78                         | 85,9                                     | 41  | 11,2   | 213   | 18883,7  |
| 2013                             | 76                         | 88,4                                     | 37  | 11,2   | 218   | 18587,4  |
| 2014                             | 70                         | 90,4                                     | 39  | 10,5   | 208   | 18795,7  |
| 2015                             | 68                         | 94,1                                     | 35  | 10,2   | 166   | 30154,7  |
| 2016                             | 71                         | 95,1                                     | 38  | 10,3   | 175   | 50484,0  |
| 2017                             | 67                         | 97,4                                     | 32  | 9,8  | 165   | 64243,3  |
| Відношення 2017 р. до 2005 р., % | 62,0                       | 105,1                                    | 71,1  | 58,3   | 65,7  | в 12,8 рази  |

*Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України*

Амортизаційна політика в Україні, на думку багатьох учених, нині не має інвестиційного спрямування з трьох причин:

- фактична норма амортизації не відповідає потребам простого відтворення;
- база амортизаційних відрахувань не відображає її реальної ринкової вартості;
- кошти амортизаційного фонду використовуються не за призначенням [16].

Діючи через певні важелі, держава прагне до досягнення максимального виробництва ВВП і розподілу його з урахуванням інтересів населення країни. Для моніторингу та контролю досягнення стратегічних цілей в частині відтворення та оновлення основних засобів слід використовувати ряд ключових індикаторів розвитку. Зокрема таким індикатором слугує співвідношення частки інвестицій в основний галузевий капітал у загальних інвестиціях національної економіки з питомою вагою галузі у валовій доданій вартості країни: відповідно до потреби в основних засобах сільськогосподарського призначення, але не менше частки у валовій доданій вартості країни.

Урахування особливостей сільськогосподарського виробництва інвестиційний процес є складним і багатограним, специфічним і має ряд обмежень. Поділяємо цю точку зору і розглядаємо інвестиційний клімат як особливість відтворення матеріально технічної бази, а інвестиції – як одне з найбільш важливих джерел відтворення [17].

В умовах обмежених фінансових можливостей сільськогосподарських виробників та державного бюджету з метою вирішення проблем відтворення та оновлення основних засобів сільського господарства варто:

✓ частку інвестицій в основний капітал сільськогосподарських виробників у інвестиціях в основний капітал національної економіки слід підтримувати на рівні не менше частки сільського господарства у валовій доданій вартості країни, тобто на даний час 12,1%;

✓ удосконалити форми, напрями і розміри державної підтримки оновлення основних засобів сільського господарства із застосуванням обгрунтованої еквівалентної

ціни сільськогосподарської продукції та пріоритетних напрямів розвитку галузей;

✓ посилити державну інвестиційну підтримку сільськогосподарських виробників середніх та малих форм господарювання;

✓ забезпечити державну підтримку оновлення основних засобів на високотехнологічні, енергозберігаючі, екологічно безпечні види;

✓ сприяти розвитку агролізингу через державні програми (зниження відсотків лізингових платежів для галузі; надання пріоритетності оренді; упровадження лізингу високопродуктивної худоби;

✓ вдосконалювати амортизаційну систему в інвестиційному напрямі шляхом стимулювання використання амортизаційного фонду за призначенням, удосконалення методики нарахування амортизації, запровадження пріоритетною прискореної системи амортизації;

✓ сприяти залученню інвестицій з інших галузей національної економіки шляхом стимулювання створення агропромислових об'єднань;

✓ сприяти залученню прямих іноземних інвестицій шляхом створення спільних підприємств, поглиблення співпраці з міжнародними фінансовими установами [15].

Поряд із заходами по вирішенню проблем розширеного відтворення та оновлення основних засобів сільського господарства необхідним є формування інформаційної системи з наявною оперативною інформацією стосовно кількості, видів, якісних показників, вартості та переоцінки складових матеріально-технічної бази підприємств сільського господарства для визначення рівня капіталізації та удосконалення амортизаційної політики.

Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017-2021 роки» одним з пріоритетів визначає технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу та застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища:

1. Розробка та впровадження технологій виробництва, збереження і переробки високоякісної рослинницької продукції.

2. Розробка та впровадження технологій адаптивного ґрунтоохоронного землеробства.

3. Розробка та впровадження новітніх біотехнологій у рослинництві, тваринництві та ветеринарії.

4. Технологічне оновлення виробництва продукції скотарства та свинарства.

5. Розробка та впровадження технологій створення високопродуктивних альтернативних джерел для отримання пального.

6. Розробка та впровадження технологій виробництва діагностикумів захворювань тварин і засобів їх захисту.

7. Розробка та впровадження технологій виробництва діагностикумів захворювань рослин.

8. Застосування технологій раціонального надро- та землекористування.

9. Впровадження прогресивних технологій водозабезпечення, водокористування та водовідведення.

10. Застосування технологій замкнутого циклу, технологій очищення, переробки та утилізації промислових і побутових відходів.

11. Застосування технологій поводження з радіоактивними відходами та зменшення їх негативного впливу на навколишнє природне середовище.

12. Застосування технологій зменшення шкідливих викидів [18].

Основними напрямами вирішення проблеми розширеного відтворення технічних

засобів є об'єктивне регулювання паритету цін на сільськогосподарську і промислову продукцію, зміна амортизаційної політики в напрямі підвищення її значення для прискорення модернізації машинно-тракторного парку, реформування вітчизняного сільськогосподарського машинобудування, державна підтримка техніко-технологічного переоснащення аграрного виробництва та сільськогосподарського машинобудування [18].

Для забезпечення розширеного відтворення основних засобів сільського господарства перевищення рівня оновлення та придбання основних засобів над рівнем їх вибуття та списання повинно бути більшим ніж у 1,5 рази. Частка нових основних засобів в сільськогосподарських підприємствах повинна складати біля 50%, і показник фондоозброєності та фондозабезпеченості повинен зростати не менш як на 10% для суттєвого та якісного оновлення матеріально-технічної бази галузі [13].

Для реалізації стратегічної мети відтворення техніко-технологічного забезпечення аграрної сфери необхідно досягти співвідношення між придбанням та списанням наявної сільськогосподарської техніки відповідно 15% до 8%, навантаження на одиницю сільськогосподарської техніки (га, тони, ін.) згідно технологічної потреби.

При формуванні матеріально-технічної бази доцільно використовувати нормативну потребу основних засобів на виробництво окремих видів продукції – це вартісні питомі параметри будівель, споруд, силових і робочих машин, транспортних засобів продуктивної худоби, багаторічних насаджень, інших видів основних засобів на одиницю посівної площі, одну голову худоби і птиці, 1 тону продукції залежно від рівня урожайності культур та продуктивності тварин. При розрахунку таких даних обов'язково беруться до уваги рівень науково-технічного прогресу в усіх сферах та видах робіт, інші умови та фактори, які впливають на обсяги та структуру основних засобів, їх питомі розміри. Такі нормативи розроблені в Національному науковому центрі «Інститут аграрної економіки» в розрізі природно-економічних зон і України в цілому [19; 20].

Обґрунтування потреби сільського господарства в основних засобах проведено із використанням даних про перспективні площі посіву культур, їх урожайність, поголів'я тварин та їх продуктивність, обсяги виробництва різних видів продукції (табл. 5).

Як видно із даних, потреба сільськогосподарських підприємств у 2020 році буде вищою від наявної вартості основних засобів втричі, а у 2025 році в чотири рази. Домогосподарства в сільській місцевості матимуть потребу в основних засобах на фактичному рівні підприємств на даний час. При наявних темпах приросту основних засобів згідно встановленої нормативної потреби можливе формування матеріально-технічної бази у 2030-2035 роках.

**Таблиця 5. Нормативна потреба в основних засобах на виробництво сільськогосподарської продукції на період до 2025 року, млрд грн**

| Назва основних засобів                             | Сільськогосподарські підприємства |               | Домогосподарства в сільській місцевості |              | Усі категорії господарств |               |
|--|-----------------------------------|---------------|---|--------------|---------------------------|---------------|
|  | Рік                               |               |   |              |                           |               |
|  | 2020                              | 2025          | 2020                                    | 2025         | 2020                      | 2025          |
| Будівлі, споруди, передавальні пристрої            | 420,5                             | 536,6         | 173,4                                   | 221,3        | 593,9                     | 757,9         |
| Машини та обладнання                               | 298,5                             | 380,9         | 123,1                                   | 157,1        | 421,6                     | 538,0         |
| Транспортні засоби                                 | 65,3                              | 83,3          | 26,9                                    | 34,3         | 92,2                      | 117,6         |
| Продуктивна худоба                                 | 45,6                              | 58,2          | 18,9                                    | 24,1         | 64,5                      | 82,3          |
| Багаторічні насадження                             | 9,3                               | 11,9          | 3,8                                     | 4,9          | 13,1                      | 16,8          |
| Вимірювальні прилади, інвентар, інструменти та ін. | 94,2                              | 120,2         | 38,9                                    | 49,8         | 133,2                     | 170,0         |
| <b>Всього</b>                                      | <b>933,4</b>                      | <b>1191,1</b> | <b>385,0</b>                            | <b>491,5</b> | <b>1318,4</b>             | <b>1682,6</b> |

Джерело: дані ННЦ «Інститут аграрної економіки»

Таким чином, на основі поведених розрахунків оновлення технічного базису потрібно проводити не традиційними способами, а відповідно до вимог новітніх розробок та технологій, вдосконалення існуючих та застосування прогресивних технологій, підвищення рівня кваліфікації кадрів, цільового використання наявних ресурсів, дотримуючись принципів оптимізації структури ресурсів та індикаторів інвестиційного росту, а також економності можна досягти високого рівня ефективності виробництва.

**Висновки і перспективи.** На основі проведеного аналізу встановлено тенденцію зростання вартості основних засобів загалом та різноманітні тенденції зміни структури основних засобів за видами економічної діяльності, однак вибуття основних виробничих засобів галузі перевищує обсяг їх надходження. Показник ступеня зносу основних засобів підприємствами України збільшився на 11,4 в.п., що свідчить про суттєвий моральний і фізичний знос. Однак, від 2014 р., коли ступінь зносу основних засобів склав 83,5% до 2017 р. показник знизився на 28,4 в.п., і становить 55,1%.

Спостерігається зростання вартості основних засобів загалом, однак, беручи до уваги падіння курсу гривні, спостерігаємо скорочення вартості основних засобів підприємств України до рівня 2005-2006 рр. Для забезпечення розширеного відтворення основних засобів сільського господарства перевищення рівня оновлення та придбання основних засобів повинно бути більшим ніж у 1,5 рази над рівнем їх вибуття та списання.

Враховуючи специфіку формування матеріально технічної бази, і зважаючи на незначне її оновлення сучасною технікою, необхідно розробити та впроваджувати інноваційні механізми відтворювального процесу. Єдиною альтернативою для економічного розвитку аграрної сфери є широке застосування науково-технічних досягнень та найефективнішою формою забезпечення і визначається можливостями інноваційного шляху розвитку аграрного виробництва на основі збільшення інвестицій в основний капітал сільськогосподарських виробників у структурі національної економіки на рівні не менше частки сільського господарства у валовій доданій вартості країни. Такий процес оновлення є можливим, так як в 2017 р. частка інвестицій в основний капітал в сільському господарстві складає 14%, а частка сільського господарства у валовій доданій вартості країни на даний час становить 12,1%.

Оптимальне співвідношення видів та груп основних засобів з огляду на вид економічної діяльності; перевищення рівня оновлення та придбання основних засобів над рівнем їх вибуття та списання; можливість отримання інвестицій та доступу до державних програм дозволяє сформувати та ефективно використовувати основні засоби для підвищення обсягів виробництва продукції та вирівнювання рівнів соціально-економічного розвитку регіонів.

#### **Список використаних джерел**

1. Іванишин В.В. Організаційно-економічні засади відтворення і ефективного використання технічного потенціалу аграрного виробництва: монографія. Київ: ННЦ ІАЕ, 2011. 350 с.
2. Підлісецький Г.М., Могилова М.М. Удосконалення переоцінки основних засобів аграрного сектору в системі їх відтворення. *Економіка АПК*. 2010. № 12. С. 41-47.
3. Могилова М. М. Основні засоби сільськогосподарських підприємств : стан, оцінка, відтворення : монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2016. 404 с.
4. Пилипенко А. А., Литвиненко А. О. Організація управління розвитком матеріально-технічної бази підприємства: монографія. Харків: ФОП Здоровий Я. А., 2015. 236 с.
5. Стратегічні напрями матеріально-технічного забезпечення сільського господарства України на період до 2020 року. Г.М. Підлісецький, М.М. Могилова, Я.К. Білоусько [та ін.]; ред.: Ю.О. Лупенко, Г.М. Підлісецький ; ННЦ "Ін-т аграр. економіки". Київ : ННЦ"ІАЕ", 2013. 46 с.

6. Добіжа Н.В. Відтворення матеріально-технічної бази як основа зростання сільськогосподарського виробництва. *Економіка АПК*. 2008. № 4. С. 78-83.
7. Скоцик В.С. Технічне забезпечення сільськогосподарських товаровиробників: сучасний стан та проблеми вирішення. *Економіка та управління АПК*. 2013. Вип. 10. С. 56-60.
8. Пивовар П.В. Сучасний стан технічного потенціалу сільськогосподарських підприємств Житомирської області. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. Науково-теоретичний збірник (економічні науки)*. Житомир : ЖНАЕУ, 2011. № 1 (28), Т. 2. С. 134-142
9. Кундицький О.О. Регулювання фінансової бази відтворення факторів виробництва: монографія. Л.: Тріада плюс, 2011. 549 с.
10. Ярославський О. Технічне забезпечення сільськогосподарських підприємств. Проблеми та можливі шляхи їх вирішення. Проект "Аграрна політика для людського розвитку". К., 2012. №12. 6 с.
11. Економічна енциклопедія: у трьох томах. Т. 2 / За ред. С.В. Мочерного. Київ : Видавничий центр «Академія», 2001. 848 с.
12. Биба В.В., Махічева П.В. Матеріально-технічне забезпечення сільськогосподарських підприємств України. *Економіка і регіон*. № 5 (66). 2017. ПолтНТ. С. 69-74.
13. Михайлов М.Г. Інноваційно-інвестиційний розвиток матеріально-технічної бази аграрних підприємств. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2018. 312 с.
14. Каткова Н.В. Технічний стан основних засобів підприємств України: аналітичний погляд. *Бізнесінформ*. № 6. 2016. С. 144-149.
15. Михайлов М. Г. Стратегічні напрями матеріально-технічного забезпечення аграрних підприємств. *Агросвіт* № 2, 2018. С. 10-16.
16. Формування ринків матеріальних ресурсів АПК / за ред. Г.М. Підлісецького. Київ : ІАЕ УААН, 2001. 428 с.
17. Інноваційні трансформації аграрного сектора економіки: монографія / О.В. Шубравська, Л.В. Молдаван, Б.Й. Пасхавер та ін.; за ред. д-ра екон. наук О.В. Шубравської; НАН України, Ін-т економіки та прогнозування. Київ, 2012. 494 с.
18. Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017-2021 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2016 р. № 1056. URL: [https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/249657691\\_дата\\_звернення\\_15.09.2018](https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/249657691_дата_звернення_15.09.2018)
19. Матеріально-технічне забезпечення сільського господарства України / Лупенко Ю. О., Захарчук О. В., Вишневецька О. В. та ін.; за ред. Ю. О. Лупенка та О. В. Захарчука. Київ : ННЦ ІАЕ, 2015. 144 с.
20. Методичні рекомендації з обґрунтування нормативної потреби основних засобів на виробництво сільськогосподарської продукції / Захарчук О.В., Герун М.І., Могилова М.М. та ін. Київ : ННЦ "ІАЕ", 2016. 60 с.

*Дата надходження статті до редакції: 20.09.2018*

*Рецензування: 25.10.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Voloshchuk.Yu.O.**

*PhD (in Economics), Associate Professor*

*E-mail : yuliya\_kp@ukr.net*

*State Agrarian and Engineering University in Podilya*

*Kamianets-Podilskyi, Ukraine*

## **FORMATION AND REPRODUCTION OF THE MATERIAL TECHNOLOGY BASIS OF AGRICULTURAL SPHERE**



**Abstract**

The article reveals the economic essence of the material and technical base of agrarian enterprises. The study considers the causal link between the availability and the formation of the material and technical base of the agrarian enterprises and economic growth. The material and technical basis of agriculture is considered as a combination of land, material and production resources, material and technical elements and biological resources interdependent and interrelated, involved in achieving current and strategic goals.

The research methodology is based on theoretical developments and scientific tools that includes methods for constructing dynamic series, comparative and economic analysis, and allows to systematize, unify and identify the directions of reproduction of the material and technical base of the agrarian sphere for further economic development. The source of the research was the value and structure of Ukraine's fixed assets by type of economic activity, published by the State Statistics Service of Ukraine, taking into account the period 2000-2017, as well as data on the availability of machinery and power facilities in agriculture in the dynamics.

The ways of solving problems of reproduction and updating of basic means of agriculture are generalized. It has been determined that the optimal balance between types and groups of fixed assets in terms of the type of economic activity, as well as exceeding the level of renewal and acquisition of fixed assets above their retirement and write-offs, and the possibility of obtaining investments and access to state programs will enable the formation of fixed assets and efficient use.

**Keywords:** material-technical base ; resources innovation; indicators; fixed assets ; reproduction.

**References**

1. Ivanyshyn, V.V., (2011). *Organizacijno-ekonomichni zasady vidtvorennja i efektyvnoho vykorystannja tehničnogo potencialu agrarnogo vyrobnytstva: monografija*. [Organizational and economic principles of reproduction and effective use of technical potential of agrarian production: monograph]. Kyiv: NNC IAE.
2. Pidlisetskyi, H.M. & Mohylova, M.M. (2010). Udoskonalennia pereotsinky osnovnykh zasobiv ahramnoho sektoru v systemi yikh vidtvorennia [Improvement of revaluation of fixed assets of the agrarian sector in the system of their reproduction]. *Ekonomika APK* [The Economy of Agro-Industrial Complex], 12, 41-4.
3. Mohylova, M.M. (2016). *Osnovni zasoby sil'skohospodars'kykh pidpryemstvi: stan, otsinka, vidtvorennia: monografija* [Fixed assets of agricultural enterprise: the state, estimation, recreation: monograph]. Kyiv : NNTs IAE.
4. Pylypenko, A.A., & Lytvynenko, A.O. (2015). *Orhanizatsiia upravlinnia rozvytkom materialno-tehničnoi bazy pidpryemstva: monografija* [Organization of management of the development of material and technical base of the enterprise: monograph]. Kharkiv: FOP Zdorovyi Ya. A.
5. Lupenko, Yu.O., Pidlisetskyi, H.M., Mohylova, M.M., Bilousko, Ya.K. & etc. (2013). *Stratehichni napriamy materialno-tehničnogo zabezpechennia silskoho hospodarstva Ukrainy na period do 2020 roku* [Strategic directions of logistical support of agriculture of Ukraine to 2020]. Kyiv : NNTs IAE.
6. Dobizha, N.V. (2008). Vidtvorennia materialno-tehničnoi bazy yak osnova zrostannia silskohospodarskoho vyrobnytstva [Reproduction of the material and technical base as a basis for the growth of agricultural production], *Ekonomika APK* [The Economy of Agro-Industrial Complex], 4, 78-83.
7. Skotsyk, V.Ye. (2013). Tekhnichne zabezpechennia silskohospodars'kykh tovarovyrobnykiv: suchasnyi stan ta problemy vyrishennia [Technical support of agricultural producers: current state and problem solving]. *Ekonomika ta upravlinnia APK*, 10, 56-60.
8. Pyvovar, P.V. (2011). Suchasnyi stan tehničnogo potentsialu silskohospodars'kykh pidpryemstv Zhytomyrskoi oblasti [The current state of technical potential of agricultural enterprises of Zhytomyr region], *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalno ahroekologichnoho universytetu. Naukovo-teoretychnyj zbirnyk (ekonomichni nauky)*, vol. 1 (28), no. 2, 134-142.
9. Kundytskyj, O.O. (2011). *Rehuliuвання фінансової бази відтворення факторів виробництва* [Regulation of the financial basis for reproduction of factors of production]. Lviv : Triada plus.
10. Yaroslavskyy, O. (2012). *Tekhnichne zabezpechennia sil'skohospodars'kykh pidpryemstv. Problemy ta mozhylyvi shlyakhy yikh vyrishennia* [Technical support of agricultural enterprises. Problems and possible ways to solve them]. Proekt «Ahrarna polityka dlya lyuds'koho rozvytku», Kyiv : 12, 6.
11. Mocherniy, S.V. (2001), *Ekonomichna entsyklopediia* [Economic Encyclopedia]. Kyiv: Vydavnychiy tsentr «Akademiia».

- 
12. Byba, V.V., & Makhicheva, P.V. (2017). Materialno-tekhniche zabezpechennia silskohospodarskykh pidpriemstv Ukrainy [Material and technical support of agricultural enterprises of Ukraine]. *Ekonomika i rehion*, 5 (66), 69-74.
13. Mykhailov, M. H. (2018). *Innovatsiino-investytsiyni rozvytok materialno-tekhnicnoi bazy ahrarnykh pidpriemstv* [Innovative-investment development of the material and technical base of agrarian enterprises]. Kyiv : NNTs IAE.
14. Katkova, N. V. (2016). Tekhnichni stan osnovnykh zasobiv pidpriemstv Ukrainy: analitychnyi pohliad [Technical condition of fixed assets of Ukrainian enterprises: an analytical view]. *Biznesinform*, 6, 144-149.
15. Mykhailov, M. H. (2018). Stratehichni napriamy materialno-tekhnicnoho zabezpechennia ahrarnykh pidpriemstv [Strategic directions of material and technical support of agrarian enterprises]. *Ahrosvit*, 2, 10-16.
16. Pidlisetskyi, H.M. (2018). *Formuvannia rynkiv materialnykh resursiv APK* [Formation of the markets of the material resources of the agroindustrial complex]. Kyiv : NNTs IAE.
17. Shubravska, O. V., Moldovan, L. V. ...Paskhaver, B. Y. (2012). *Innovatsiini transformatsii ahrarnoho sektora ekonomiky: monohrafiia* [Innovative transformations of the agrarian sector of the economy: a monograph]. Kyiv : NAN Ukrainy, In-t ekonomiky ta prohnozuvannia.
18. Cabinet of Ministers of Ukraine. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «Some issues of definition of medium-term priority directions of innovation activity of the national level for 2017-2021 years from 28.12.2016, no. 1056 (2013). Retrieved from <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/249657691>
19. Lupenko, Yu.O., Zakharchuk, O.V., Vyshnevetska, O.V., & others (2015). *Materialno-tekhniche zabezpechennia silskoho hospodarstva Ukrainy* [Material and technical support of agriculture in Ukraine]. Kyiv : NNTs IAE.
20. Zakharchuk, O. V., Herun, M. I., & Mohylova, M. M. (2014). *Metodychni rekomendatsii z obgruntuvannia normatyvnoi potreby osnovnykh zasobiv na vyrobnytstvo sil'skohospodars'koi produktsii* [Guidelines for grounding the regulatory requirements of fixed assets for agricultural production]. Kyiv : NNTs IAE.

Received: September 20, 2018

Revision: October 25, 2018 Accepted: November 24, 2018

УДК 338.14: 338.23

JEL Classification H 11, O 11, O 20

**Гонак І.М.**

аспірант

*E-mail: gogrya@gmail.com*

кафедра міжнародної економіки

Тернопільський національний економічний університет

м. Тернопіль, Україна

## **НАСЛІДКИ РЕВОЛЮЦІЇ ГІДНОСТІ ТА РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 2014-2018 РР. ЯК ПОЗИТИВНИЙ ФАКТОР ЕКОНОМІЧНОГО СУПЕРНИЦТВА КРАЇН ТА УСПІШНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ РЕФОРМ В УКРАЇНІ**

### *Анотація*

*У статті обґрунтовано наслідки революції гідності та здійснено об'єктивний аналіз російсько-української війни 2014-2018 рр.*

*Вивчено економічний та безпековий вплив Революції Гідності та російсько-української війни на гео економічний та геополітичний простір країни і міжнародного співтовариства. Здійснено характеристику основних економічних переваг та переваг для національної безпеки як наслідку Революції Гідності та російсько-української війни. Розглянуто роль кризових чинників на сучасному етапі розвитку економіки. Окреслено низку реформ для боротьби з корупцією влади та зменшення податкового тягаря суб'єктів господарювання. Проаналізовано окремі економічні наслідки Революції Гідності та російсько-української війни. Розглянуто можливі позитивні економічні наслідки Революції Гідності та російсько-української війни. Проведено аналіз впливу Революції Гідності та російсько-української війни на національну безпеку та економічний розвиток країни.*

*Доведено, що завдяки ефективному керівництву змінами як наслідком революції та війни Україна у результаті може стати енергетично-незалежною високо-розвинутою унітарною, проте, інтегрованою у євроатлантичні структури, європейською країною.*

**Ключові слова:** *Революція Гідності, російсько-українська війна, реформи, томос.*

**Вступ.** Коли у країні починаються швидкі революційні зміни і їх неможливо зупинити (міжнародна економічна криза, революція, війна, екологічна катастрофа чи інше) найбільшим мистецтвом влади є здійснення ефективного керівництва цими змінами для досягнення позитивного результату для країни і суспільства від цього швидких і, часто, хаотичних, змін, а найбільшим мистецтвом громадян є вибрати таку владу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження теоретичних і практичних аспектів Революції Гідності та російсько-української війни у своїх працях здійснювали такі науковці: В. І. Лубський, В. І. Теремко, М. В. Лубська, А. М. Черній, Л. М. Стрельбицька, Ю. С. Шемчушенко та інші. Проте, дана тематика у нових геополітичних умовах набуває особливого значення для України, її громадян та всього світу і потребує подальшого наукового опрацювання.

**Мета.** Вивчення економічного та безпекового впливу Революції Гідності та російсько-української війни на гео економічний та геополітичний простір країни і міжнародного співтовариства. Характеристика основних економічних переваг та переваг для національної безпеки як наслідку Революції Гідності та російсько-української війни.

**Методологія дослідження.** Методологією дослідження буде концептуальний аналіз окремих понять геополітичного напрямку (як основні ми розглянемо поняття «Революція Гідності», «російсько-українська війна», «томос») і їх вплив на розвиток подій. Очевидно, що розуміння змісту предметного поля будь-якої області діяльності, в тому числі науки, різняться у осіб, котрі мають спеціальними знаннями і ведуть цю діяльність.

**Результати.** В Україні була завжди одна проблема – при відносній (у порівнянні з іншими країнами Співдружності Незалежних Держав) демократичності виборів і їхній частоті керівництво держави ніяк не могло наважитись на реформи через побоювання втратити голоси чи фінансування на чергових або позачергових виборах.

Більшість громадян країни (чи, вірніше, «електорат») вимагали тримати низькими ціни на комунальні послуги, забезпечувати пільги на проїзд, надання «безкоштовних» медичних і освітніх послуг та інших «пільг». Яка політична сила могла це забезпечити чи переконливо пообіцяти, та і виграла вибори.

Для виграшу на виборах для керівництва країни також важливо було мати величезний об'єм фінансових ресурсів для утримання значної кількості агітаторів, членів комісій, юристів, а інколи і «тітушок». Це могли забезпечити олігархи (Ахметов, Бахматюк, Жванія, Коломойський, Косюк, Фірташ, Ярославський, брати Ключєви і Суркіси та багато інших підприємців). Проте взамін вони вимагали політичних (вседозволеність та недоторканість) та економічних «послуг» від керівництва країни – низькі ціни на електроенергію та природний газ для власних підприємств, низькі ставки оподаткування надровидобування та експорт сировини, швидке і повне повернення ПДВ (в тому числі і фіктивного).

Всі ці дії державних високопосадовців «покривала» і «охороняла» значна кількість державних чиновників – суддів, прокурорів, міліції, СБУ, інших державних службовців. Це також вимагало величезних фінансових ресурсів для оплати подібних «послуг».

Для того, щоб мати можливість реформувати політичну та економічну систему, державній владі необхідно забезпечити достатню незалежність від зовнішніх впливів та стійкість державного механізму на період проведення глибоких і всеосяжних реформ.

Зміни, які відбулись у країні з початком Революції Гідності та продовжився під час анексії Криму Російською Федерацією російсько-української гібридної війни (гібридна війна – це комплекс засобів військового, інформаційного, економічного, юридичного, терористичного, кримінального та іншого негативного впливу держави-агресора на іншу державу без оголошення війни офіційно для уникнення відповідальності за свої агресивні дії – прим. авт.) та спробою іноземних спецслужб розхитати політичну та економічну ситуацію за допомогою терористичних актів у найбільших містах України, загрожують існуванню держави. Це змусило громадян України та її керівництво об'єднати зусилля навколо ідеї збереження незалежності держави незважаючи на фінансово-економічні втрати.

Ці зміни дали змогу країні використати всі наявні ресурси з метою збереження незалежності та проведення реформ економічного та політичного механізму держави по багатьох напрямках одночасно.

Політичний хаос та дезорієнтація представників влади Януковича після його втечі до Російської Федерації дозволили прийняти законодавство про очищення судової влади та люстрацію (хоча ці зміни часто виявляються малоефективними), обрати нового Президента та Верховну Раду достроково, відновити та реформувати практично зруйновану армію, підписати Угоду про Асоціацію між Україною та Європейським Союзом, створити Православну церкву України і забезпечити отримання нею Томосу про

Автокефалію (томос в релігії – це своєрідний церковний указ, у якому міститься рішення священного Синоду Вселенського Патріархату про надання Автокефалії і цей документ підписується в урочистій атмосфері [1], а автокефалія (грецькою *autos* - сам і *kephale* - голова) – це повне самоврядування церкви, її адміністративна незалежність від інших єдиновірних помісних православних церков [2, с. 415; 3, с. 157]), отримати безвізовий режим для поїздок у більшість країн Європи, прийняти зміни до Конституції України, що закріплюють Євроатлантичний вибір народу України.

Зміни дали змогу реформувати поліцію, Службу безпеки України, Прокуратуру, Міністерство оборони та Генеральний штаб, «почистити» їх від зрадників, завербованих іноземними спецслужбами та багатьох корупціонерів

Незапланована, майже повна, втрата ринків Росії та відкриття ринків Європейського Союзу, у які експортується вже більше сорока процентів українського експорту, на умовах, прописаних в Угоді про асоціацію між Україною та Євросоюзом, дали можливість диверсифікувати експортні поставки з нашої країни та розширити межі її економічної незалежності.

Девальвація української гривні у 2,5-3 рази дозволила Україні уникнути зростання імпорту із Грузії та країн СНД, де валюта також сильно девальвувала (Білорусь, Молдова, Російська Федерація, Казахстан, Вірменія, Азербайджан та країн Середньої Азії), зменшити обсяг імпорту із економічно розвинутих країн, та, користуючись ціновими перевагами, збільшити експорт продукції за кордон.

Наслідком анексії Криму і російсько-української війни є значний поштовх розвитку військово-промислового комплексу та супутнім галузям – металургії, науковим розробкам, електротехнічній галузі. Україна розробила найкращі у світі танки, одні з найкращих розробок у світі у літакобудування, виробництві бойових машин піхоти, бронетранспортерів, безпілотників, іншої новітньої летальної та нелетальної зброї.

Також наслідком анексії Криму і українсько-російської війни є можливість українцям, росіянам, кримським татарам, караїмам, білорусам та представникам інших національностей, а також католикам, православним, протестантам, мусульманам та представникам інших конфесій - громадянам Держави Україна – усвідомити себе представниками українського народу та єдиної української політичної нації, єдиним українським організмом, який зобов'язаний себе зберегти і надавати підтримку іншим представникам цієї нації і цього організму.

Також був даний поштовх релігійному консенсусу – утворення на базі трьох найбільших українських православних конфесій – Української православної церкви Київського патріархату, Української православної церкви Московського патріархату та Української автокефальної православної церкви у Єдину помісну Православну церкву України. Процес розбудови Православної церкви України лише розпочався, проте, до неї вже приєдналось понад 320 колишніх парафій УПЦ МП. Якщо процес розбудови буде ефективним і продовжиться, то до нього може приєднатися і Українська греко-католицька церква і в результаті Україна може отримати Єдину Українську Апостольську Церкву, яка в перспективі стане одним із стовпів української державності та допоможе об'єднати культурний простір держави в адміністративних кордонах для побудови ефективного політичного, економічного, соціального і культурного організму на наступні десятиліття і століття. Консенсус у діалозі між ПЦУ та УГКЦ сприятиме світовому міжцерковному діалогу між Католицькою Церквою та Світовим Православ'ям. Також досвід утворення Помісної Православної Церкви та отримання ними Томосу про Автокефалію можуть використати у власних країнах Білорусь [4], Чорногорія [5], Північна Македонія [6] та інші новоутворені країни, у яких є православні громади і ці країни мають можливість отримати політичну та релігійну підтримку від України.

Зважаючи на те, що Білорусь, Чорногорія та Північна Македонія стратегічно важлива для України в економічному та військово-політичному плані, то наша країна отримає додатковий важіль для впливу на безпековий, геополітичний та гео економічний простір Європейського континенту.

Спроби Росії протягом 2014-2018 років поставити українську та європейську енергетику у залежність від політики Російської Федерації змусили Євроатлантичну спільноту та Україну змінити підходи до енергетичної безпекової політики і дали можливість нашій країні диверсифікувати поставки енергоносіїв, зокрема природного газу.

Дорогий іноземний природний газ стимулює інвестиційні вкладення у геологорозвідку для пошуку газу та нафти на внутрішній економічній території України, більш ефективного використання відходів деревообробної промисловості та сільського господарства (наприклад, соломи для опалення), вирощування енергомістких рослин (міскантус, енергетична верба) та створення сонячних та вітроелектростанцій.

Загроза втрати контролю за внутрішніми процесами у середині країни та перетворення України із суб'єкта та об'єкт міжнародної політики змусила громадян погодитись на складні реформи.

Піднімаються тарифи на послуги житлово-комунального сектору – у багато разів зросли ціни на газ, електроенергію, водопостачання та водовідведення, що дає можливість державі ремонтувати та модернізувати системи транспортування даних товарів. Також зростання тарифів дає стимул громадянам держави почати економити ресурси.

Зміни, які є наслідком військової агресії та зростання цін на енергоресурси змінює мислення громадян і стимулює перехід домогосподарств на дешевші та відновлювальні джерела енергії і енергію, яка має внутрішньодержавне походження. У будинках замість газових котлів встановлюють електричні та твердопаливні. На дахах будинків громадяни встановлюють сонячні панелі, поряд з будинками встановлюють вітрогенератори.

Також військова агресія змінюють підходи населення до кінцевого споживання – бажання підтримати національну економіку стимулюють громадян України купляти товари українського виробництва навіть у випадку, коли іноземні аналоги дешевші за національні товари, що, в свою чергу, забезпечує зростання кількості робочих місць, збільшення обсягу сплачених податків, та зростання прибутковості і, отже, інвестиційних можливостей національних виробників. Якщо врахувати, що за перше півріччя 2015 року українці купили російських товарів на 1-2 мільярди доларів менше, ніж за відповідний період 2013 року тільки через бойкот товарів країни-агресора, то можна констатувати, що російські виробники отримали меншу виручку на цю суму, а українські на 1-2 мільярди більше (структура національних економік та можливості виробництва товарів України і Російської Федерації є багато в чому подібними).

Зростання тарифів на залізничні та автомобільні перевезення до економічно-обґрунтованих рівнів дозволяють ремонтувати та будувати нове залізничне полотно та автомобільні дороги, оновлювати вагонний, електровозний парк та парк дизельних поїздів, автобусів і вантажного автомобільного транспорту.

Позитивним наслідком війни буде зміна структури економіки Донбасу. Після розвалу Радянського Союзу у Луганській та Донецькій областях влада залишилась у руках місцевої номенклатури і «червоних директорів», яка з часом переросла у клан місцевої напівкримінальної олігархії. Захопивши повністю місцеву економіку і маючи величезні ресурси, місцевий «олігархат» контролював місцевий політичний ландшафт Донбасу, а з початку 2000-х почав боротьбу за контроль над усією країною. Поступово

взявши під контроль місцеві ради на півдні і сході України, з середини 2000-х до початку 2014 року донецький «олігархат» (з короткими перервами) контролював соціально-політичне та фінансово-економічне поле України і вся країна поступово перетворювалася на пограбовані колоніальні володіння донецького політичного угруповання. Проте, допомігши агресорам розпочати війну на Донбасі, донецьке політичне угруповання швидко втратив вплив не лише над Україною, але і над Донецькою та Луганською областями. На даний момент ресурсами донецького політичного угруповання вільно розпоряджаються економічні суб'єкти Російської Федерації – місцеві підприємці всіх спектрів діяльності змушені економічно підтримувати окупаційну адміністрацію, а сировинні ресурси (в основному – вугілля та метал) вивозяться у Росію, збагачуючи державу – окупанта. Наслідком цих дій є знищення побудовані за часів Радянського Союзу містоутворюючих підприємств і шахт, які застаріли технологічно і морально, але ідеально підходили для викачування дотацій із українського бюджету, заробляння надприбутків та майже феодального контролю над місцевим населенням. Після звільнення окупованої частини Донбасу від окупантів та колаборантів на місці знищених застарілих підприємств можуть постати нові, інноваційні, екологічно-чисті та інвестиційно-привабливі підприємства. В нових умовах власниками підприємств можуть стати широке коло громадян України, а не вузьке коло «олігархів». Отже, війна протягом п'яти років змінила економіку регіону так, як Держава Україна не змогла змінити протягом більш як двох десятиліть. При ефективному керівництві за наявності високоосвіченого населення, викорінення корупційних схем і кримінальних елементів, приваблення інвестиційних ресурсів, унеможливлення «віджиму» власності та ефективного захисту його прав, Донбас має всі шанси у майбутньому перетворитися на українську «силіконову долину» - будувати нове набагато ефективніше і дешевше за перебудову старого.

Позитивним результатом подій 2013-2018 років стала поступова реальна «деолігархізація» політики та економіки. Два наймогутніші олігархи – стовпи попереднього криміналізованого режиму – втратили значну частину свого економічного та політичного впливу. У минулому найбагатший олігарх України втратив контроль над своїм рідним регіоном – Донбасом – і ховається у Києві. Інший олігарх змушений покинути Україну та переховуватись у Австрії. У обох залишився мінімальний контроль над політикою в особі «Опозиційного блоку», але залишився досить вагомий контроль в економіці над енергетичним, металургійним та хімічним секторами економіки. Проте, спроби олігархів впливати на керівництво країни за допомогою проплачених мітингів та інших маніпулятивних технологій є неефективною.

Інші, менш багаті і впливові, олігархи із Дніпропетровського (втрата контролю у нафтовій галузі), Закарпатського (втрата оперативного контролю над кордоном у Закарпатській області) та інших кланів також поступово втрачають вплив на політику та економіку. Фінансові потоки із бюджету у вигляді дотацій, субсидій та субвенцій, доходи від корупції, контрабанди, «відкатів», незаконного відшкодування податку на додану вартість (в тому числі і фіктивного) та маніпуляцій з іншими податками стають малодоступними для «користувачів».

Наслідок війни в Україні, на нашу думку, буде продовжуватись доти, доки агресор матиме можливість здійснювати агресію. За 2014 рік військових дій та санкцій (санкції у міжнародному праві – це засоби примусового впливу, що застосовуються міжнародним співтовариством (міжнародними організаціями) до держави у разі порушення нею своїх міжнародних зобов'язань або норм міжнародного права [7]) економіка Російської Федерації просіла, за різними оцінками, на 3-10 %, а золотовалютні резерви зменшились із 500 мільярдів доларів до 360 мільярдів доларів. Із такими темпами

розтрати золотовалютних ресурсів ресурсів вистачить на кілька років. Тобто, з відчуттям реальних наслідків економічного занепаду у Росії можуть початись внутрішньополітичні («російський бунт – безглуздий і безжалний») та економічні («замороження», або й не виплата пенсій і зарплат, обезцінення доходів суб'єктів господарювання із-за девальвації та інфляції, зменшення дотацій і субвенцій нищестоячим бюджетам, унеможливлення забезпечення мінімальних безкоштовних послуг у сфері освіти та медицини, подорожання житлово-комунальних послуг із-за відсутності у бюджеті можливостей їх субсидування) проблеми, які унеможливають підтримку агресії та забезпечать перемогу України у війні й відновлення контролю за політичним і економічним простором українській політичній нації в особі Держави Україна.

Описані зміни можуть продовжитись у самій Російській Федерації і після програшу війни в Україні. У Росію із окупованих українських територій повернуться величезна кількість «апалченцев», «казаков», «атпускніков», «кадировцев» та інших терористів і колаборантів, які в нашій країні навчаться добре воювати і «віджимати» та розучаться працювати. Зрозумівши, що для них у Росії немає робочих місць, ці терористичні елементи почнуть розхитувати територіальну цілісність своєї «рідної» країни і, можливо, створювати за прикладом ДНР та ЛНР квазі-держави на території Російської Федерації. «Казаками», «бурятами» та «чеченцями» можуть бути створені Донська народна козака республіка, Кубанська народна козака республіка, а національні автономні утворення (наприклад, Чечня-Ічкерія, Північна Осетія, Татарстан, Якутія, Дагестан, Кабардино-Балкарія, Бурятія та інші) вже давно внутрішньо готові до незалежності. Якщо отримають незалежність хоча б регіони південної європейської частини Російської Федерації, Україна може встановити з молодими державами союзницькі відносини та разом боронити свою незалежність. Тобто військовий, економічний, політичний та соціальний хаос, який принесла в Україну Російська Федерація, може допомогти поневоленим росіянами народам здобути незалежність, а Україні укріпити свої східні кордони та перетворитись на регіонального східноєвропейського лідера, вплив якого буде відчутним на просторі від Середньої Азії і до обох берегів Атлантичного океану.

У даному аспекті для України є цікавим досвід становлення державності Хорватії на початку дев'яностих років минулого століття. Після проголошення незалежності Хорватією Сербія (за підтримки Росії) почала гібридну війну проти молоді держави. На території Хорватії у місцях компактного проживання сербської національної меншини сербські терористи створили квазі-державу «Сербська Країна» (типу ДНР чи ЛНР). Постійні обстріли, переговори, перемир'я та їх порушення продовжувались майже чотири роки з 1991 року по 1994 рік. Протягом цих чотирьох років у хорватській армії за допомогою держав НАТО була проведена модернізація, солдати приймали участь у постійних спільних навчаннях. На початку 1994 року Хорватія на чотири мільйони населення мобілізувала двохсоттисячну армію і протягом кількох днів після початку активної фази антитерористичної операції вся територія країни знаходилась під контролем уряду у Загребі, а «Сербська Країна» була ліквідована. Зробивши геополітичний вибір на користь Євроатлантичної спільноти, хорватське керівництво швидко провело реформи, поборолу корупцію і, як результат, Хорватія вийшла на динаміку прискореного економічного зростання та вступила до НАТО і Європейського Союзу.

Шлях до економічної й політичної стабільності у Балканському регіоні лежить від усвідомлення об'єктивно існуючих національних розбіжностей і досягнення домовленостей між націями. Цим рецептом можна скористатися лише за умови узгоджених дій міжнародного співтовариства, через розвінчання існуючих у свідомості



народів негативних стереотипів або “образів ворога” як одного з інструментів агресивного націоналізму й, не в останню чергу, через економічну співпрацю [8].

Якщо провести аналогію, на території України, яка підконтрольна керівництву нашої країни на даний час, проживає населення у приблизно сорок мільйонів громадян і для визволення окупованих територій Донбасу та Криму українська армія повинна бути збільшена від нинішніх 200-250 тисяч бійців до двох мільйонів воїнів. Протягом наступних кількох років наша країна повинна побороти корупцію та провести всі необхідні реформи і ми зможемо повторити шлях Хорватії до НАТО та Євросоюзу. До 2024 рр. українська армія стане потужною і може піднятися із сьогоднішнього тридцятого місця у світі по потужності до п'ятнадцятого чи, навіть, десятого місця. Економіка України через ефект проведених реформ стане міцною та конкурентоспроможною, а сусід через дію санкцій та падіння цін на енергоносії ослабне і ми зможемо відновити територіальні цілісність України у її адміністративних кордонах.

Проте, ми не повинні виключати більш негативний варіант розвитку подій – в результаті гібридної війни 2014-2019 рр. Держава Україна може тимчасово (на декілька років чи десятиліть) втратити фактичний контроль над окупованими територіями Донбасу та Криму. Враховуючи досвід перебігу і результату війни Російської Федерації з Грузією, ми бачимо, що при, фактично, катастрофічних результатах для маленької грузинської держави, кавказька країна стала набагато стійкішою і політично, і економічно. Уряд у Тбілісі, втративши контроль над Південною Осетією та Абхазією, зумів мобілізувати грузинське суспільство для проведення швидких агресивних, проте політично та економічно доцільних, реформ. Результатом реформ стало звільнення від корупції, зростання інвестиційної привабливості Грузії та величезний потік іноземних інвестицій, модернізація економіки та побудова нової інфраструктури. У Грузії (включно із Аджарією) процвітає туризм (в тому числі і лікувальний), експорт вина, мінеральних вод та іншої продукції, транспортування з Азії у Європу газу та нафти. Економіка швидко зростає. Грузія стала привабливою для територій, що «відколосилися» - Абхазія та Південна Осетія висловлюють бажання реінтегруватись у спільну державу разом з грузинами та аджарцями.

Отже, після війни, незалежно від її результатів (окрім повної втрати незалежності) організм української держави та української політичної нації стане міцнішим та загартованішим.

Державі Україна в особі її громадян протягом 2019-2024 рр. потрібно провести такі реформи:

- змінити Конституцію у сфері децентралізації і надати додаткову економічну самостійність регіонам (реформу розпочали);

- зменшити кількість державних службовців та контролюючих служб, об'єднати соціальні фонди в один та ін. (реформу розпочали зі звільнення майже тридцяти тисяч державних службовців та міліціонерів, які не пройшли атестацію на посаду поліцейського);

- реформувати корумповані структури міліції і переформатувати її у позбавлену корупції поліцію (реформу розпочали);

- звільнених державних службовців та міліціонерів можна мобілізувати до українського війська із збереженням або збільшенням їх попередньої оплати праці;

- реформувати армію з врахування євроатлантичного досвіду та національних традицій (реформу розпочали) та проводити більше навчань із країнами НАТО, Державою Ізраїль та Швейцарською Конфедерацією;

- продовжити реформування податкової і бюджетної системи (реформу розпочали – з 1 січня 2016 року вступили в дію правки у Податковий кодекс у частині

підвищення акцизів на тютюнові вироби та алкогольні напої);

– реформувати митницю і прикордонну службу (реформу розпочали після подій у Мукачевому);

– реформувати медицину (реформу розпочали);

– реформувати сферу житлово-комунального господарства (реформу розпочато із впровадження ОСББ і зміни повноважень ЖЕКів та надання більших прав власникам квартир);

– реформувати систему експорту сировинних ресурсів для стимулювання їх поглибленої переробки в межах митної території України та експорту напівфабрикатів чи готової продукції;

– реформувати портового господарства та кораблебудування;

– надавати субсидії сільськогосподарським виробникам, а не агрохолдингам;

– зменшити кількість дозволів та дозвільних процедур, ліцензій та інших практично корупційних процедур;

– на час нестабільності звільнити малий бізнес від оподаткування;

– зменшити кількість податків.

Ці заходи дадуть можливість зменшити корупційні та податкові видатки суб'єктів господарювання, отримати їм додаткові фінансові ресурси для інвестування в основні та оборотні засоби, для найму більшої кількості трудових ресурсів та підвищення їх кваліфікації.

Деякі реформи, які можуть бути впроваджені під тиском іноземних країн, можуть мати різко негативні наслідки і їх проведення необхідно заблокувати або відстрочити у часі:

– надання спеціального статусу окремим районам Луганської і Донецької області у змінах до Конституції України закладає «юридичну міну» під фінансову стабільність, унітарність та незалежність України;

– дозвіл на продаж землі може позбавити українське суспільство контролю за найважливішим українським ресурсом. Україна знаходиться у тому ж кліматичному поясі, що і Франція. У Франції ціна одного гектара землі сільськогосподарського призначення оцінюється щонайменше у пів сотні тисяч євро. У Польщі ціна гектара землі приблизно п'ять тисяч євро і це викликає побоювання у поляків, що економічні суб'єкти із багатих економічно розвинених країн «скуплять дешеву землю». Якщо врахувати, що малозабезпечені українські селяни згодні продавати свої земельні паї по ціні 500-1000 доларів за гектар, то 60 мільйонів гектарів українських сільськогосподарських земель можна буде скупити за 30-100 мільярдів доларів і залишити українську націю безземельною. Із цим «справляться» спільними зусиллями навіть українські олігархи, а іноземні багатії та інвестиційні фонди і країни типу Китай їм у цьому посприяють. Потрібно розвивати пільгове кредитування та субсидування сільськогосподарських виробників, закладати сади із яблуками, грушами, волоським (грецьким) горіхом, малиною, смородиною, полуницями та іншими промисловими овочами, фруктами і ягодами, підвищувати фінансово-економічний потенціал українських громадян і лише коли національні економічні суб'єкти України матимуть фінансову спроможність купляти українську землю мінімум по 50 тисяч євро за гектар, тільки тоді дозволити вільний продаж земель сільськогосподарського призначення. Окремі програми сприяння садівництву вже працюють – на 2018 рік уряд України виділив приблизно 300 мільйонів гривень на підтримку галузі.

**Висновки і перспективи.** Підсумовуючи вищесказане, можна стверджувати, що завдяки ефективному керівництву змінами як наслідком революції та війни Україна у результаті може стати енергетично-незалежною високо-розвинутою унітарною, проте,

інтегрованою у євроатлантичні структури, європейською країною.

#### Список використаних джерел

1. Що таке Томос в релігії та як він виглядає. 24 канал, 2018. URL : [https://24tv.ua/tomos\\_dlya\\_ukrayini\\_shho\\_take\\_tomos\\_v\\_religiyi\\_royasnennya\\_prostimi\\_slovami\\_n1045244](https://24tv.ua/tomos_dlya_ukrayini_shho_take_tomos_v_religiyi_royasnennya_prostimi_slovami_n1045244)
2. Лубський В. І., Теремко В. І., Лубська М. В. Релігієзнавство: Підручник. К.: «Академвидав», 2002. 432 с.
3. Черній А. М. Релігієзнавство: Посібник. К.: «Академвидав», 2003. 352 с.
4. Абламейко С. Церква Білорусі має канонічні підстави для оголошення автокефалії – архієпископ Святослав Логін. Радіо Свобода, 16 вересня 2018. URL : <https://www.radiosvoboda.org/a/29492718.html>
5. Влада Чорногорії домагатиметься незалежності своєї Церкви від Сербської Православної Церкви /RISU (Релігійно інформаційна служба України), URL : [https://risu.org.ua/article\\_print.php?id=74058&name=orthodox\\_relations&lang=ua&](https://risu.org.ua/article_print.php?id=74058&name=orthodox_relations&lang=ua&)
6. Синовітц Р. Православне розлучення України й Росії дає надії Македонській церкві на Балканах. Радіо Свобода, URL : <https://www.radiosvoboda.org/a/29551284.html>
7. Юридична енциклопедія: В 6 томах. Том 5 / Редколегія: Ю. С. Шемчушенко (голова редколегії). К. : «Українська енциклопедія», 2003. 736 с.
8. Каменецький Максим. Чи можна використати Україні досвід Хорватії? URL : <https://fakty.com.ua/ru/opinion/2553/>

*Дата надходження статті до редакції: 02.10.2018*

*Рецензування: 05.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Honak I. M.**

*Postgraduate Student*

**E-mail:** [gogrya@gmail.com](mailto:gogrya@gmail.com)

*Department of International Economy  
Ternopil National Economic University  
Ternopil, Ukraine*

## **THE CONSEQUENCES OF THE REVOLUTION OF THE DIGNITY AND THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR DURING 2014-2018 AS A POSITIVE FACTOR OF ECONOMIC RIVALRY OF COUNTRIES AND SUCCESS OF REFORMS IN UKRAINE**

#### **Abstract**

*The consequences of the revolution of dignity are substantiated in the article and the objective analysis of the Russian-Ukrainian War of 2014-2018 has been carried out. The economic and security impact of the Revolution of Dignity and the Russian-Ukrainian War on the geo-economical and geopolitical space of the country and the international community is studied. The main economic benefits and advantages are described for national security as a consequence of the Revolution of Dignity and the Russian-Ukrainian War.*

*The role of crisis factors at the present stage of economic development is considered. A series of reforms to combat corruption by authorities and a reduction in the tax burden on business entities are outlined. Some economic consequences of the Revolution of Dignity and the Russian-Ukrainian War are analyzed. The possible positive economic consequences of the Revolution of Dignity and the Russian-Ukrainian War are considered.*

*An analysis of the influence of the Revolution of Dignity and the Russian-Ukrainian War on national security and economic development of the country is conducted. It is proved that, due to effective leadership of the changes as a result of revolution and war, Ukraine may eventually become an*

*energetically independent highly developed unitary, but integrated with the Euro-Atlantic structures, European country.*

**Keywords:** *Revolution of Dignity, Russian-Ukrainian War, Reforms, Tomos.*

#### References

1. Shcho take Tomos v religii ta yak vin vyhlidaie [What is Tomos in religion and how does he look?]. 24 kanal, 2018. URL : [https://24tv.ua/tomos\\_dlya\\_ukrayini\\_shho\\_take\\_tomos\\_v\\_religiyi\\_poyasnennya\\_prostimi\\_slovami\\_n1045244](https://24tv.ua/tomos_dlya_ukrayini_shho_take_tomos_v_religiyi_poyasnennya_prostimi_slovami_n1045244)
2. Lubskiy, V.I., Teremko, V.I. & Lubka, M.V. (2002). *Relihiieznavstvo*. [Religious Studies]. Kyiv : «Akademvydav».
3. Chernii, A. M. (2003). *Relihiieznavstvo* [Religious Studies]. Kyiv : «Akademvydav».
4. Ablameiko, S. (2018). Tserkva Bilorusi maie kanonichni pidstavy dlia oholoshennia avtokefalii – arkhiepyskop Sviatoslav Lohin [The Church of Belarus has canonical grounds for the declaration of autocephaly – Archbishop Sviatoslav Login]. *Radio Svoboda*, 16 September, 2018. URL : <https://www.radiosvoboda.org/a/29492718.html>.
5. *Vlada Chornohorii domahatymetsia nezalezhnosti svoiei Tserkvy vid Serbskoi Pravoslavnoi Tserkvy* [The Montenegrin authorities will seek the independence of their Church from the Serbian Orthodox Church]. URL : [https://risu.org.ua/article\\_print.php?id=74058&name=orthodox\\_relations&\\_lang=ua&](https://risu.org.ua/article_print.php?id=74058&name=orthodox_relations&_lang=ua&)
6. Synovits, R. *Pravoslavne rozluchennia Ukrainy y Rosii daie nadii Makedonskii tserkvi na Balkanakh* [Orthodox divorce of Ukraine and Russia gives hope to the Macedonian church in the Balkans]. URL : <https://www.radiosvoboda.org/a/29551284.html>.
7. Shemchushenko, Yu.S. (2003). *Yurydychna entsyklopediia* [Legal Encyclopedia]. Vol. 5. Kyiv : «Ukrainska entsyklopediia».
8. Kamenetskiy, M. Chy mozha vykorystaty Ukraini dosvid Khorvatii? [Can Ukraine be used in Croatia?]. URL : <https://fakty.com.ua/ru/opinion/2553/>

*Received: October 02, 2018*

*Revision: November 05, 2018 Accepted: November 24, 2018*

УДК [631.1:334]:332.3 (477)  
JEL Classification Q15, Q20

**Грошев С.В.**

*головний спеціаліст – юрисконсульт*

*E-mail : Groshev@email.ua*

*Управління Державної казначейської служби  
у Київському районі м. Харкова Харківської області  
Харків, Україна*

## **УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ УКРАЇНИ**

### *Анотація*

*Розвиток фермерських господарств в Україні має стратегічне значення для гарантування продовольчої безпеки, створення робочих місць на селі, збереження й розвитку сільських територій. Своєю чергою базисом формування конкурентоспроможності фермерських господарств є раціональне використання основного засобу виробництва в сільському господарстві – землі, а основним інструментом при цьому має бути управління еколого-економічною ефективністю використання земельних ресурсів фермерських господарств.*

*Дослідження спирається на загальні і спеціальні методи, використання яких дозволяє удосконалити систему управління еколого-економічною ефективністю використання земельних ресурсів фермерських господарств.*

*У роботі балансовим методом проаналізовано динаміку відтворення потенціалу земельних ресурсів фермерських господарств. Встановлено, що протягом 2012–2016 рр. ґрунти недоотримали близько 5,95 т/га гумусу, по 9,3 ц/га – азоту, фосфору і калію, 10,6 ц/га – кальцію, що спричинило загальні економічні збитки понад 71,8 тис. грн /га.*

*Показано, що комплексна біологізація землеробства, переорієнтація фермерських господарств на виробництво органічної сільськогосподарської продукції загалом сприяють збереженню і підвищенню родючості ґрунтів, культуртехнічного стану земель. До того ж органічне сільгоспвиробництво в разі перевищує традиційне за показниками економічної ефективності, що на тлі зростаючої місткості ринку робить його нішевим для фермерських господарств.*

*З метою стимулювання фермерів до еколого-ефективного використання земельних ресурсів обґрунтовано систему адміністративної відповідальності землекористувачів за нераціональне використання ріллі, що призвело до погіршення її якісного стану, яку до того ж узгоджено із чинним нормативно-правовим забезпеченням земельно-орендних відносин, агрохімічної паспортизації земель та оподаткування фермерських господарств. Для інституціоналізації системи раціонального використання земель і збереження родючості ґрунтів фермерських господарств запропоновано створити в Україні Державний фонд охорони ґрунтів, який би виконував основні функції адміністрування грошових потоків і контролю за їх використанням у цій сфері.*

***Ключові слова:** еколого-економічна ефективність; використання земельних ресурсів; відтворення родючості ґрунтів; організаційно-економічний механізм; фермерське господарство.*

**Вступ.** *Розвиток фермерських господарств в Україні має стратегічне значення для гарантування продовольчої безпеки, створення робочих місць на селі, збереження й розвитку сільських територій. Своєю чергою базисом формування конкурентоспроможності фермерських господарств є раціональне використання основного засобу виробництва в сільському господарстві – землі.*

*Економічні трансформації в аграрному секторі економіки України, що супроводжувалися поступом до вільного дерегульованого ринку, призвели до монокультуризації землеробства, майже повного зниження тваринництва.*

До того ж гонитва за максимум прибутку з одиниці земельної площі спричинюють надмірне господарське і антропогенне навантаження на ґрунт, хижацьке використання земельно-ресурсного потенціалу. Особливо загострилася ця проблема у малих і середніх фермерських господарствах, які не мають достатньо коштів для придбання мінеральних і органічних добрив, а їхні розміри і структура землекористування не дають змоги організувати повноцінні сівозміни й реалізувати комплекс заходів для підтримання бездефіцитного балансу гумусу й поживних речовин у ґрунті. Отже, проблема управління еколого-економічною ефективністю використання земельних ресурсів фермерських господарств є актуальною в Україні і доточною.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Розв'язанню проблеми підвищення еколого-економічної ефективності використання земельних ресурсів фермерських господарств, організаційно-економічного регулювання відтворення родючості ґрунтів присвятили свої праці В. Голян, В. Горлачук, О. Гуторов, Д. Добряк, Ш. Ібатуллін, О. Корчинська, І. Кошкалда, О. Лозвий, В. Месель-Веселяк, Л. Новаковський, Б. Пасхавер, В. Русан, П. Саблук, О. Сакаль, Б. Сидорук, М. Ступень, А. Третяк, М. Федоров, М. Хвесик та багато інших вчених.

Не зважаючи на істотний науковий доробок, не розв'язаною залишається проблема збереження родючості ґрунту на земельних частках (паях), потребують удосконалення окремі елементи організаційно-економічного механізму управління ефективністю використання земельних ресурсів фермерських господарств в частині стимулювання фермерів до раціонального і екологічнобезпечного використання земельних ресурсів, застосування санкцій за погіршення якості земель тощо.

**Метою** цього дослідження є удосконалення управління еколого-економічною ефективністю використання земельних ресурсів фермерських господарств.

**Методологія дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовувалися такі методи як абстрактно-логічний, монографічний, розрахунково-конструктивний, історичний, порівняльного аналізу, узагальнення, синтезу, графо-аналітичний. Інформаційною базою дослідження були нормативно-правові акти України, дані Державної служби статистики України, Федерації органічного руху України, наукові публікації учених, а також публічні дані.

**Результати.** Протягом останніх двадцяти років днією з основних причин зниження ефективності використання земельних ресурсів сільськогосподарських товаровиробників, особливо малих фермерських господарств, є недотримання науково обґрунтованих сівозмін і норм внесення органічних, мінеральних і мікродобрив. Своєю чергою це призводить до погіршення якісного стану земель, деградації ґрунтів і подальших збитків.

Дані Держстату України показують, що рівень використання добрив фермерськими господарствами протягом 2003–2016 рр. є заниженим, не забезпечує навіть простого відтворення родючості ґрунтів. Найбільш катастрофічна ситуація спостерігається у сфері застосування органічних добрив, які в 2016 р. вносили тільки 3,2 % загальної кількості фермерських господарств на площі 56,9 тис. га. (табл. 1). При цьому обсяг внесених добрив не забезпечує навіть мінімальної потреби для підтримання бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті (відповідно до «Методичних вказівок з охорони ґрунтів», для підтримання бездефіцитного балансу гумусу необхідно вносити гній в обсязі 4–6 т/га у зоні Степу, 6–8 т/га – у Лісостепу, 10–12 т/га – у Поліссі [1, с. 37]; на еродованих ґрунтах норми збільшують удвічі).

**Таблиця 1. Динаміка внесення органічних і мінеральних добрив фермерськими господарствами України**

| Показник  | Роки |      |      |      |      |      |      | 2016 р. до<br>2003 р. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|
|   | 2003 | 2007 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |                       |
| <b>Органічні добрива</b>                            |      |      |      |      |      |      |      |                       |
| Частка господарств, що вносили органічні добрива, % | 10,7 | 4,4  | 3,6  | 3,1  | 2,8  | 3,3  | 3,2  | -7,5                  |
| Частка удобреної посівної площі, %                  | 3,8  | 1,8  | 1,0  | 1,1  | 1,0  | 1,4  | 1,4  | -2,4                  |
| Внесено добрив, т/га                                | 9,3  | 3,7  | 5,9  | 7,1  | 6,9  | 3,9  | 4,5  | 48,1 %                |
| <b>Мінеральні добрива</b>                           |      |      |      |      |      |      |      |                       |
| Частка господарств, що вносили мінеральні добрива % | 31,7 | 30,8 | 39,4 | 41,4 | 42,5 | 42,2 | 47,5 | +15,8                 |
| Частка удобреної посівної площі, %                  | 44,2 | 42,7 | 35,1 | 35,5 | 37,4 | 36,9 | 43,1 | -1,1                  |
| Внесено добрив, кг п.р. / га                        | 69,1 | 62,2 | 70,0 | 77,3 | 77,8 | 81,8 | 95,7 | 138,5 %               |
| азотні  | 49,1 | 44,8 | 50,4 | 55,6 | 55,5 | 57,3 | 65,5 | 133,4 %               |
| фосфорні  | 12,0 | 10,4 | 10,8 | 11,9 | 12,1 | 13,2 | 16,2 | 135,0 %               |
| калійні   | 8,0  | 7,0  | 8,8  | 9,8  | 10,2 | 11,3 | 14,0 | 175,0 %               |

*Примітка. Даних за 2017 р. немає через зміни в формах статистичної звітності.*

*Джерело: розрахував автор за даними Держстату України.*

Внесення мінеральних добрив характеризується позитивною тенденцією як за часткою фермерських господарств, так і за обсягами з розрахунку на гектар. Водночас близько 60 % посівних площ залишаються неудобреними, а рівні фактично внесених добрив є незбалансованими за співвідношенням поживних речовин та не відповідають мінімальним нормам ( $N_{40}P_{40}K_{40}$ ) для підтримання невід'ємного балансу макроелементів. Щодо мікродобрив, то за експертними оцінками їх вносять нині близько 3 % фермерів.

Основними причинами такого вкрай незадовільного стану удобрення сільськогосподарських культур фермерськими господарствами є такі:

- гонитва за максимізацією прибутку, що знаходить свій прояв в максимальному хижацькому використанні потенціалу ґрунтів;
- брак обігових коштів на придбання добрив;
- важкість одержання кредитів і висока їх вартість;
- висока ціна добрив на ринку;
- повний занепад тваринництва і фактична відсутність ринку органічних добрив;
- брак знань для організації раціонального використання земель.

Ускладнюють розв'язання проблеми також неякісні інформаційні потоки і недобросовісні постачальники мінеральних добрив. Зокрема анкетні дослідження О. Корчинської і Л. Василенко, проведені восени 2017 р., показали, що основними джерелами сільськогосподарської інформації та знань фермерів є консультації спеціалістів (53 %), спеціальна література (48 %), сільськогосподарські виставки, засоби масової інформації, інтернет (31–33 %), курси підвищення кваліфікації, конференції, семінари (15–16 %), дистанційне навчання (5 %) [2, с. 69]. До того ж на ухвалення рішення під час придбання засобів хімізації сільгоспвиробництва на 59 % впливає досвід співпраці з постачальниками [2, с. 68]. Таким чином можна стверджувати, що зниження ефективності використання земельних ресурсів часто спричинене небажанням фермерів здобувати нові знання у фахових закладах освіти, віддаючи перевагу недостовірним джерелам інформації або просто покладаючись на досвід.

Для оцінки наслідків порушення обґрунтованих норм удобрення нами було розраховано баланс поживних речовин, гумусу і кальцію на землекористуваннях фермерських господарств України за 2012–2016 рр. Не маючи даних про ґрунтовий склад земельних ресурсів, під час розрахунків були використані усереднені нормативні дані, без урахування природно-сільськогосподарського районування територій [1]. Так,

дохідною частиною балансу гумусу є гуміфікація поживних і кореневих решток та органічних добрив; витратна частина складається з втрат від мінералізації гумусу й втрат від ерозії ґрунтів. Баланс поживних речовин охоплює їх надходження з мінеральними й органічними добривами, атмосферними опадами, симбіотичну і несимбіотичну азотфіксацію (для азоту), винос сільськогосподарськими культурами, втрати за рахунок вимивання й ерозії ґрунтів, а також денітрифікації (для азоту). Розрахунок балансу кальцію є важливим з огляду на його безпосередній вплив на кислотність ґрунтового розчину. Надходження сполук кальцію й магнію нами оцінено за їх середньою місткістю в мінеральних і органічних добривах та вапновмісними матеріалами, а витрати – за їх виномом сільгоспкультуррами і вимиванням з ґрунту.

Проведені розрахунки показали, що за досліджуваній період баланс усіх поживних речовин, гумусу й кальцію був від'ємний (табл. 2).

**Таблиця 2. Баланс поживних речовин, гумусу та кальцію у ґрунтах землекористувачів фермерських господарств України**

| Показник                | 2012 р. | 2013 р. | 2014 р. | 2015 р. | 2016 р. |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Гумус, т/га             | -1,35   | -1,23   | -1,26   | -0,93   | -1,18   |
| Поживні речовини, кг/га | -162,3  | -220,7  | -213,1  | -86,9   | -246,3  |
| азот                    | -53,9   | -75,5   | -74,7   | -30,0   | -81,8   |
| фосфор                  | -23,0   | -31,5   | -31,1   | -12,7   | -34,3   |
| калій                   | -85,4   | -113,7  | -107,3  | -44,2   | -130,2  |
| Кальцій                 | -210,2  | -231,3  | -230,5  | -147,6  | -244,1  |

*Примітка. Даних за 2017 р. немає через зміни в формах статистичної звітності.  
Джерело: розрахував автор.*

Сумарно за п'ять років ґрунти землекористувачів фермерських господарств України недоотримали 5,95 т/га ріллі гумусу, 9,3 ц/га – азоту, фосфору і калію, 10,6 ц/га – кальцію і магнію (у перерахунку на кальцій).

У цілому обчислені нами баланси гумусу й поживних речовин у ґрунтах землекористувачів фермерських господарств тісно корелює з середньо-українськими значеннями, що розраховують філії ДУ «Держґрунтохорона» (табл. 3). Водночас дефіцит у фермерських господарствах є значно більшим, що пояснюється низькими обсягами внесення органічних і мінеральних добрив, порівняно з великими сільгосппідприємствами.

**Таблиця 3. Баланс гумусу і поживних речовин у ґрунтах України**

| Показник                | Роки  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                         | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  |
| Гумус, т/га             | -0,40 | -0,45 | -0,53 | -0,37 | -0,36 | -0,13 | -0,20 | -0,13 | -0,16 | -0,25 |
| Поживні речовини, кг/га | -130  | -129  | -111  | -108  | -69   | -61   | -84   | -67   | -84   | -68   |
| азот                    | -41   | -38   | -27   | -29   | -19   | -17   | -28   | -20   | -22   | -17   |
| фосфор                  | -26   | -25   | -21   | -23   | -15   | -15   | -20   | -17   | -20   | -16   |
| калій                   | -63   | -66   | -63   | -56   | -35   | -29   | -36   | -30   | -42   | -35   |

*Джерело: сформував автор за даними Ю. Кривди [3].*

Також слід зазначити, що розрахований нами дефіцит кальцію у ґрунтах фермерських господарств призводить до підвищення рівня кислотності ґрунтового розчину, тим самим зменшуючи придатність земель до вирощування основних сільськогосподарських культур, спричинюючи зниження врожайності тощо. Якщо взяти до уваги, що за 2012–2016 рр. дефіцит кальцію призвів до підвищення кислотності ґрунтів фермерських господарств на 0,3 рН, то дана величина буде так само відповідати загальній тенденції по Україні [4]: у 2011–2015 рр. (X тур) рівень кислотності підвищився на 0,11 рН, порівняно з 2006–2010 рр. (IX тур).



Для розрахунку вартості завданих збитків ми за нормативними даними розраховували обсяг недоотриманої продукції через дефіцит поживних речовин, а також зниження урожайності за рахунок зниження вмісту гумусу й зсуву кислотності ґрунту, оцінивши його сумарно за досліджуваний період в середніх цінах реалізації 2017 р. Вартість втраченого ґрунтового потенціалу було визначено на підставі ринкових цін 2017 р. на гній, мінеральні добрива й меліоранти, необхідні для покриття дефіциту відповідних статей балансу.

Розрахунки показують, що тільки за п'ять років унаслідок нерационального використання земельних ресурсів фермери України недоотримали 8,5 тис. т зерна, 28,5 тис. т насіння соняшнику тощо, недоодержавши близько 3,1 тис. грн з розрахунку на 1 га ріллі (табл. 4).

**Таблиця 4. Вартість втраченого потенціалу ґрунтів землекористувачів фермерських господарств України, сумарно за 2012–2016 рр. (у цінах 2017 р.)**

| Показник   | Вартість |
|--|----------|
| Вартість недоотриманої сільгосппродукції, млн грн  | 13241,5  |
| – з розрахунку на 1 га ріллі, тис. грн             | 3,1      |
| Вартість втраченого ґрунтового потенціалу, млн грн | 294910,9 |
| – з розрахунку на 1 га ріллі, тис. грн             | 68,7     |
| Загальна сума збитків і втрат, млн грн             | 308152,4 |
| – з розрахунку на 1 га ріллі, тис. грн             | 71,8     |

*Джерело: розрахував автор.*

Безумовно, це незначні збитки, які взагалі не стимулюють фермерські господарства до збереження родючості ґрунтів. Водночас вартість втраченого ґрунтового потенціалу, за нашими оцінками, становила 68,7 тис. грн на гектар, що у 22,2 раза перевищує вартість недоотриманого врожаю. Проте, через брак економічних механізмів втрачений ґрунтовий потенціал не обліковують, а землевласники й землекористувачі не несуть реальної відповідальності за завдані збитки. До того ж внесення підвищення доз мінеральних добрив без внесення органічних добрив кислотність ґрунту знижується прискореними темпами, що потребує додаткового вапнування, яке, своєю чергою, прискорює мінералізацію органічної речовини і тим самим сприяє дегуміфікації.

Розв'язання цієї проблеми в системі організаційно-економічного механізму управління ефективністю використання земельних ресурсів фермерських господарств вбачаємо в запровадженні адміністративної відповідальності землекористувачів за нерациональне використання ріллі, що призвело до погіршення її якісного стану.

Максимально допустимі значення зниження вмісту гумусу, поживних речовин і кислотності встановлені виходячи з оптимальних ґрунтових параметрів для вирощування сільськогосподарських культур [5], а також фактичних даних щодо динаміки стану ґрунтів України. Розмір штрафних санкцій встановлено у відсотках від нормативної грошової оцінки ріллі, що чинна на момент оцінювання якісного стану земель (табл. 5).

**Таблиця 5. Система економічних санкцій за нерациональне використання ріллі фермерськими господарствами**

| Параметр                   | Допустиме зниження, % | Припадає на 1 % приросту, поживної речовини, кг | Розмір штрафу з розрахунку на 1 % зниження параметра якості, % НГО ріллі |
|----------------------------|-----------------------|---|--|
| Гумус                      | 0,5                   | 5800,0  | 145,0  |
| Азот (легкогідролізований) | 10,0                  | 10,5  | 1,0  |
| Фосфор (рухомі сполуки)    | 5,0                   | 2,5   | 0,2  |
| Калій (рухомі сполуки)     | 5,0                   | 12,2  | 0,8  |
| Кислотність, рН            | 5,0                   | 30,5  | 0,2  |

*Примітка. НГО – нормативна грошова оцінка ріллі (проіндексована).*

*Джерело: розрахував автор.*

Розмір штрафу встановлюється за весь процент зниження параметрів родючості ґрунту, якщо вони перевищують допустимі значення. Наприклад, шляхом проведення агрохімічної паспортизації було встановлено, що вміст гумусу знизився на 0,6 %. Узявши до уваги нормативну грошову оцінку ріллі в Україні за станом на 01.01.2018 р. на рині 30942,04 грн/га, розмір штрафу за погіршення фермером гумусового стану дорівнює:  $145,0 \cdot 0,6 \cdot 30942,04 / 100,0 = 26919,57$  грн/га, що еквівалентно близько 1 тис. дол. США. Ці витрати мають покривати ринкову вартість гною, його транспортування й заорювання на полі.

Економічний механізм відшкодування збитків, завданих погіршенням якості ґрунту з 2017 р. визначений у типовому договорі оренди землі. Так, у п. 21 розділу «Умови повернення земельної ділянки (земельних ділянок)» зазначено, що після припинення дії договору орендар повертає орендодавцеві земельну ділянку (земельні ділянки) у стані, не гіршому порівняно з тим, у якому він одержав її в оренду. Орендодавець у разі погіршення корисних властивостей орендованої земельної ділянки (орендованих земельних ділянок), пов'язаних із зміною її стану, має право на відшкодування збитків у розмірі, визначеному сторонами. Якщо сторонами не досягнуто згоди про розмір відшкодування збитків, спір розв'язується у судовому порядку. У разі погіршення якості ґрунтового покриву та інших корисних властивостей орендованої земельної ділянки (орендованих земельних ділянок) або приведення її (їх) у непридатний для використання за цільовим призначенням стан збитки, що підлягають відшкодуванню, визначаються відповідно до Порядку визначення та відшкодування збитків власникам землі та землекористувачам, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19.04.1993 р. № 284 [6]. Згідно з п. 4 постанови Кабінету Міністрів України «Про Порядок визначення та відшкодування збитків власникам землі та землекористувачам» від 19.04.1993 р. № 284, розміри збитків визначаються в повному обсязі відповідно до реальної вартості майна на момент заподіяння збитків, проведених або необхідних витрат на поліпшення якості земель (з урахуванням ринкової або відновної вартості) [7]. Юридично це дає підстави для застосування комісіями з оцінки збитків (якщо сторони не дійшли згоди в досудовому порядку) методу прямого розрахунку величини завданих збитків або застосувати нормативи втрат сільськогосподарського і лісгосподарського виробництва, які підлягають відшкодуванню.

У разі використання методу прямого розрахунку, розмір відшкодування визначається за формулою (1).

$$P_{\phi} = \begin{cases} \frac{HGO_p \cdot \Phi \cdot S}{100}, & \Phi > D \\ 0, & \Phi \leq D \end{cases}, \quad (1)$$

де  $P_{\phi}$  – розмір відшкодування, грн;  $\Phi$  – розмір штрафу з розрахунку на 1 % зниження параметра якості ґрунту, %;  $\Phi$  – фактичне значення рівня зниження родючості ґрунту за окремим параметром, %;  $D$  – допустимий рівень зниження родючості ґрунту за окремим параметром, %;  $S$  – площа земельної ділянки, га.

Якщо використовують нормативи втрат сільськогосподарського і лісгосподарського виробництва, які підлягають відшкодуванню, то відповідно до п. 3 постанови Кабінету Міністрів України «Про розміри та Порядок визначення втрат сільськогосподарського і лісгосподарського виробництва, які підлягають відшкодуванню» від 17.11.1997 р. № 1279 втрати сільськогосподарського виробництва, спричинені обмеженням прав власників землі і землекористувачів, у тому числі орендарів, або погіршенням якості земель, зумовленим впливом діяльності підприємств, установ і організацій, визначаються за формулою (2) [8].

$$P_e = (1 - K) \cdot H_e \cdot S, \quad (2)$$

де  $P_e$  – розмір втрат, грн;  $K$  – коефіцієнт зниження продуктивності угіддя;  $H_e$  – середній розмір втрат з розрахунку на 1 гектар, грн/га;  $S$  – площа земельної ділянки, га.

Зважаючи на те, що нормативи втрат ( $H_e$ ) затверджені в цінах 1997 р. [8], то вони підлягають індексації на дату проведення розрахунку втрат у порядку індексації нормативної грошової оцінки сільськогосподарських угідь.

Коефіцієнт зниження продуктивності угіддя пропонуємо розраховувати за формулою (3).

$$K = \begin{cases} 1 - \frac{HGO_p \cdot \Phi \cdot \Phi}{100 \cdot H_e}, & \Phi > D \\ 1, & \Phi \leq D \end{cases} \quad (3)$$

Відповідно до п. 7 типового договору оренди землі «Інші особливості об'єкта оренди, які можуть вплинути на орендні відносини» зазначаються дані агрохімічного паспорта земельної ділянки (земельних ділянок) [6]. Водночас п. 1.5 «Порядку ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки» передбачає проведення агрохімічної паспортизації орних земель кожні 5 років, а сіножатей і пасовищ – кожні 5–10 років і встановлює її обов'язковість для всіх землевласників та землекористувачів [9]. Що стосується земель державної власності, то Держгеокадастр України та його територіальні органи зобов'язані перевіряти не рідше ніж один раз на 3 роки стан земельних ділянок, які перебувають в користуванні (оренда, емфітевзис), на відповідність показникам агрохімічного паспорта земельної ділянки [10]. Таким чином, нині чітко визнані терміни контролю якості ґрунтів, а відтак і часові межі застосування запропонованої нами система економічних санкцій за нераціональне використання ріллі фермерськими господарствами.

Вартість виготовлення агрохімічного паспорта на земельну ділянку площею до 10 га (весь комплекс робіт і досліджень) за станом на 01.01.2018 р. затверджена ДУ «Держгрунтохорона» в сумі 446,08 грн; проведення обстеження земельної ділянки з видачою агрохімічного паспорта на Поліссі й Закарпатті площею до 30 га або ділянки до 50 га в зоні Лісостепу і Степу – 857,37 грн. Якщо взяти до уваги, що за даними Держстату України в 2017 р. середня площа одного фермерського господарства (які мали в своїй власності й користуванні земельні ділянки) становила 148,85 га, а середній розмір земельної частки (паю) становить 4,0 га, то на одне господарство необхідно виготовити від 26 до 37 агрохімічних паспортів (50 га фермер має у власності й орендує 25 земельних часток (паїв) або орендує всю площу – 37 паїв). Тоді загальна вартість робіт з агрохімічної паспортизації (у цінах 2018 р.) становить від 12,0 до 16,5 тис. грн або 2,4–3,3 тис. грн на рік, що загалом не призведе до істотного підвищення адміністративних витрат фермера і собівартості продукції, а також його кінцевих результатів господарювання.

Водночас за підвищення якості земель мають бути передбачені компенсаційні виплати фермерам у порядку надання коштів державної підтримки. Їх розмір, на нашу думку, має визначатися у тому ж порядку, що й розмір збитків, враховуючи, що величина допустимого рівня зниження родючості ґрунту за окремим параметром замінюється на мінімальний рівень підвищення родючості ґрунту (шкала залишається та сама), за якого фермер набуває право на компенсацію. При цьому, згідно з чинним порядком розрахунку частки сільськогосподарського товаровиробництва (наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України 26.12.2011 р. № 772), що використовують під час переходу на спрощену систему оподаткування (IV група платників єдиного податку), суми одержаних

з державного бюджету коштів фінансової підтримки зменшують загальну суму доходу сільськогосподарського товаровиробника. Отже, реалізація компенсаційного механізму за підвищення родючості ґрунтів у формі державної підтримки фермерським господарствам не приведе до маніпуляцій в оподаткуванні, а навпроти стимулюватиме фермерів до більш ефективного господарювання й використання земельних ресурсів.

В умовах зростання цін на мінеральні добрива та браку органічних, для збереження родючості ґрунтів і підвищення ефективності використання земельних ресурсів ті фермерські господарства, що не мають тваринництва, повинні оптимізувати систему землеробства, перейшовши на органічне агровиробництво, а також раціонально використовуючи потенціал біомаси. Наприклад, фермерське господарство ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області майже десять років на площі 2400 га успішно застосовує посів сидератів, деструкцію соломи озимих, кукурудзи, соняшнику та інших культур бідеструкторами. У цілому це забезпечує щорічне надходження до ґрунту біомаси, еквівалентної внесенню 20–25 т/га гною, тим самим обумовлюючи прибавку врожаю основних сільгоспкультур до 12 ц/га. Серед найкращих сидеральних культур, які можуть бути культивовані у зоні Лісостепу України, є кормовий горох, віковівсяні суміші, люцерна, еспарцет, а на підкислених ґрунтах – люпин білий чи алкалоїдний.

Так само можна навести значну кількість нераціонального використання поживних решток, як-от коли фермери спалюють солому і стерню зернових колосових культур. Так, спалювання 2,5 т/га соломи на полі призводить до недоотримання близько 0,5 т/га гумусу [11, с. 73], що еквівалентно економічним збиткам у сумі до 3900 грн/га (у цінах 2017 р.).

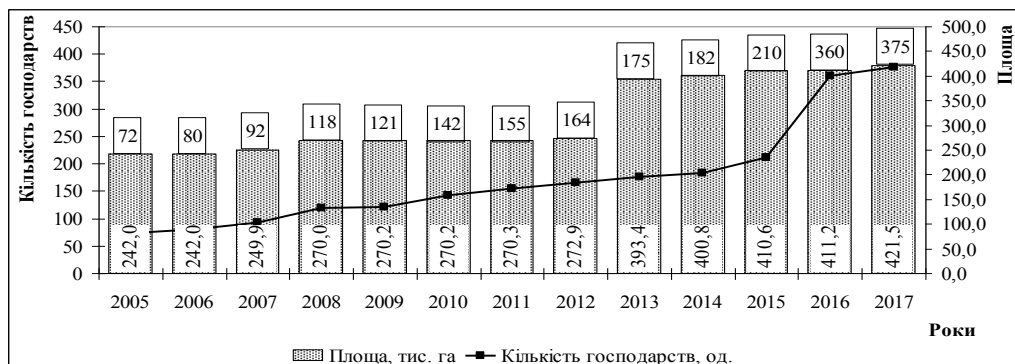
Одне з комплексних рішень щодо раціоналізації і екологізації землекористування фермерських господарств і сільгосппідприємств базується на моделі територіального устрою агроландшафтів на еколого-ландшафтних принципах [12, с. 18]. В основі цієї моделі лежить проект землеустрою з організації території господарства з урахуванням його геоморфологічних і еколого-ландшафтних характеристик, які забезпечують оптимізовану структуру землекористування, структуру посівних площ, сівозміну, протиерозійні заходи тощо. У підсумку істотно покращується гідрологічний режим ґрунту, зменшуються його втрати від ерозії та водостоку, формується майже бездефіцитний баланс гумусу, підвищується урожайність культур до 20 % і загальна продуктивність землеробства на 15–20 %.

Комплексна біологізація землеробства, переорієнтація фермерських господарств на виробництво органічної сільськогосподарської продукції загалом сприяють збереженню і підвищенню родючості ґрунтів, відновленню біорізноманіття, підвищенню культуртехнічного стану земель, зниженню їх забрудненості пестицидами, важкими металами і хімікатами. У кінцевому підсумку це приводить до підвищення якості виробленої продукції, значного приросту економічної ефективності її реалізації, а в масштабах суспільства – до покращення стану здоров'я населення, особливо сільського.

Так, за даними Федерації органічного руху України, в 2017 р., порівняно з 2005 р. кількість сертифікованих органічних господарств збільшилася в 5,2 раза (рис. 1).

Із загальної кількості органічних підприємств 69,0 % – сільськогосподарські товаровиробники, 83 % яких спеціалізуються на виробництві продукції рослинництва. При цьому, відповідно до реєстру «Органік Стандарт», налічують 67 фермерських господарств, які сертифіковані як органічні, що становить 25,9 % загальної кількості органічних сільгосптоваровиробників. Площа органічних сільськогосподарських угідь за досліджуваний період зросла в Україні на 74,2 %. У структурі посівних площ в 2017 р. частка зернових становила 8,1 %, бобових – 4,6, олійних – 16,2, овочевих – 2,3 %.

Збільшення кількості органічних товаровиробників і відповідно сертифікованих площ сільгоспугідь пов'язане насамперед із стрімким збільшенням місткості ринку органічної продукції в Україні та Світі. Зокрема, дослідження Федерації органічного руху України показали, що місткість вітчизняного ринку органічних продуктів в 2005 р. оцінювали на рівні 0,2 млн євро, в 2010 р. – у 2,4 млн євро, в 2014 р. – у 14,5 млн євро, в 2017 р. – у 29,4 млн євро. Отже, за 13 років місткість ринку зросла в 170 разів.



**Рис. 1. Розвиток органічного сільського господарства в Україні**

Джерело: склав автор за даними Федерації органічного руху України.

Урожайність органічної пшениці і кукурудзи протягом 2014–2017 рр. у середньому на 8–10 % перевищувала аналогічні показники неорганічної продукції у фермерських господарствах. Водночас урожайність органічного ячменю, сої та овочів була на понад 30 % нижчою, що пояснюємо різною інтенсивністю виробництва і структурою витрат на 1 га (табл. 6).

**Таблиця 6. Урожайність органічної та неорганічної сільгосппродукції в фермерських господарствах України, ц/га**

| Вид продукції     | Неорганічна продукція |         |         |         | Органічна продукція |         |         |         |
|-------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------|
|                   | 2014 р.               | 2015 р. | 2016 р. | 2017 р. | 2014 р.             | 2015 р. | 2016 р. | 2017 р. |
| Пшениця           | 35,3                  | 33,4    | 38,1    | 37,0    | 36,6                | 33,9    | 39,2    | 37,5    |
| Кукурудза         | 48,4                  | 46,5    | 55,4    | 47,5    | 53,2                | 57,3    | 68,2    | 56,4    |
| Ячмінь            | 26,9                  | 25,7    | 30,7    | 30,0    | 24,0                | 17,5    | 24,1    | 21,3    |
| Насіння соняшнику | 18,2                  | 20,8    | 21,2    | 18,8    | 18,3                | 19,6    | 20,1    | 17,9    |
| Соя               | 19,5                  | 16,5    | 20,3    | 16,9    | 16,7                | 12,9    | 16,1    | 15,0    |
| Овочі             | 297,0                 | 316,3   | 307,9   | 348,4   | 180,4               | 195,3   | 205,2   | 210,1   |

Джерело: склав автор за даними Б. Сидорука [13], Федерації органічного руху України і Держстату України.

Зважаючи на баланс попиту і пропозиції на органічну продукцію, ціни на нею перевищують середньореалізаційні: на 10–15 % – на пшеницю і кукурудзу, у тричі – на овочі, що компенсує нижчу врожайність (табл. 7).

Така різниця цін і ринкова привабливість характеризують органічну продукцію як нішеву для фермерських господарств, формуючи додатковий соціо-еколого-економічний ефект від використання земельних ресурсів.

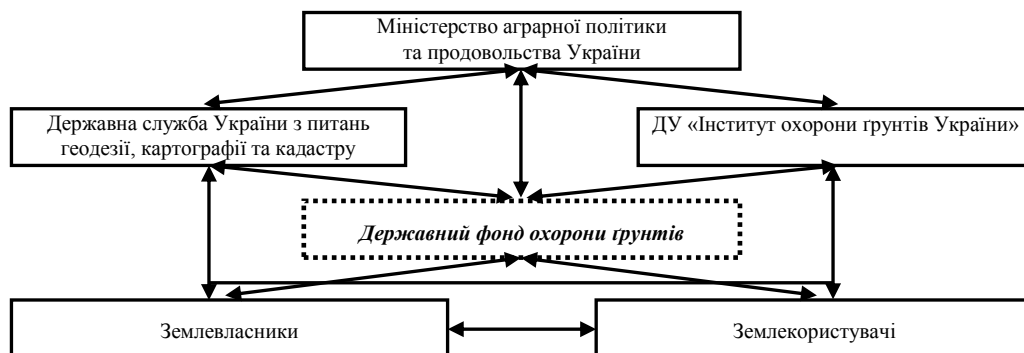
Для інституціоналізації системи раціонального використання земель і збереження родючості ґрунтів фермерських господарств пропонуємо створити в Україні Державний фонд охорони ґрунтів, що буде підпорядковуватися Мінагрополітики України і в межах своїх компетенцій взаємодіяти з Держгеокадастром України і ДУ «Держґрунтохорона»

(рис. 2).

**Таблиця 7. Середня ціна реалізації органічної та неорганічної сільгосппродукції в фермерських господарствах України, грн/ц**

| Вид продукції     | Неорганічна продукція |         |         |         | Органічна продукція |         |         |         |
|-------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------|
|                   | 2014 р.               | 2015 р. | 2016 р. | 2017 р. | 2014 р.             | 2015 р. | 2016 р. | 2017 р. |
| Пшениця           | 176,60                | 261,90  | 313,70  | 362,10  | 259,20              | 269,40  | 348,50  | 420,56  |
| Кукурудза         | 138,50                | 248,10  | 324,40  | 337,50  | 178,70              | 285,80  | 328,70  | 370,70  |
| Насіння соняшнику | 364,80                | 728,90  | 837,30  | 855,30  | 505,70              | 853,00  | 1295,40 | 1424,70 |
| Овочі             | 184,90                | 318,60  | 270,50  | 290,10  | 392,20              | 633,40  | 781,00  | 882,40  |

Джерело: склав автор за даними Б. Сидорука [13], Федерації органічного руху України і Держстату України.

**Рис. 2. Інституційна будова системи раціонального використання земель і збереження родючості ґрунтів фермерських господарств**

Джерело: розробив автор.

До основних функцій Державного фонду охорони ґрунтів слід віднести розподіл коштів державної підтримки за підвищення якості земель, адміністрування штрафів за нераціональне використання ріллі фермерськими господарствами і землевласниками, контроль за здійсненням цих виплат і їхнім цільовим використанням.

**Висновки і перспективи.** Раціоналізація землекористування в сучасних умовах господарювання передбачає комплекс заходів, спрямованих на підвищення економічної ефективності екологізацію, соціалізацію використання земельних ресурсів. До того ж предметом управління еколого-економічною ефективністю використання земельних ресурсів фермерських господарств мають стати організаційно-економічні заходи зі збереження й відтворення родючості ґрунтів, механізми трансформації системи ведення фермерами сільського господарства на засади сталого розвитку, органічного виробництва й пермакультури.

У результаті проведеного дослідження було встановлено, що рівень використання добрив фермерськими господарствами протягом 2003–2016 рр. є заниженим, не забезпечує навіть простого відтворення родючості ґрунтів. Розрахунок балансу гумусу, поживних речовин і кальцію показав, що сумарно за 2012–2016 рр. роки ґрунти землекористувачів фермерських господарств України недоотримали 5,95 т/га ріллі гумусу, по 9,3 ц/га – азоту, фосфору і калію, 10,6 ц/га – кальцію і магнію (у перерахунку на кальцій). Відтак, унаслідок нераціонального використання земельних ресурсів, фермери України недоотримали 8,5 тис. т зерна, 28,5 тис. т насіння соняшнику, загалом недоодержавши близько 3,1 тис. грн з розрахунку на 1 га ріллі. До того ж вартість втраченого ґрунтового потенціалу, за нашими оцінками, становила 68,7 тис. грн на гектар

в цінах 2017 р., а з урахуванням недооціненої продукції – 71,8 тис. грн/га.

Для стимулювання фермерів до еколого-ефективного використання земельних ресурсів нами обґрунтовано систему адміністративної відповідальності землекористувачів за нераціональне використання ріллі, що призвело до погіршення її якісного стану, яку до того ж узгоджено із чинним нормативно-правовим забезпеченням земельно-орендних відносин, агрохімічної паспортизації земель та оподаткування фермерських господарств. Для інституціоналізації системи раціонального використання земель і збереження родючості ґрунтів фермерських господарств запропоновано створити в Україні Державний фонд охорони ґрунтів, який би виконував основні функції адміністрування грошових потоків і контролю за їх використанням у цій сфері.

#### Список використаних джерел

1. Методичні вказівки з охорони ґрунтів / В. О. Греков [та ін.]. Київ : Держґрунтоохорона, 2011. 108 с.
2. Корчинська О. А., Василенко Л. В. Польові маркетингові дослідження застосування засобів захисту рослин у фермерських господарствах. *Економіка АПК*. 2018. № 7. С. 64–73.
3. Наукові дослідження з моніторингу та обстеження сільськогосподарських угідь України за результатами Х туру (2011–2015 рр.) / за ред. І. П. Яцука. Київ : ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», 2018. 66 с.
4. Кривда Ю. Стан родючості ґрунтів України. URL : <http://uabio.org/img/files/Events/pdf/2-yuri-kryvda-workshop-agro-residues-27092018-small.pdf> (дата звернення : 13.11.2018).
5. Медведєв В. В., Пліско І. В., Бігун О. М. Інвестиційна привабливість орних земель України (методика визначення і картографо-аналітичні оцінки). Харків : ТОВ «Смуґаста типографія», 2014. 186 с.
6. Про затвердження Типового договору оренди землі : Постанова Кабінету Міністрів України від 03.03.2004 р. № 220 (зі змінами) / ВР України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/220-2004-%D0%BF> (дата звернення : 06.09.2018).
7. Про Порядок визначення та відшкодування збитків власникам землі та землекористувачам : Постанова Кабінету Міністрів України від 19.04.1993 р. № 284 (зі змінами) / ВР України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/284-93-%D0%BF> (дата звернення : 06.09.2018).
8. Про розміри та Порядок визначення втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, які підлягають відшкодуванню : Постанова Кабінету Міністрів України від 17.11.1997 р. № 1279 (зі змінами) / ВР України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1279-97-%D0%BF> (дата звернення : 06.09.2018).
9. Про затвердження Порядку ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки : Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 11.10.2011 р. № 536 / ВР України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1517-11> (дата звернення : 06.09.2018).
10. Деякі питання удосконалення управління в сфері використання та охорони земель сільськогосподарського призначення державної власності та розпорядження ними : Постанова Кабінету Міністрів України від 07.06.2017 р. № 413 (зі змінами) / ВР України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/413-2017-%D0%BF> (дата звернення : 06.09.2018).
11. Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах / за ред. С. М. Рижука, В. В. Медведєва. Харків : КП «Друкарня № 13», 2003. 214 с.
12. Каталог інноваційних розробок НААН, рекомендованих для впровадження в агропромислове виробництво / за ред. Я. М. Гадзала. Київ : Аграрна наука, 2018. 228 с.
13. Сидорук Б. Органічне сільськогосподарське виробництво: ефективність і перспективи розвитку. URL : <http://agroprod.biz/2018/06/20/orhanichne-silskohospodarske-vyrobnytstvo-efektyvnist-i-perspektyvu-rozvytku/> (дата звернення : 08.10.2018).

Дата надходження статті до редакції: 10.10.2018  
Рецензування: 15.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Groshev S.V.**

Chief Specialist – Legal Adviser

E-mail : Groshev@email.ua

State Treasury Service Administration in Kyiv district  
of Kharkiv city of Kharkiv region  
Kharkiv, Ukraine**MANAGEMENT OF ECO-ECONOMIC EFFICIENCY OF USING  
LAND RESOURCES OF UKRAINIAN FARMS****Abstract**

Development of farms in Ukraine is strategically important for food security ensuring, creating jobs in villages, preserving and developing rural areas. Consequently, rational use of the land, being the main production means in agriculture, serves the basis for the farms' competitiveness, and the management of eco-economic efficiency of using land resources of Ukrainian farms, at the same time, should become the main tool.

The research bases upon general and special methods, application of which allows improving control system of eco-economic efficiency of using land resources of farms.

The dynamics of reproduction of farms' land resources potential is analysed by using the balance method. It is ascertained that through the 2012-2016 soils sustained a loss of 5.95 t/ha of humus, 9.3 centner/ha of nitrogen, phosphorus and potassium, 10.6 centner/ha of calcium, which led to the general economic losses over UAH 71.8 thousand per hectare.

It is shown that a complex biologization of agriculture, reorientation of farms to the production of organic agricultural products generally facilitate preservation and increasing soils fertility, and also land clearance operations. Besides, organic agricultural production in times exceeds traditional one according to the indicators of economic efficiency, which regarding the increasing market capacity background makes it niche for farms.

In order to stimulate farmers to eco-effective land resources using, the system of administrative responsibility of land users for irrational arable land usage was substantiated, which led to the deterioration in its qualitative state. Besides, this system is agreed with the effective legal support of the land and rent relations, agrochemical certification of lands and the farms' taxation. For the institutionalization of a system of rational land use and maintaining the fertility of farms soils, it is offered to create in Ukraine the Public Foundation for Soil Protection, which would perform the main functions of cash flows administration and control of their targeted use.

**Keywords:** eco-economic efficiency; land resources using; soil fertility reproduction; organizational and economic mechanism; farm.

**References**

1. Hrekov, V. O. (ed.) (2011). *Metodychni vkazivky z okhorony gruntiv [Guidelines for Soil Protection]*. Kyiv : Derzhgruntookhorona. [in Ukrainian].
2. Korchynska, O. A. & Vasylenko, L. V. (2018). Polovi marketynhovi doslidzhennia zastosuvannia zasobiv zakhystu roslyn u fermerskykh gospodarstvakh [Marketing Field Research of Plant Protection Products' Application in Farms]. *Ekonomika APK*, 7, 64–73. [in Ukrainian].
3. Yatsuk, I. P. (ed.) (2018). *Naukovi doslidzhennia z monitorynhu ta obstezhennia silskohospodarskykh uhid Ukrainy za rezultatamy X turu (2011–2015 rr.) [Scientific Research on Monitoring and Inspection of Agricultural Lands of Ukraine According to the Results of the X Round (2011-2015)]*. Kyiv : DU «Instytut okhorony gruntiv Ukrainy». [in Ukrainian].
4. Kryvda, Yu. (2018). *Stan rodiuchosti gruntiv Ukrainy [State of Soil Fertility in Ukraine]*. Retrieved from: <http://uabio.org/img/files/Events/pdf/2-yuri-kryvda-workshop-agro-residues-27092018-small.pdf>. [in Ukrainian].
5. Medvediev, V. V., Plisko, I. V. & Bihun, O. M. (2014). *Investytsiina pryvablyvist ornykh zemel Ukrainy (metodyka vyznachennia i kartografo-analitychni otsinky) [Invested Attraction of an Arable Lands for Ukraine (The Method of Determination and Mapping-Analytical Estimation)]*. Kharkiv : TOV "Smuhasta typhrafia. [in Ukrainian].
6. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2004). *On Approval of a Standard Land Lease*



*Agreement*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/220-2004-%D0%BF>. [in Ukrainian].

7. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine (1993). *On the Procedure for Determining and Compensating Damages to Landowners and Land Users*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/284-93-%D0%BF>. [in Ukrainian].

8. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine (1997). *On the Size and Procedure for Determining Agricultural and Forestry Production Losses that are Recoverable*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1279-97-%D0%BF>. [in Ukrainian].

9. Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine (2011). *On the Statement of the Procedure for Maintaining the Agrochemical Passport of the Field and Land Plot*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1517-11>. [in Ukrainian].

10. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2017). *Some Issues of Improving Management in the Use and Protection of State-Owned Agricultural Lands and their Disposal*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/413-2017-%D0%BF>. [in Ukrainian].

11. Ryzhuk, S. M. & Medvediev, V. V. (eds.) (2003). *Tekhnolohiia vidtvorennia rodiuchosti gruntiv u suchasnykh umovakh [Technology of Soil Fertility Reproduction in Modern Conditions]*. Kharkiv : KP "Drukarnia No. 13". [in Ukrainian].

12. Hadzalo, Ya. M. (ed.) (2018). *Kataloh innovatsiinykh rozrobok NAAN, rekomendovanykh dlia vprovadzhennia v ahropromyslove vyrobnytstvo [Catalog of Innovative Products of NAAS, which are Recommended for Implementation in Agro-Industrial Production]*. Kyiv : Ahrarna nauka. [in Ukrainian].

13. Sydoruk, B. (2018). *Orhanichne silskohospodarske vyrobnytstvo: efektyvnist i perspektyvy rozvytku [Organic Agricultural Production: Efficiency and Development Prospects]*. Retrieved from: <http://agroprod.biz/2018/06/20/orhanichne-silskohospodarske-vyrobnytstvo-efektyvnist-i-perspektyvy-rozvytku>. [in Ukrainian].

*Received: October 10, 2018*

*Revision: November 15, 2018 Accepted: November 24, 2018*

УДК 657.471  
JEL Classification Q13, M41

**Ільїн В.Ю.**<sup>1</sup>

*д.е.н., професор*

*кафедра обліку, контролю та оподаткування агробізнесу*

*E-mail: villin2015@gmail.com*

**Ільїна О.В.**<sup>1</sup>

*к.е.н., доцент кафедри менеджменту*

*E-mail: elena.ilina060254@gmail.com*

**Бубир І.В.**<sup>1</sup>

*студентка факультету обліку та податкового менеджменту*

*E-mail: innabubir02@gmail.com*

<sup>1</sup>ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана»  
Київ, Україна

## ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ В КОНТЕКСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛІКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### *Анотація*

*У статті розглянуто суть облікового процесу на молокопереробних підприємствах. Визначено, що розвиток сільського господарства України повинен здійснюватися на інноваційній основі. Інноваціями в сільському господарстві виступають удосконалення технологій, зміни в техніці, екології, економіці тощо.*

*Доведено, що облік та обліковий процес на молокопереробних підприємствах є складним та багатограним. Відмічено, що в умовах орієнтованої на ринок економіки існуюча система обліку виробничих запасів не може задовольнити інформаційні потреби управлінців, оскільки має низку недоліків, а саме: відсутня інтеграція усіх видів обліку для забезпечення менеджерів необхідною інформацією; дані про відхилення фактичних показників від нормативних не відображаються щоденно, отже і не використовують в управлінні виробництвом; контроль використання виробничих запасів обмежений ретроспективним контролем фактичної собівартості, коли втрати і перевитрати неможливо змінити; система обліку та оцінки зворотних відходів не сприяє їх раціональному використанню і викривлює дані про собівартість продукції.*

*З'ясовано, що потребує вдосконалення розробка первинної внутрішньої документації на підприємствах галузі з метою забезпечення достовірності обліку витрат і калькулювання собівартості молочної продукції власного виробництва. Запроваджено зміни до форм Журналу обліку надою молока, що сприятиме налагодженню документообігу та пришвидшенню руху молочної продукції між виробниками і заготівельними підприємствами.*

*Визначено основні напрями поліпшення стану конкурентоспроможності продукції, до яких належить: створення екологічно чистої продукції, покращення смакових якостей молочних виробів, виробництво дієтичних товарів та товарів для хворих цукровим діабетом, збільшення частки нежирної та знежиреної продукції, зменшення вмісту консервантів, впровадження нетрадиційних видів молочної продукції з новими споживчими властивостями.*

*Зроблено висновок, що питання проблем розвитку обліку та шляхи його вдосконалення на молокопереробних підприємствах є багатограним та досі не вирішеним до кінця.*

***Ключові слова:** аграрні підприємства, облік, обліковий процес, конкурентоспроможність, молокопереробні підприємства.*

**Вступ.** Молочна галузь становить значну частку сфери матеріального виробництва аграрних підприємств та відіграє одну з основних ролей розвитку національного господарства країни.

Перспективи розвитку та функціонування галузі є надзвичайно актуальними, оскільки молоко та молочні продукти є особливо цінними і незамінними продуктами харчування людини [1].

На даному етапі свого розвитку бухгалтерський облік продукції молочного скотарства характеризується цілою низкою труднощів облікового процесу через проблеми, до яких належать питання розвитку сировинної бази та молочного скотарства; підвищення якості молока й молочної продукції; гармонізації стандартів, що діють в Україні, зі світовими; формування ефективної цінової політики підприємств; роль держави в розвитку галузі, реструктуризації та модернізації підприємств; оцінка досягнення синхронізації у процесах відкриття ринку молока і молочної продукції країн Європейського Союзу та України, через недосконалість існуючих типових і спеціалізованих форм первинних документів тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми та напрями розвитку підприємств молочної галузі завжди користувалися популярністю серед науковців. Їхнім дослідженням займається велика кількість вчених, серед яких слід виділити Алімову А.Е. [2], Андрійчука Р.В. [3], Ільчука М.М. [4], Карпенка В.О. [5], Лупенка Ю.О. [6], Пархомця М. К. [7] та багато інших. Оскільки вони є доволі актуальними та потребують вирішення.

Зокрема, питання удосконалення обліку на підприємствах молокопродуктового підкомплексу знайшли своє відображення у працях таких науковців як Друрі К. [8], Ільїна В. Ю. [9], Коцупатрого М. М. [1], Саблука П. Т. [10], Савчука О. В. [11] та багато інших. Проте, здійснивши аналіз публікацій з даної теми, можна стверджувати, що досі залишаються невирішеними питання обліку і аналізу виробничих витрат та калькулювання собівартості продукції на підприємствах молокопродуктового підкомплексу з метою підвищення конкурентоспроможності підприємств цієї галузі, що і стало предметом нашого подальшого дослідження.

**Мета.** Дослідити проблеми тенденцій розвитку та шляхи вдосконалення обліку на підприємствах молочної галузі. Об'єктом дослідження є наявні економічно активні підприємства. Предметом дослідження є облік на молокопереробних підприємствах.

**Методологія дослідження.** При проведенні дослідження застосовувались такі загальноприйняті методи: діалектичний, монографічний, наукового пізнання, абстрактно-логічний, наукового узагальнення, а також методи статистичної обробки інформації.

**Результати.** Економічна ефективність функціонування молокопереробної промисловості зумовлена системою факторів, основними з яких є використання виробничих потужностей, що в свою чергу зумовлене різким скороченням постачання сировини у молочну промисловість. Останнім часом відбулося зниження рівня споживання молочних продуктів на внутрішньому ринку в перерахунку на молоко у 2017 р. до 188,5 кг, що на 21 кг менше порівняно з 2016 р. Існуючий стан та низька купівельна спроможність населення України спонукала переробні підприємства шукати нові ринки збуту. У 2017 р. експорт молочної продукції в еквіваленті молока базисної жирності становив близько 900 тис. тонн, що вдвічі більше ніж у 2016 р. Головним продуктом експорту стало вершкове масло, поставки якого за кордон зросли у 2,5 рази й досягли 80 % обсягу всієї молочної продукції. Експорт сирів збільшився на 12 %, хоча дохід від продажу цієї продукції зріс на 34 % й становив 32,5 млн дол. США. Імпорт сирів у фізичному еквіваленті збільшився порівняно з 2016 р. на 42 %, а в грошовому – на 58 % й досяг 47,1 млн дол. США. Загалом експорт молочної продукції перевищив обсяги імпорту в 6,5 рази. Безумовно, що експортується з країни лише високоякісна продукція, вироблена з натурального молока.

При зменшенні за останні п'ять років молочного поголів'я корів на 17 %

натуральне молоко на ринку України стало дефіцитним товаром. У промислових господарствах переробні підприємства закупають його вже за вищими цінами ніж у Польщі та країнах Прибалтики. Так, ціна на молоко екстра-гатунку коливається від 8,7 до 9,39 грн/кг, вищого гатунку – від 8,40 до 9,07 грн/кг, а першого гатунку – від 8 до 8,6 грн/кг. Така закупівельна ціна дає змогу виробникам постачати молоко на переробні підприємства з вигодою для себе. Товарність молока сягає 96 % і багато господарств навіть конкурують за цей ресурс. За умови відтворення молочного стада товарність молока на молочнотоварній фермі, як правило, становить 73 %. Це свідчить про те, що на промислові підприємства молоко поступає й від господарств населення. Через тіньовий сировинний ринок, обсяг якого оцінюють в 10–15 %, це молоко використовують несумлінні, а часто й нелегальні переробники для виробництва фальсифікованої продукції [5].

Аналізуючи тенденції розвитку молочної промисловості, можна визначити основні напрями поліпшення стану конкурентоспроможності продукції, які ми вважаємо за доцільне представити на рисунку 1. До них належать: створення екологічно чистої продукції, покращення смакових якостей молочних виробів, виробництво дієтичних товарів та товарів для хворих цукровим діабетом, збільшення частки нежирної та знежиреної продукції, зменшення вмісту консервантів, впровадження нетрадиційних видів молочної продукції з новими споживчими властивостями (десерти, сиркові маси, молоко та масло зі смаковими наповнювачами, соуси), покращення упаковки, проведення більш широкої та дієвої рекламної діяльності, створення більш потужної збутової мережі, застосування прогресивних методів стимулювання збуту (зокрема знижок для малозахищених верств населення) [3].



**Рис. 1. Напрями поліпшення стану конкурентоспроможності молочної продукції**

*Джерело: розробка автора на основі джерела [3].*

Конкурентоспроможність в цьому рисунку розглядається як соціально-економічна категорія, вміння досягати законним шляхом найвищих економічних та

соціальних переваг. Вона характеризується властивістю об'єкта задовольняти певну конкретну потребу на даному ринку. Конкурентоспроможність підприємства - вміння виготовляти і реалізувати дешеву якісну продукцію в достатній кількості [1].

Підвищення якості та конкурентоспроможності молочної продукції впливає на ефективності суспільної праці, темпи та ефективність науково-технічного прогресу, структуру виробництва та функціональний розподіл потужностей, забезпечує покращення використання матеріальних активів, збільшення прибутковості виробництва, підвищення ефективності використання інвестиційних ресурсів, гарантує більш повне задоволення попиту споживачів, вихід підприємства на світовий ринок, збільшення експорту молочної продукції, формування іміджу підприємства як економічно надійного партнера на ринку [2].

Для більш ефективної діяльності підприємств молокопереробної галузі, на наш погляд, слід враховувати комплекс політичних, економічних, соціальних та психологічних факторів, прогнозування кон'юнктури ринку, повним використанням внутрішнього потенціалу підприємств, постійним пошуком шляхів підвищення конкурентоспроможності продукції і застосуванням активних форм проведення цінової політики, а також залученням інвестицій, щодо оновлення технології та основних фондів підприємства, створення стабільних інтеграційних зв'язків серед учасників ринкового процесу, підвищення рівня виробництва і споживання молочних продуктів на душу населення.

На даний момент, досі вагомою та до кінця не вирішеною проблемою молочної галузі, яка потребує належного розв'язання є недосконалість обліку та самого облікового процесу.

Складність облікового процесу продукції молочного скотарства характеризується недосконалістю існуючих типових і спеціалізованих форм первинних документів. Виявлення фактів здійснення господарських операцій і відображення цих операцій за допомогою відповідних первинних бухгалтерських документів є початковим етапом обліку. На сьогодні для всіх первинних документів законодавчо встановлено перелік обов'язкових реквізитів, зокрема назва документа, дата та місце складання, назва підприємства, зміст операції, посади та підписи осіб, які брали участь у здійсненні такої господарської операції [12].

Недосконалість форм первинних документів з обліку надходження та руху молока є однією з основних причин значних затрат робочої сили та часу на опрацювання таких документів; це також впливає на збільшення часу руху продукції між виробником і переробним підприємством. З метою вдосконалення обліку фактично оприбуткованого обсягу продукції та її якості в Журналі обліку надою молока доцільно виокремити окремі сторінки для обліку надходження продукції за кожним працівником (оператором машинного доїння). Це дасть змогу ефективніше відображати і аналізувати показники стосовно обсягу надоєного молока та його якісних характеристик надоєного молока (відсоткового вмісту жиру, білка, густини, кислотності, ступеня забруднення молоко сторонніми домішками та його класу якості згідно з встановленими нормами (еталоном) доцільно використовувати окремі графи в Журналі обліку надою молока. Записи щодо якості надоєного молока здійснюватимуться на підставі результатів щоденного контролю вимірювання.

Окрім цього, доцільно відображати інформацію щодо якості молока як обов'язкові реквізити для всіх первинних документів, якими оформляється рух молока до переробного підприємства.

Як свідчить досвід, організація внутрішньогосподарського обліку на підприємствах молочної галузі можлива на основі використання спеціальних методик, до

складу яких можна віднести: нормативний метод зі звітністю за 15 днів, нормативний метод з щоденною звітністю, облік на основі жиробалансу, рецептурний метод обліку із застосуванням методики розрахунків згідно з жиробалансом. Перші три методики мають досить широке використання на молокопереробних підприємствах. Дослідники галузі вважають, що найбільш перспективним є нормативний метод обліку витрат на основі складання щоденної звітності. Використання цього методу на практиці дасть змогу здійснювати постійний (щоденний) контроль та аналізувати ефективність діяльності кожного центру відповідальності, а також приймати своєчасні управлінські рішення в разі недотримання вимог щодо ведення технологічного процесу та допущення відхилень від затверджених норм витрат молочної сировини та матеріалів. Застосування нормативного методу обліку витрат виробництва на основі щоденної звітності передбачає вдосконалення первинної внутрішньої документації та впровадження АРМ декількох рівнів, які стосуються як служби головного технолога, так і працівників планово-облікових служб підприємства.

Обліковий процес на підприємствах аграрного сектору формується завдяки впливу різноманітних факторів. Вивчення практики діяльності вітчизняних молокопереробних підприємств свідчить, що в умовах орієнтованої на ринок економіки існуюча система обліку виробничих запасів не може задовольнити інформаційні потреби управлінців, оскільки має низку недоліків, а саме: відсутня інтеграція усіх видів обліку для забезпечення менеджерів необхідною інформацією; дані про відхилення фактичних показників від нормативних не відображуються щодня, отже і не використовують в управлінні виробництвом; контроль використання виробничих запасів обмежений ретроспективним контролем фактичної собівартості, коли втрати і перевитрати неможливо змінити; система обліку та оцінки зворотних відходів не сприяє їх раціональному використанню і викривлює дані про собівартість продукції.

**Висновки і перспективи.** З проведеного дослідження, можна зазначити, що облік на молокопереробних підприємствах є складним та багатогранним. Для вдосконалення обліку процесу виробництва перспективним є використання нормативного методу обліку витрат на основі складання щоденної звітності. Потребує вдосконалення і розробки первинної внутрішньої документації на підприємствах галузі з ціллю забезпечення достовірності обліку витрат і калькулювання собівартості молочної продукції власного виробництва.

Запровадження запропонованих змін до форм Журналу обліку надою молока сприятиме налагодженню документообігу та пришвидшенню руху молочної продукції між виробником і заготівельними підприємствами.

#### Список використаних джерел

1. Коцупатрий М. М., Ільїн В. Ю., Ільїна О. В. Підвищення конкурентоспроможності аграрних підприємств: *монографія*. К.: КНЕУ, 2016. 408 с.
2. Алімова А. Е. Якість молочної продукції як ключовий фактор забезпечення її конкурентоспроможності. *Бізнесінформ*. 2012. №10. С. 132–136.
3. Андрійчук Р. В. Розвиток концентрації в молочної промисловості України. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2009. №12. С. 134–137
4. Ільчук М. М. Ефективне функціонування молокопродуктового підкомплексу України: *монографія*. К.: «Нічлава» 2004. 312 с.
5. Карпенко В. О. Теневые надои: в Украине фальсифицируют до 25 % молочной продукции. *Agroinsider*. URL : <https://ru.agroinsider.com.ua/2018/09/24/> (дата звернення 09.10.2018).
6. Лупенко Ю. О. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року. За ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. К.: ІАЕ, 2012. 182 с.
7. Пархомець М. К. Організаційно – економічні основи розвитку молокопродуктового підкомплексу в ринкових умовах: *монографія*. Тернопіль: Економічна думка, 2005. 346 с.

8. Друри К. Введение в управленческий и производственный учет: учеб. пособие для студ. вузов. Пер. с англ. Н.Д. Эриашвили (ред. пер.) 3 изд., перераб. и доп. Москва : Аудит, ЮНИТИ, 1998. 774 с.

9. Ільїн В.Ю. Облік виробничих витрат у молокопродуктовому під комплексі. *Вісник Сумського національного аграрного університету*: наук.-метод. журн. Серія, Економіка і менеджмент. Вип. 6 (76). 2018. С. 44-49.

10. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві (теорія, методологія, практика): У 2-х т.: Т. 1: *Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур*. За ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка. К.: ННЦ ІАЕ, 2008. 698 с.

11. Савчук А. В. Конкурентоспособность отраслей промышленного производства: методологические вопросы оценки и анализа. *Економіка промисловості*. 2006. № 2. С. 61 - 66.

12. Про бухгалтерський облік і фінансову звітність в Україні: Закон України від 16.07.1999 р. №996-ХІV з наступними змінами і доповненнями. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/996-14> (дата звернення 09.10.2018).

*Дата надходження статті до редакції: 11.10.2018*

*Рецензування: 13.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Villin V.Yu.<sup>1</sup>**

*Doctor of Economic Sciences, Professor*

**E-mail: villin2015@gmail.com**

*Department improvement of Accounting and Control in Branches of the Agroindustrial Sector*

**Ilina O.V.<sup>1</sup>**

*PhD (in Economics), Assistant Professor, Department Management*

**E-mail: elena.ilina060254@gmail.com**

**Bubir I.V.<sup>1</sup>**

*student of the Faculty of Accounting and Tax Management*

**E-mail: innabubir02@gmail.com**

<sup>1</sup>*Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman*

*Kyiv, Ukraine*

## **TRENDS OF THE DAIRY ENTERPRISES DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF ACCOUNTING SUPPORT IMPROVEMENT**

### **Abstract**

*The article deals with the essence of the accounting process at dairy processing enterprises. It is determined that the development of Ukrainian agriculture should be carried out on an innovative basis. Innovation in agriculture comprises the improvement of technologies, changes in technology, ecology, economics, etc.*

*It is proved that the accounting and the calculation process at the milk processing enterprises are complex and multifaceted. It was mentioned that in a market-oriented economy, the existing system of inventories accounting cannot meet the information needs of managers, since it has a number of shortcomings, namely: there is no integration of all types of accounting to provide managers with the necessary information; data on deviations of actual indicators from normative ones are not daily displayed, therefore, they are not used in production management; the control of the use of inventories is limited by the retrospective control of the actual cost price, when losses and overexpenditure cannot be changed; the system of accounting and assessment of return waste does not contribute to their rational use and distorts data on the cost of production.*

*It has been found out that the initial internal documentation at the enterprises of the industry needs to be improved in order to ensure the accuracy of expenses accounting and calculation of the cost price of dairy products of own production. Changes to the forms of the Journal of the Milk Yield Accounting have been introduced, which will facilitate the establishment of document circulation and speeding up the movement of dairy products between producers and purveying enterprises.*

The main directions of improvement of the competitiveness of products are defined: creation of environmentally friendly products, improvement of taste qualities of dairy products, production of dietary goods and goods for patients with diabetes, increase of the share of non-fat and skimmed products, reduction of food preservative content, introduction of non-traditional types of dairy products with new consumer properties.

It is concluded that the issue of accounting development and ways of its improvement at dairy processing enterprises is multifaceted and remains unsolved.

**Keywords:** agrarian enterprises, accounting, calculation process, competitiveness, dairy processing enterprises.

### References

1. Kotsupatryy M. M., Ilyin V. YU., Ilyina O. V. (2016) *Pidvyshchennya konkurentospromozhnosti ahrarnykh pidpryyemstv* [Increasing competitiveness of agrarian enterprises]: monohrafiya. K.: KNEU [KNEU], 408. [in Ukr.]
2. Alimova A. E. (2012) *Yakist molochnoyi produktsiyi yak klyuchovyy faktor zabezpechennya yiyi konkurentospromozhnosti* [Quality of dairy products as a key factor in ensuring its competitiveness]. *Biznesinform* [Biznesinform] 10. 132–136. [in Ukr.]
3. Andriychuk R. V. (2009) *Rozvytok konsentratsiyi v molochnyi promyslovosti Ukrainy* [Development of concentration in the dairy industry of Ukraine]. *Formuvannya rynkovykh vidnosyn v Ukraini* [Formation of market relations in Ukraine]. 12. 134-137. [in Ukr.]
4. Il'chuk M. M. (2004) *Efektivne funktsionuvannya molokoproduktovoho pidkompleksu Ukrainy* [Effective functioning of the dairy product subcomplex of Ukraine]: monohrafiya. K.: «Nichlava» [Nichlava]. 312. [in Ukr.]
5. Karpenko V.O. (2018) *Tenevyie nadoi: v Ukraine fal'sifitsiruyut do 25 % molochnoy produktsii* [Shadow milk yield: in Ukraine, up to 25% of dairy products are falsified]. *Agroinsider* [Agroinsider]. URL : <https://ru.agroinsider.com.ua/2018/09/2>
6. Lupenko YU. O. (2012) *Stratehichni napryamy rozvytku sil's'koho hospodarstva Ukrainy na period do 2020 roku* [Strategic directions of development of agriculture of Ukraine for the period till 2020]. Za red. YU.O. Lupenka, V.YA. Mesel-Veselyaka. K.: NNC «IAE» [NSC «IAE»], 182. [in Ukr.]
7. Parkhomets M. K. (2005) *Orhanizatsiyno – ekonomichni osnovy rozvytku molokoproduktovoho pidkompleksu v rynkovykh umovakh* [Organizational and economic bases of development of dairy product subcomplex in market conditions]: monohrafiya. Ternopil: *Ekonomichna dumka* [Economic Thought], 346.
8. Druri K. (1998) *Vvedeniye v upravlencheskiy i proizvodstvennyy uchet* [Introduction to management and production accounting]: ucheb. posobiye dlya stud. vuzov. Per. s angl. N.D. Eriashvili (red. per.) 3 izd., pererab. i dop. M.: Audit, YUNITI, 774. [in Russ.]
9. Ilyin V.YU. (2018) *Oblik vyrobnychyykh vytrat u molokoproduktovomu pid kompleksi* [Accounting for production costs in dairy products under the complex]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: nauk.-metod* [Visnyk of Sumy National Agrarian University: scientific method.]. *zhurn. Seriya, Ekonomika i menedzhment. Vyp. 6 (76), 44-49.* [in Ukr.]
10. *Tsinoutvorenniya ta normatyvni vytraty v sil'skomu hospodarstvi (2008) (teoriya, metodolohiya, praktyka)* [Pricing and normative costs in agriculture (theory, methodology, practice)]: U 2-kh t.: T. 1: *Teoriya tsinoutvorenniya ta tekhnolohichni karty vyroshchuvannya sil'skohospodarskykh kultur.* Za red. P. T. Sabluka, YU. F. Melnyka, M. V. Zubtsya, V. YA. Mesel-Veselyaka. Kyiv: NNC «IAE». [in Ukr.]
11. Savchuk A. V. (2006) *Konkurentosposobnost' otrasley promyshlennogo proizvodstva: metodologicheskiye voprosy otsenki i analiza* [Competitiveness of Industrial Production: Methodological Issues of Evaluation and Analysis.]. *Ekonomika promyslovosti* [Economy of the industry]. 2. 61-66. [in Ukr.]
12. *Pro bukhholdersky oblik i finansovu zvitnist v Ukraini* [On Accounting and Financial Reporting in Ukraine]: Zakon Ukrainy vid 16.07.1999 r. №996-KHIV z nastupnyimi zminamy i dopovnennyamy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/996-14>.

Received: October 11, 2018

Revision: November 13, 2018 Accepted: November 24, 2018



**УДК 631.16:658.152**  
**JEL Classification G3, O16**

**Місюк М.В.**<sup>1</sup>

*д.е.н., професор*

*декан економічного факультету*

**E-mail** : *misyuknikolai@gmail.com*

**Кацан А.М.**<sup>1,2</sup>

*Здобувач*<sup>1</sup>

*начальник відділення*<sup>2</sup>

**E-mail** : *vitatinn@meta.ua*

<sup>2</sup>*Хмельницька філія АТ «Укресімбанк»*

<sup>1</sup>*Подільський державний аграрно-технічний університет*

*Кам'янець-Подільський, Україна*

## **ІНВЕСТИВАННЯ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

### **Анотація**

*У статті розкрито поняття, обґрунтовано пріоритетні завдання стимулювання інвестування, які тісно пов'язані з оцінкою сучасного стану і тенденціями функціонування інвестиційного ринку, наявністю інвестицій адекватних потребам ефективності використання, визначено умови інвестиційного забезпечення розвитку агропромислових підприємств.*

*В процесі проведених досліджень визначено, що вирішальним фактором у підвищенні прибутковості й рентабельності сільськогосподарських підприємств виступає не рівень концентрації капіталу та приросту інвестицій, а їх якісна структура, підвищення ефективності їх використання, спрямування коштів на впровадження інноваційної моделі розвитку, застосування новітніх технологій, техніки, прогресивних форм організації праці та системи менеджменту.*

*Враховуючи той факт, що сільське господарство є головним у продовольчій безпеці будь-якої країни, виникає необхідність реалізації відповідних вдосконалень інвестиційної діяльності. Це дозволить підвищити рівень продовольчої безпеки, продуктивності праці, ефективності, конкурентоспроможності, сприятиме економічному розвитку агропромислових підприємств та національної економіки.*

**Ключові слова:** *інвестиції ; пріоритети ; тенденції ; ринки ; агропромислові підприємства ; потреба ; розвиток ; ефективність.*

**Вступ.** Інвестиційне забезпечення економічного розвитку агропромислових підприємств є одним із важливих питань економічної науки. Проте слід відмітити низку чинників які вносять свої корективи і надають індивідуальності інвестиційним процесам, а саме хитка суспільно-політична ситуація, військовий конфлікт, зміни в правовій та фінансовій системі останніми роками негативно вплинули на залучення інвестицій. Крім того, відсутність регулювання на державному законодавчому рівні страхування інвестицій та сприятливого інвестиційного клімату стримують розвиток інвестиційної діяльності.

Виникає необхідність реалізації відповідних вдосконалень на всіх рівнях інвестиційної діяльності, враховуючи наявну обмеженість власних фінансових ресурсів, прямі і портфельні інвестиції як форми залученого капіталу є одним із додаткових джерел фінансування, яке дає можливість не тільки покривати тимчасові розриви вітчизняного виробника у фінансах, але й стимулює довготерміновий розвиток підприємства.

Пріоритетним завданням залишається стимулювання інвестиційної діяльності, яке тісно пов'язане з оцінкою стану та тенденціями розвитку інвестиційного ринку. Встановлено, що саме від наявності інвестицій, їх адекватності потребі та ефективності використання залежить розвиток агропромислових підприємств та продуктивність аграрного сектора.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Детальним вивченням усіх аспектів інвестування та їх впливу на економічний розвиток підприємств приділяють увагу зарубіжні та вітчизняні вчені Ф. Кене, Т. Ман, Д. Рікардо, А. Сміт, Дж. Стигер, М. Портер, Й. Шумпетер, П. Самуельсон, І.М. Крупка, А.А. Пересада, В. М. Алексійчук, Н. Г. Виговська, І. І. Вініченко, О. Є. Гудзьта, Хвесик М. А. [5], Кісіль М. І. [6], Кожем'якіна М. Ю. [7], Могилова М.М.[8], Збарська А.В., Алексєєва Ю.Ю. [9], Харченко В.В., Харченко Г.А. [10], Коденська М.Ю. [12], Лупенко Ю. О., Стецюк П. А., Войтюк А. В. [14], Пархоμεць М. К. [15] та інші. Надбання цих вчених стали базою для подальшого вивчення поняття інвестування розвитку підприємств, та мають застосування у різних галузях економіки.

Враховуючи велику кількість наукових досліджень, присвячених проблемам інвестування, питання збільшення обсягів, підвищення привабливості, ефективності, поліпшення інвестиційного клімату з точки зору національних економічних інтересів не втратили актуальності й сьогодні. У зв'язку із цим, потребують уточнень й подальшого вивчення питання визначення пріоритетних напрямів залучення інвестування розвитку агропромислових підприємств України.

**Методологія дослідження.** Дослідження проведено на основі використання серії методів, що дозволяє систематизувати, уніфікувати та визначити обсяги, пріоритети та джерела інвестування подальшого економічного розвитку агропромислових підприємств. До них відносяться методи: теоретичного узагальнення та виділення пріоритетних сфер залучення інвестицій, порівняння напрямів інвестування агропромислових підприємств, аналізу динаміки капітальних інвестицій за видами активів й синтезу обсягів інвестування, абстрагування та конкретизації інвестиційної привабливості, статистичні для визначення закономірностей розвитку, взаємозв'язків сталості капітальних інвестицій, автономії розподілу залучених коштів в активах та рівня ефективності виробництва продукції сільського господарства.

**Мета** узагальнення наукових підходів та обґрунтування пропозицій забезпечення пріоритетів, рівномірності надходження і використання інвестиційних ресурсів; стабілізації інвестиційно-привабливого іміджу інвестування розвитку агропромислових підприємств.

**Результати.** В умовах посилення глобалізації міждержавна конкурентна боротьба загострюється, набуваючи нових форм. Практика світового розвитку свідчить, що ефективна інвестиційна діяльність, здійснювана на принципах самоокупності і рентабельності, слугує основним важелем підйому, як національної економіки загалом, так і добробуту окремого підприємства та його власників. Економіка України на даному етапі переживає не найкращі часи, що пов'язано перш за все з політичними, військовими, демографічними подіями, постійними процесами перерозподілу сфер впливу, законодавчими змінами, прямого та не прямого втручання в економічні процеси з боку інших держав та міжнародних організацій.

Інвестиції являють собою найважливішу економічну категорію розширеного відтворення, що відіграє ключову роль у реалізації структурних зрушень в економіці і формуванні народногосподарських пропорцій адекватних ринковим формам господарювання. Визначення сутності інвестицій в економіці має свою специфіку в різних країнах, що зумовлено рівнем розвитку, соціально-культурними особливостями

тощо. Так, в західних країнах під інвестиціями часто розуміють придбання цінних паперів (акцій, облигацій), в той час, як в Україні вони ототожнюються із терміном «капітальні вкладення».

В Україні, згідно чинного законодавства, інвестиціями є усі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, у результаті якої створюється прибуток або досягається соціальний ефект [1].

За економічною енциклопедією, інвестиції – це довгострокове вкладення капіталу в промисловість, сільське господарство, транспорт та інші галузі народного господарства [2].

Згідно положення національного (стандарту) бухгалтерського обліку інвестиційна діяльність – це діяльність, що пов'язана з придбанням і реалізацією необоротних активів, а також із здійсненням фінансових інвестицій, які не є складовою частиною еквівалентів грошових коштів. Еквівалентами грошових коштів (грошей) визнаються короткострокові високоліквідні фінансові інвестиції, які вільно конвертуються в певні суми грошей і які характеризуються незначним ризиком зміни вартості [3].

Розвиток підприємств забезпечують капітальні інвестиції направлені на відтворення основних засобів, розширення, реконструкцію і модернізацію споруд, здійснення технічного прогресу у всіх галузях господарства, спорудження житла, шкіл, лікарень та інших об'єктів соціально-культурного призначення, проектні роботи. Тобто, капітальні інвестиції – це переважно кошти, що спрямовуються на збільшення основних засобів, інших необоротних матеріальних активів, нематеріальних активів, а також на їх реконструкцію і модернізацію які призводять до збільшення первісно очікуваних майбутніх економічних вигод. Кінцевою метою капітальних інвестицій є розширене суспільне виробництво.

До інвестицій у матеріальні активи підприємств входять житлові та нежитлові будівлі, інженерні споруди, машини, обладнання та інвентар, транспортні засоби, землю, довгострокові біологічні активи тваринництва та рослинництва, інші матеріальні активи. У нематеріальні активи направляють інвестиції на придбання або створення власними силами прав користування природними ресурсами та майном, програмного забезпечення та баз даних, прав на комерційні позначення, на об'єкти промислової власності, авторських і суміжних прав, патентів, ліцензій, концесій тощо.

За статистичними даними найбільша частка припадає на капітальні інвестиції які обліковуються по підприємствах – юридичних особах за їх основним видом економічної діяльності та територією місцезнаходження (юридичною адресою). Динаміку обсягів капітальних інвестицій в Україні за видами активів розглянемо на основі даних табл. 1.

**Таблиця 1. Капітальні інвестиції в Україні за видами активів, млрд. грн.**

| Види активів                    | Роки   |        |        |        |        |        |        |        | Відношення 2017р.<br>до 2010р., разів |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------------------------|
|                                 | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   |                                       |
| Усього                          | 180,57 | 241,28 | 273,25 | 249,87 | 219,42 | 273,12 | 359,22 | 448,46 | 2,5                                   |
| інвестиції у матеріальні активи | 173,66 | 231,91 | 264,85 | 239,39 | 212,03 | 254,73 | 347,39 | 432,04 | 2,5                                   |
| житлові будівлі                 | 25,75  | 26,58  | 34,26  | 36,13  | 33,18  | 45,61  | 44,86  | 53,37  | 2,1                                   |
| нежитлові будівлі               | 37,15  | 49,11  | 54,77  | 45,25  | 40,86  | 43,33  | 59,40  | 65,6   | 1,8                                   |
| інженерні споруди               | 39,06  | 57,93  | 61,38  | 51,84  | 46,60  | 50,95  | 67,52  | 78,56  | 2,0                                   |
| машини, обладнання              | 54,06  | 71,77  | 77,01  | 79,03  | 68,95  | 84,42  | 123,13 | 154,72 | 2,9                                   |
| транспортні засоби              | 11,02  | 17,01  | 27,01  | 16,25  | 13,83  | 19,65  | 36,68  | 60,12  | 5,5                                   |

## Продовження табл. 1

|                                      |      |      |      |       |      |       |       |       |     |
|--------------------------------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-----|
| земля                                | 1,18 | 2,27 | 1,75 | 1,02  | 1,00 | 1,44  | 1,92  | 1,99  | 1,7 |
| біологічні активи                    | 1,80 | 2,89 | 1,78 | 2,36  | 2,03 | 2,76  | 3,16  | 3,73  | 2,1 |
| інші матеріальні активи              | 3,63 | 4,33 | 6,88 | 7,51  | 5,59 | 6,56  | 10,71 | 13,93 | 3,8 |
| інвестиції у нематеріальні активи    | 6,91 | 9,38 | 8,40 | 10,48 | 7,38 | 18,38 | 11,82 | 16,42 | 2,4 |
| з них: комерційні та авторські права | 3,04 | 4,10 | 3,66 | 5,63  | 2,97 | 12,46 | 4,18  | 5,72  | 1,9 |
| програмне забезпечення та бази даних | 2,80 | 3,25 | 3,41 | 3,48  | 3,21 | 4,91  | 6,31  | 8,20  | 2,9 |

\*Джерело: розраховано автором на основі [4]

Аналізуючи динаміку змін обсягів капітальних інвестицій в Україні за період 2010-2017 р.р. варто відзначити приріст у 2,5 рази, або на 267,89 млрд. грн. При цьому визначаємо, що основний потік інвестицій був направлений на капіталомісткі види активів, такі як нарощення матеріальної бази, зокрема в транспортні засоби у 5,5, машини та обладнання – 2,9 та інші матеріальні активи – 3,8 рази. Однак при врахуванні змін валютних курсів з 8 грн. у 2010 р. до 28 грн. у 2017 р. обсяг інвестування зменшився з 22,5 млрд. дол. США до 16 млрд. дол. США, тобто на 29 %. Загальний обсяг інвестицій в матеріальні активи у 2017 році складає 432,04 млрд. грн., значна частка яких направлена на транспортні засоби, більшість з яких іноземного виробництва, тобто не в національну економіку.

Майже на рівні з матеріальними активами по приросту обсягів вкладень в національній валюті йшли інвестиції в нематеріальні активи, де ріст у 2017 році в порівнянні з 2010 роком склав 2,4 рази. Найвищу динаміку за цим напрямком показало програмне забезпечення та бази даних. За аналізований період вартість інвестованих ресурсів склала 8,2 млрд. грн., що у 2,9 рази вище. При цьому варто відзначити, що у натуральному вимірі обсяги інвестицій у нематеріальні активи є суттєво нижчі значень показників матеріальних активів (обсяг інвестицій в нематеріальні активи склали у 2017 році лише 16,42 млрд. грн.). До найменш привабливих активів (хоча і з позитивною динамікою росту), то в силу певних обставин ними виявились такі, як земля, нерухомість нежитлового призначення, а також комерційні та авторські права (відповідно 1,7х, 1,8х та 1,9 рази), що є наслідком відсутності ринку земель сільськогосподарського призначення та недостатньо облаштованої соціальної інфраструктури.

Слід зауважити, що на даний час в сільському господарстві працюють майже 45 000 підприємств. З них близько 2500 – великих і середніх. Та поки рослинництво нарощує обсяги, вітчизняне м'ясо-молочне виробництво у період стагнації. В наслідок цього, провідні компанії АПК займаються виробництвом рослинної продукції, частка якої в загальному обсязі складає близько 69%. Діяльність лідируючих підприємств приносить їм щорічно близько 8 млрд. дол. Проведемо аналіз розмірів капітальних інвестицій агропромислових підприємств за їх розмірами на основі даних табл. 2.

Результати проведеного аналізу вказують на те, що великі і середні інвестували в нематеріальні активи. Серед нематеріальних активів домінувало придбання програмного забезпечення у малих і мікропідприємствах, а концесії, патенти, ліцензії, торговельні марки і аналогічні права використовували мікро та великі підприємства. В матеріальні активи найбільше інвестували мікропідприємства, а саме в існуючі будівлі та споруди, безпосередньо для вирішення земельних питань, у машини та обладнання. Малі інвестували вирішення земельних питань, у машини та обладнання. Середні підприємства інвестували в існуючі будівлі та споруди. Великі підприємства направляли

кошти у будівництво та перебудову будівель.

**Таблиця 2. Капітальні інвестиції підприємств сільського, лісового та рибного господарства за їх розмірами, млн грн**

| Роки                          | Капітальні інвестиції у матеріальні активи |                      |                   |                         | З них  |                      |                   |                         |
|-------------------------------|--|----------------------|-------------------|-------------------------|--|----------------------|-------------------|-------------------------|
|                               | великі підприємства                        | середні підприємства | малі підприємства | з них мікропідприємства | великі підприємства                          | середні підприємства | малі підприємства | з них мікропідприємства |
| 2010                          | 577,2                                      | 7906,5               | 1974,1            | 368,8                   | 0,0  | 39,7                 | 2,2               | 0,3                     |
| 2011                          | 1101,9                                     | 11079,7              | 4240,6            | 1066,2                  | 0,0  | 28,3                 | 7,4               | 1,1                     |
| 2012                          | 2874,2                                     | 11075,0              | 5191,1            | 1332,5                  | 18,7   | 9,7                  | 19,0              | 6,0                     |
| 2013                          | 2236,7                                     | 10937,7              | 5403,6            | 1284,3                  | 1,8  | 9,3                  | 8,7               | 1,4                     |
| 2014                          | 1681,7                                     | 10980,1              | 5845,1            | 1531,4                  | 64,0   | 16,5                 | 8,2               | 2,7                     |
| 2015                          | 3764,9                                     | 15012,4              | 10842,2           | 2567,4                  | 20,3   | 13,4                 | 18,7              | 3,2                     |
| 2016                          | 2637,6                                     | 25434,0              | 21976,6           | 6022,5                  | 12,7   | 38,3                 | 45,0              | 26,0                    |
| 2017                          | 4258,7                                     | 32110,3              | 27106,9           | 6400,6                  | 29,1   | 74,8                 | 49,3              | 15,7                    |
| Відношення 2010р. до 2017р.,% | 7,4  | 4,1                  | 13,7              | 17,4                    | -  | 1,9                  | 22,4              | 52,3                    |
| Роки                          | З них                                      |                      |                   |                         | З них  |                      |                   |                         |
|                               | в існуючі будівлі та споруди               |                      |                   |                         | у будівництво та перебудову будівель         |                      |                   |                         |
| 2010                          | 5,2  | 303,4                | 95,3              | 31,4                    | 260,3  | 1808,3               | 298,1             | 66,2                    |
| 2011                          | 46,4                                       | 382,2                | 114,7             | 25,3                    | 252,7  | 2869,3               | 577,1             | 110,7                   |
| 2012                          | 34,1                                       | 236,4                | 130,7             | 26,4                    | 926,9  | 3087,1               | 873,3             | 225,8                   |
| 2013                          | 41,2                                       | 225,4                | 85,1              | 21,2                    | 564,3  | 2738,3               | 697,5             | 128,8                   |
| 2014                          | 40,9                                       | 181,7                | 118,1             | 30,0                    | 502,8  | 2799,8               | 832,5             | 137,9                   |
| 2015                          | 55,3                                       | 218,7                | 713,2             | 31,3                    | 1105,3                                       | 3537,9               | 1120,4            | 206,5                   |
| 2016                          | 9,6  | 387,7                | 177,0             | 46,2                    | 436,4  | 5514,7               | 1708,0            | 271,5                   |
| 2017                          | 11,0                                       | 208,7                | 182,6             | 28,1                    | 1312,3                                       | 6217,0               | 2363,9            | 310,2                   |
| Відношення 2010р. до 2017р.,% | 2,1  | 68,8                 | 1,9               | 89,5                    | 5,0  | 3,4                  | 7,9               | 4,7                     |
| Роки                          | З них                                      |                      |                   |                         | Капітальні інвестиції у нематеріальні активи |                      |                   |                         |
|                               | у машини та обладнання                     |                      |                   |                         |  |                      |                   |                         |
| 2010                          | 256,3                                      | 4510,0               | 1423,4            | 222,3                   | 1,5  | 33,4                 | 25,0              | 0,4                     |
| 2011                          | 687,1                                      | 6572,7               | 3349,8            | 871,5                   | 143,6  | 75,8                 | 4,4               | 1,7                     |
| 2012                          | 1728,0                                     | 6173,8               | 3899,3            | 992,3                   | 8,3  | 47,7                 | 9,5               | 3,6                     |
| 2013                          | 939,9                                      | 6485,3               | 4337,3            | 1086,7                  | 5,6  | 322,2                | 13,4              | 1,6                     |
| 2014                          | 763,2                                      | 6477,4               | 4671,5            | 1315,8                  | 30,1   | 40,4                 | 5,0               | 0,9                     |
| 2015                          | 1576,4                                     | 9619,0               | 8685,0            | 2275,6                  | 33,3   | 129,3                | 16,4              | 2,3                     |
| 2016                          | 1113,3                                     | 17427,3              | 19683,9           | 5618,2                  | 58,8   | 196,0                | 16,6              | 1,9                     |
| 2017                          | 1815,0                                     | 23390,7              | 23728,8           | 5928,1                  | 84,6   | 391,1                | 132,5             | 21,6                    |
| Відношення 2010р. до 2017р.,% | 7,1  | 5,2                  | 16,7              | 26,7                    | 56,4   | 11,7                 | 5,3               | 54                      |

\*Джерело: розраховано автором на основі [4]

Таблиця 3. Рівень рентабельності діяльності підприємств за їх розмірами, %

|  | Роки        | Рівень рентабельності (збитковості) всієї діяльності підприємств у тому числі підприємства за їх розмірами |   |              |              |                            |
|--|-------------|--|---|--------------|--------------|----------------------------|
|  |             | усього   | у тому числі підприємства за їх розмірами |              |              | з них<br>мікропідприємства |
|  |             |  | великі                                    | середні      | малі         |                            |
| <b>Усього</b>                          | <b>2010</b> | <b>0,5</b>   | <b>0,2</b>                                | <b>2,3</b>   | <b>-5,7</b>  | <b>-13,9</b>               |
|  | <b>2011</b> | <b>1,8</b>   | <b>3,3</b>                                | <b>1,2</b>   | <b>-2,5</b>  | <b>-8,0</b>                |
|  | <b>2012</b> | <b>1,0</b>   | <b>0,9</b>                                | <b>2,2</b>   | <b>-3,3</b>  | <b>-10,2</b>               |
|  | <b>2013</b> | <b>-0,7</b>  | <b>0,6</b>                                | <b>-0,1</b>  | <b>-6,2</b>  | <b>-16,1</b>               |
|  | <b>2014</b> | <b>-14,2</b>   | <b>-11,1</b>                              | <b>-12,5</b> | <b>-26,5</b> | <b>-40,2</b>               |
|  | <b>2015</b> | <b>-7,3</b>  | <b>-7,0</b>                               | <b>-5,0</b>  | <b>-13,6</b> | <b>-20,4</b>               |
|  | <b>2016</b> | <b>0,6</b>   | <b>2,4</b>                                | <b>0,7</b>   | <b>-3,6</b>  | <b>-11,7</b>               |
|  | <b>2017</b> | <b>3,0</b>   | <b>5,2</b>                                | <b>3,1</b>   | <b>-2,0</b>  | <b>-8,0</b>                |
| Сільське, лісове та рибне господарство | 2010        | 16,3   | 22,0                                      | 16,8         | 11,2         | 2,2                        |
|  | 2011        | 18,0   | 25,2                                      | 15,5         | 21,8         | 19,4                       |
|  | 2012        | 15,6   | 24,6                                      | 13,1         | 16,7         | 13,6                       |
|  | 2013        | 8,0  | 15,3                                      | 6,3          | 8,1          | 7,0                        |
|  | 2014        | 8,9  | 14,9                                      | 6,9          | 9,8          | 6,6                        |
|  | 2015        | 29,5   | 45,4                                      | 23,4         | 32,4         | 30,9                       |
|  | 2016        | 24,7   | 24,7                                      | 21,6         | 30,0         | 26,5                       |
|  | 2017        | 16,0   | 20,5                                      | 15,4         | 15,6         | 7,7                        |

\*Джерело: розраховано автором на основі [4]

Як видно із даних табл. 3 проблема інвестиційного забезпечення розвитку є найбільш гострою в цілому на мікро- та малих підприємствах України, оскільки їх діяльність збиткова на протязі всього аналізованого періоду. Діяльність сільськогосподарських підприємств прибуткова, але найнижчий рівень рентабельності на мікропідприємствах. Низький рівень прибутковості стримує їх інвестиційну діяльність.

У сучасних умовах вирішальним фактором у підвищенні прибутковості й рентабельності сільськогосподарських підприємств виступає не рівень концентрації капіталу та приросту інвестицій, а їх якісна структура, підвищення ефективності їх використання, спрямування коштів на впровадження інноваційної моделі розвитку, застосування новітніх технологій, техніки, прогресивних форм організації праці та системи менеджменту.

Високі трансакційні витрати і монополізм посередників на ринках сільськогосподарської продукції та інвестиційних ресурсів не дозволяють формувати достатні власні джерела для розвитку матеріально-технічної бази сільського господарства й забезпечувати її розширене відтворення [5].

Долучаючись до наукової думки провідних фахівців варто зауважити, що низька інвестиційна привабливість окремих сегментів аграрної сфери в Україні зумовлена значними інституціональними розривами між задекларованими пріоритетами аграрної реформи й реальним станом економічних відносин, а також незавершеністю і половинчастим характером інституціональних перетворень [6; 14].

На розвиток аграрної сфери впливає не лише обсяг інвестицій, а й сталість інвестиційних процесів та їхні якісні характеристики. Зокрема, міцним взаємозв'язком характеризуються показники сталості капітальних інвестицій, автономії джерел фінансування та розподілу залучених коштів в активах між оборотними і основними засобами, з одного боку, та показники сталості виробництва продукції сільського господарства – з другого. Це свідчить про необхідність збільшення обсягів інвестицій в аграрну сферу, потребу стабілізації джерел та оптимізації структури капіталу, забезпечення ефективного розподілу вкладень на формування активів аграрних товаровиробників за їх розмірами.

На думку багатьох вчених основними причинами існування інвестиційної проблем в аграрному секторі є міжгалузеві диспропорції в економіці як наслідок диспаритету цін на ресурси та продукцію сільського господарства й відсутність компенсації скорочення державних інвестицій в аграрне виробництво дією інших ринкових механізмів [5-15].

Отже дані тенденції є цілком прийнятними, оскільки факт отримання прибутку дозволяє спрямовувати фінансові ресурси у капітальні інвестиції, а досягнення зазначеного результату значною мірою залежить від стійкості фінансового стану національних підприємств.

Одним із пріоритетних завдань розвитку сільськогосподарських підприємств виступає відновлення і відтворення основного капіталу, що зумовлює необхідність і доцільність удосконалення законодавчо-нормативних актів, фінансово-кредитного механізму, цінової політики тощо.

Нарощування капіталобезпеки аграрного виробництва відповідно до інноваційно-інвестиційної моделі розвитку галузі з урахуванням багатоукладності на селі є важливим стратегічним завданням.

**Висновки і перспективи.** Інвестиції є гарантією економічного розвитку будь-якої країни, регіону, області, підприємства. Головною складовою проведення на всіх рівнях господарювання є заходи, щодо формування привабливого інвестиційного клімату та активізації інвестиційних процесів.

Проаналізувавши сучасний стан аграрного сектору економіки України, можна виділити як позитивні так і негативні чинники, що впливають на нього. За умови глобалізації вітчизняної економіки розвиток України не можливий без достатнього фінансування капітальних інвестицій, найголовніше це модернізація виробництва, з метою отримання якісного, високотехнологічного та конкурентного товару зі збільшеною доданою вартістю, що дозволяє освоювати нові ринки, збільшувати частку експорту.

Для покращення розвитку інвестиційної діяльності підприємств необхідно: удосконалити нормативно-правову базу, щодо регулювання інвестиційної діяльності; забезпечувати рівність між надходженням та використанням інвестиційних ресурсів для всіх за розмірами підприємств; стабілізувати інвестиційно-привабливий імідж; співпрацювати державним органам влади та структурам бізнесу для планування інвестиційних проектів. Вважаємо, що розвиток агропромислових підприємств можливий за рахунок перерозподілу ресурсів на користь інновацій, розгортання сучасних науково-технологічних систем, наукомістких галузей, впровадження прогресивних технологій.

#### Список використаних джерел

1. Про інвестиційну діяльність: Закон України від 18.09.1991 р. № 1561-ХІІ. оновлення: 18.12.2017. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1560-12>. (дата звернення: 15.10.2018).
2. Экономическая энциклопедия : [4 т.] / Гл. ред. А. М. Румянцев. Москва : Энциклопедия, 1972. 559 с.
3. Про затвердження Національного положення (стандарту) бухгалтерського обліку 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності»: Наказ міністерства фінансів України від 07.02.2013 р. № 73. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13#n17>. (дата звернення: 20.10.2018)
4. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. (дата звернення: 15.10.2018)
5. Хвесик М. А. Стратегічні альтернативи інвестиційного забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу України. *Економіка АПК*. 2011. № 7 С. 150-151
6. Кісіль М. І., Кожем'якіна М. Ю. Інвестиційне забезпечення розвитку сільського господарства. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2012. С. 76–80.

7. Могилова М.М. Основні засоби сільськогосподарських підприємств: стан, оцінка, відтворення: монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2016. 404 с.
8. Збарська А.В., Алексеєва Ю.Ю. Матеріально-технічне забезпечення сільських домогосподарств. *Економіка АПК*. 2017. № 12. С. 52-57.
9. Харченко В.В., Харченко Г.А. Інноваційно-інвестиційне забезпечення формування ресурсного потенціалу сільськогосподарських підприємств: монографія. Київ : Компринт, 2015. 268 с.
10. Харченко В.В., Харченко Г.А. Інноваційно-інвестиційне забезпечення ефективної діяльності сільськогосподарських підприємств. *Ефективна економіка*. 2016. №4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4888>.
11. Кісіль М. І. Теоретико-методологічні засади оцінок ефективності агробізнесу. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2015. 36 с.
12. Коденська М.Ю. Інвестиційні пріоритети в аграрно-промисловому виробництві. *Економіка АПК*, 2010. №5. С.49-53
13. Кожем'якіна М.М. Інвестиційне забезпечення як основа розвитку аграрної економіки України. *Економіка АПК*, 2009. № 12. С. 68 –73
14. Лупенко Ю.О., Стецюк П.А., Войтюк А. В. Вітчизняний та зарубіжний досвід земельно-іпотечного кредитування. Київ: ННЦ ІАЕ, 2015. 50 с.
15. Пархомець М. К. Активізація інвестиційної діяльності в АПК. *Інноваційна економіка* , 2012. №9[35]. С. 3-8.

*Дата надходження статті до редакції: 16.10.2018*  
*Рецензування: 17.11.2018* *Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Misiuk M.V.**<sup>2</sup>

*Dr. Sc.(Econ.)Professor*  
*Department of Economics*

**E-mail** : [misyuknikolai@gmail.com](mailto:misyuknikolai@gmail.com)

**Katsan A.M.**<sup>2,1</sup>

*Head of the Department*

**E-mail** : [vitaminn@meta.ua](mailto:vitaminn@meta.ua)

*Khmelnytskyi Branch of JSC "Ukreximbank"*

*PhD Student*

*State Agrarian and Engineering University in Podilya*  
*Kamianets-Podilskyi, Ukraine*

## INVESTMENT OF AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES DEVELOPMENT

### *Abstract*

*The article reveals the concept and justifies the priority tasks of stimulating investment, which are closely related to the assessment of the current state and trends of the functioning of the investment market, the availability of investments adequate to the needs of the effectiveness of use. The article defines the terms of investment support for the development of agro-industrial enterprises.*

*The research was conducted on the basis of a series of methods that allows to systematize, unify and determine the volumes, priorities and sources of investment for the further economic development of agro-industrial enterprises. It includes the following: theoretical generalization and allocation of priority investment areas, comparison of investing directions of agribusiness enterprises, analysis of the dynamics of capital investments by types of assets and the synthesis of investment volumes, abstraction and specification of investment attractiveness, statistical indicators for determining the patterns of development, relationships of capital investment sustainability, the autonomy of distribution of borrowed funds in assets and the level of efficiency of agricultural production.*

*In the course of the conducted research it was determined that the decisive factor in increasing the*



*return and profitability of agricultural enterprises is not the level of concentration of capital and investment growth, but their qualitative structure, their efficiency increase, use of funds for the introduction of an innovative model of development, application of the latest technologies, techniques, progressive forms of labor organization and management system.*

*Taking into account that fact that agriculture is central to the food security of any country, the necessity to implement appropriate improvements in investment activity arises. This will increase the level of food security, productivity, efficiency, competitiveness, promote the economic development of agro-industrial enterprises and the national economy.*

**Keywords:** investment; priorities; trends; markets; agro-industrial enterprises; necessity; development; efficiency.

### References

1. Zakon Ukrainy «Pro investytsiinu diialnist». no. 1561-XII vid 18.09.1991. [The Law of Ukraine «About investment activity» no. 1561-XII. of September 18, 1991]. URL : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1560-12>.
2. Rummyantsev, A.M. (ed.), (1972). *Ekonomycheskaia entsyklopedyia* : [4 t.] [Economic Encyclopedia. 4 t.]. Moskva : Entsyklopedyia.
3. Pro zatverdzhennia Natsionalnogo polozhennia (standartu) bukhhalterskoho obliku 1 «Zahalni vymohy do finansovoi zvitnosti»: Nakaz ministerstva finansiv Ukrainy vid 07.02.2013 r. № 73. [Ministry of Finance of Ukraine (2013), Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On Approval of the National Accounting Standards (Standard) 1 «General Requirements for Financial Statements»» of February 07, 2013 no. 73]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13#n17>.
4. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>
5. Khvesyuk, M.A. (2011). Stratehichni alternatyvy investytsiinoho zabezpechennia innovatsiinoho rozvytku ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy [Strategic alternatives to investment support for innovative development of the agro-industrial complex of Ukraine]. *Ekonomika APK*, 7, 150-151.
6. Kisil, M.I., & Kozhemiakina, M.Yu. (2012). *Investytsiine zabezpechennia rozvytku silskoho hospodarstva* [Investment support for agricultural development]. Kyiv : NNTs IAE.
7. Mohylova, M.M. (2016). *Osnovni zasoby sil's'kohospodars'kykh pidpriemstvi: stan, otsinka, vidtvorennia: monohrafiia* [Fixed assets of agricultural enterprise: the state, estimation, recreation: monograph]. Kyiv : NNTs IAE.
8. Zbarska, A.V., & Aleksieieva, Yu.Iu. (2017). Materialno-tekhnicne zabezpechennia sil's'kykh domohospodarstv [Logistic support of rural households]. *Ekonomika APK*, 12, 52-57.
9. Kharchenko, V.V., & Kharchenko, H.A. (2015). *Innovatsiino-investytsiine zabezpechennia formuvannia resursnoho potentsialu silskohospodars'kykh pidpriemstv: monohrafiia* [Innovative and investment support for the formation of resource potential of agricultural enterprises: a monograph]. Kyiv : Kompynt.
10. Kharchenko, V.V., & Kharchenko, H.A. (2016). Innovatsiino-investytsiine zabezpechennia efektyvnoi diialnosti silskohospodars'kykh pidpriemstv [Innovative and investment support of efficient activity of agricultural enterprises]. *Efektivna ekonomika*. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4888>
11. Kisil, M.I. (2015). *Teoretyko-metodolohichni zasady otsinok efektyvnosti ahrobiznesu* [Theoretical and methodological principles of agribusiness efficiency estimations]. Kyiv : NNTs IAE.
12. Kodenska, M.Iu. (2010). Investytsiini priorityty v aharno-promyslovomu vyrobnytstvi [Investment priorities in agro-industrial production]. *Ekonomika APK*, 5, 49-53.
13. Kozhemiakina, M.M. (2009). Investytsiine zabezpechennia yak osnova rozvytku ahrranoi ekonomiky Ukrainy [Investment provision as a basis for the development of the agrarian economy of Ukraine]. *Ekonomika APK*, 12, 68-73.
14. Lupenko, Yu.O., Stetsiuk, P.A., & Voitiuk, A.V. (2015). Vitchyzniani ta zarubizhnyi dosvid zemelno-ipotechnoho kredyuvannia [Domestic and foreign experience of land-mortgage lending]. Kyiv : NNTs IAE.
15. Parkhomets, M. K. (2012). Aktyvizatsiia investytsiinnoi diialnosti v APK [Activation of investment activity in agroindustrial complex]. *Innovatsiina ekonomika*, 9[35], 3-8.

Received: October 16, 2018

Revision: November 17, 2018 Accepted: November 24, 2018

УДК 330.332.2:63  
JEL Classification Q010

**Тимошенко М.М.**  
к.е.н., доцент, директор  
E-mail : info@zhatk.zt.ua  
Житомирський агротехнічний коледж  
Житомир, Україна

## НЕОБХІДНІСТЬ ТА ШЛЯХИ ЗРОСТАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ЗАСАДАХ ІНКЛЮЗИВНОСТІ

### *Анотація*

Пріоритетним напрямом вирішення складних соціально-економічних проблем на селі (демографічна криза, високий рівень безробіття, міграційний вплив населення, недосконалість соціальної інфраструктури, низька мотивація праці та ін.) є підвищення інвестиційної привабливості та залучення значних інвестиційних ресурсів на засадах інклюзивності. З огляду на це обрана тема є своєчасною та актуальною.

Метою статті є аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку інвестиційної діяльності на сільських територіях, розробка та обґрунтування стратегічних напрямків зростання інвестиційної привабливості сільської економіки в контексті забезпечення інклюзивності розвитку.

Методологічною основою дослідження є діалектичний, системний та синергетичний науковий підходи й наукові методи: абстрактно-логічний, зокрема прийоми індукції та дедукції, аналогії та співставлення, операціоналізації понять; метод теоретичного узагальнення, аналізу й синтезу; прийоми економіко-статистичного методу (спостереження, порівняння, табличний, графічний) тощо.

У статті розкрито особливості, значення та функції інвестиційної діяльності на сільських територіях. Здійснено оцінку сучасного стану та тенденцій розвитку інвестиційної активності в умовах сільського економічного простору.

Узагальнено науково-теоретичні засади щодо інтерпретації поняття «інклюзивний розвиток». Розкрито стратегічні орієнтири сталого розвитку нашої держави у контексті інклюзивності на основі розробленого проекту Стратегії сталого розвитку України на період до 2030 року. Визначено пріоритетні напрямки соціо-еколого-економічного розвитку села та шляхи зростання інвестиційної привабливості сільських територій України в умовах інклюзивності.

**Ключові слова:** сільські території; інвестиційна діяльність; інвестиційна привабливість; соціально-економічний розвиток, інклюзивне зростання, інклюзивна економіка.

**Вступ.** Формування ефективної моделі організаційно-економічного механізму реалізації стратегії соціально-економічного розвитку сільських територій України нині залишається невирішеною проблемою. Перепоною сталому сільському розвитку є низька інвестиційна привабливість сільської економіки, відсутність локальних інвестиційних ініціатив, диференціація соціально-економічного рівня регіонів держави тощо. Адже, як відомо, сталість розвитку будь-якої системи залежить від здатності адаптуватись до економічних умов, що постійно змінюються. Соціально-демографічні, організаційно-економічні та екологічні показники, які характеризують рівень життя сільського населення України та її регіонів, є досить низькими: щороку знижується трудова активність та зростає безробіття; продовжується міграційний відхід сільської молоді у міста та за кордон; погіршуються кількісні характеристики соціально-демографічних процесів та знижуються показники якості життя; нераціональне використання енергії та природно-сировинних ресурсів; деградація земельного, водного і лісового фондів;

недотримання науково обґрунтованих систем землеробства; знищення біорізноманіття; деформовано структуру сільськогосподарського виробництва; недосконалість механізмів інноваційно-інвестиційного та фінансово-кредитного забезпечення аграрного розвитку; цінові диспропорції тощо. Як наслідок, за 27 років незалежності країни (1991-2018 рр.) чисельність сільського населення зменшилася на 3,7 млн осіб, а кількість сільських населених пунктів – на 427 одиниць. Вважаємо, що пріоритетним напрямом вирішення складних соціально-економічних проблем на селі є підвищення інвестиційної привабливості та залучення значних інвестиційних ресурсів на засадах інклюзивності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Напрями активізації інвестиційних процесів та забезпечення інвестиційної привабливості сільських територій знайшли своє відображення у працях багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених. В Україні вивченню стану, проблем та напрямів залучення інвестицій до економіки села присвячені роботи В. Андрійчука, О. Бородіної [16], І. Віниченка [7], І. Гончаренка, В. Збарського, М. Кісіля, Н. Котенко [12], Ю. Лупенка, О. Могильного, П. Саблука, О. Скидана, А. Стельмашука, О. Попової [16], І. Прокопи [16] та ін. Нині проблеми та особливості інклюзивного розвитку висвітлюються в основному у працях зарубіжних науковців: Асмоглоу Д. та Робінсона Д. [1, 2], Райнерта Е.С. [15], Голандера С. [4], Болінга Р. [4], Подеста Дж. [5], Бедоса З.М. [9] та ін. Вивченню теоретичних засад та властивостей інклюзивного розвитку присвячені окремі роботи вітчизняних вчених: Базилюка А.В. [6], Затонацької Т.Г. [8], Кожемякіної С.С. [11], Тараненко І.В. [16] та ін. Проте, попри значну увагу і вагомий внесок науковців у вирішення зазначеної проблеми, науково-методологічне обґрунтування можливих джерел й напрямків залучення інвестиційних ресурсів на засадах інклюзивності задля реалізації стратегії сталого розвитку сільських територій України все ще залишаються невирішеними.

**Метою** статті є аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку інвестиційної діяльності на сільських територіях, розробка та обґрунтування стратегічних напрямків зростання інвестиційної привабливості сільської економіки на засадах інклюзивності.

**Методологія дослідження.** Методологічною основою дослідження є діалектичний та системний підходи до вивчення фундаментальних положень економічної науки стосовно соціально-економічного розвитку сільських територій. За допомогою економіко-статистичного методу (прийоми – статистичного спостереження, порівняння, табличний, графічний) досліджено сучасний стан інвестиційної діяльності на сільських територіях. На основі методу аналізу і синтезу обґрунтовано стратегічні орієнтири сталого сільського розвитку у контексті інклюзивності. Абстрактно-логічний метод, зокрема прийоми індукції та дедукції, аналогії та співставлення, операціоналізації понять використаний для систематизації результатів дослідження, теоретичного узагальнення й формулювання висновків та пропозицій.

**Результати.** Найчастіше інвестиційна діяльність розглядається як процес вкладання всіх видів майнових та інтелектуальних цінностей в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, спрямована на створення прибутку (доходу) або досягнення соціального ефекту у країні, її регіонах та галузях економіки [13]. Інвестиційна діяльність відіграє значну роль в економічному процесі та є визначальним чинником розвитку держави, при цьому сама залежить від ряду екзогенних та ендегенних факторів та взаємодіючих елементів, які надають їй ознак системи.

Вагомого значення набуває інвестиційна діяльність на сільських територіях, що розглядаються як складна соціо-еколого-економічна система, яким притаманна риса багатофункціональності. Залучення інвестиційних ресурсів в сільську економіку повинно здійснюватись шляхом створення сприятливого інвестиційного клімату та з врахуванням особливостей сучасної парадигми сільського розвитку на засадах інклюзивності. Варто

зазначити, що інвестиційна діяльність на сільських територіях виконує низку функцій, які доцільно об'єднати у дві великі групи – соціально-демографічні та організаційно-економічні (табл. 1).

**Таблиця 1. Система функцій інвестиційної діяльності на сільських територіях (складено автором на основі [7, с. 35-46; 13])**

| <i>Соціально-демографічні</i>  | <i>Економіко-організаційні</i>  |
|--|---|
| Визначають поточний та майбутній рівень споживання                           | Визначають рівень економічного зростання й розвитку   |
| Визначають розвиток охорони здоров'я, умов праці й відпочинку                | Впливають на темпи НТП й оновлення аграрного виробництва  |
| Підвищують рівень зайнятості сільського населення                            | Визначають темпи структурної та галузевої перебудови  |
| Визначають темпи житлового будівництва та розвитку соціальної інфраструктури | Сприяють диверсифікації виробництва, покращують якість продукції та послуг                        |
| Впливають на розвиток культури й професійної підготовки                      | Підвищують конкурентоспроможність сільськогосподарської продукції                                 |
| Визначають стан навколишнього природного середовища та екологічної рівноваги | Забезпечують економічну ефективність виробництва та максимальне використання конкурентних переваг |

Система інвестиційного забезпечення розвитку сільських територій, яка спрямована на зміцнення інвестиційного потенціалу села, є важливим інструментом економічного механізму реалізації стратегії сталого сільського розвитку. Досліджуючи еволюційні зміни пріоритетів інвестиційної діяльності на сільських територіях, Котенко Н.М. зазначає, що в останні роки відбулась поступова трансформація її парадигми, основними проявами якої є: *по-перше*, переорієнтація інвестиційних процесів із зовнішніх на внутрішні джерела фінансування, що обумовлено низькою інвестиційною привабливістю сільських територій, обмеженими можливостями місцевих підприємств фінансувати вирішення соціальних та екологічних проблем, практичною відсутністю державного механізму фінансового забезпечення сільського розвитку; *по-друге*, зміна цільового спрямування в напрямі сільське господарство – сільська територія – сільська громада [12, с. 8].

Відомо, що визначальним критерієм ефективності формування і використання інвестиційного потенціалу сільських територій є їх інвестиційна активність. Проведений аналіз статистичних даних свідчить про зростання обсягів інвестиційних ресурсів, вкладених на сільських територіях України (табл. 2). Зокрема, у 2017 р. вартість капітальних інвестицій у фактичних цінах склала 57804,7 млн грн, що на 38745,7 млн грн або більш як втричі вище порівняно з 2013 р. Проте темпи активності протягом 2013-2017 рр. були нестійкими.

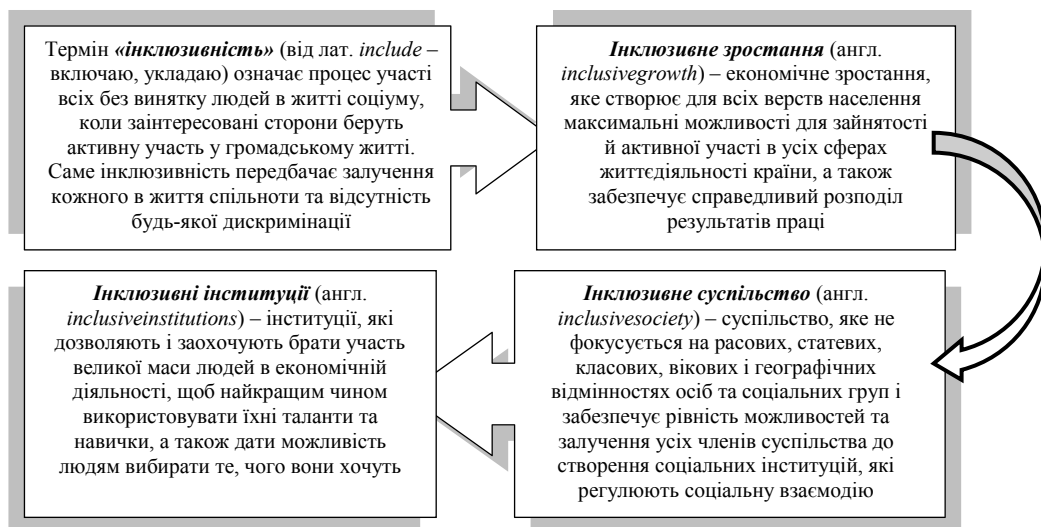
**Таблиця 2. Динаміка та стан інвестиційної діяльності на сільських територіях України (розраховано автором за даними [17, с. 363; 13])**

| Види діяльності   | Роки  |       |       |       |       | 2017р. до 2013 р. |          |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|----------|
|   | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | +,-               | %, раз   |
| Всього (у фактичних цінах), млрд. грн   | 267,7 | 219,4 | 273,1 | 359,2 | 412,8 | 145,1             | 154,2    |
| <i>в тому числі:</i>  |       |       |       |       |       |                   |          |
| Сільське, лісове та рибне господарство, млрд. грн                               | 19,1  | 18,8  | 30,2  | 50,5  | 57,8  | 38,7              | в 3,0 р. |
| У % до всього   | 7,1   | 8,6   | 11,1  | 14,1  | 14,0  | 6,9               | x        |
| <i>з них:</i>   |       |       |       |       |       |                   |          |
| Сільське господарство, мисливство та надання пов'язаних з ним послуг, млрд. грн | 18,6  | 18,4  | 29,3  | 49,7  | 57,0  | 38,4              | в 3,1 р. |
| У % до всього   | 6,9   | 8,4   | 10,7  | 13,8  | 13,8  | 6,9               | x        |

На нашу думку, залученню коштів для розвитку сільських територій сприятиме ґрунтовна інвестиційна політика, яка спрямована на: розвиток інвестиційної інфраструктури; створення сприятливого клімату для залучення іноземних інвестицій в економічну, соціальну та екологічну сфери сільської економіки; удосконалення порядку формування та використання державних фінансових ресурсів, призначених для інвестування; налагодження партнерських відносин у системі «влада – аграрний бізнес – сільські територіальні громади» та забезпечення соціальної відповідальності бізнесу; інформаційно-консультаційна підтримка та допомога у сфері реалізації міжнародних, державних, регіональних та місцевих програм та проектів розвитку сільських територій тощо.

Варто наголосити, що нині доцільно здійснювати розрахунки показників необхідних обсягів та напрямів залучення інвестицій на основі адекватних критеріїв оцінки рівня економічного розвитку як держави в цілому, так і її окремих територій. Щороку збільшується коло наукових інтересів щодо пошуку моделі соціально-економічної системи, яка б відповідала теорії сталого розвитку умовах з перетворення виробничо-індустріального суспільства в інтелектуальне. У зв'язку з цим, в аграрній економічній науці виникла об'єктивна необхідність дослідження саме інклюзивного економічного зростання сільської економіки з метою формування інклюзивної моделі розвитку всієї держави.

Методологічну основу інклюзивності розвитку становить сукупність етимологічно споріднених понять (інклюзивність, інклюзивне зростання, інклюзивне суспільство, інклюзивні інституції та ін.), які є похідними від категорії інклюзія. Розглянемо походження та значення вище вказаних дефініцій з метою розкриття понятійно-категоріального апарату предмету дослідження (рис. 1).



**Рис. 1. Методологічна сутність та взаємозв'язок між категоріями, які визначають інклюзивний розвиток (складено автором за матеріалами [14, с. 29])**

Саме інклюзивне зростання розглядається як економічне зростання, яке, крім збільшення обсягів валового продукту, забезпечує прогрес суспільства в цілому. Це означає, що загалом вигоди від збільшення продуктивності і добробуту в економічній системі будуть рівномірно розподілені між всіма людьми, а не сконцентровані в руках у

окремих осіб. Як наслідок – результатом такого розподілу є збільшення добробуту та підвищення рівня життя всіх верств суспільства.

Нині інклюзивність обрано найважливішою умовою економічного зростання відповідно до Стратегії «Європа-2020» (Europe 2020). Згідно з вище вказаною стратегією, європейська політика націлена на реалізацію цілей та заходів, що забезпечать якнайшвидший вихід з кризи та дозволять створити конкурентоспроможну економіку з нижчим рівнем безробіття та вищим рівнем працевлаштування.

Власне інклюзивне зростання у стратегії *Europe 2020* націлене на високу зайнятість із забезпеченням економічної, екологічної, соціальної і територіальної єдності шляхом: підвищення рівня зайнятості у Європі – зростання кількості привабливих робочих місць, особливо для жінок, молоді та осіб передпенсійного віку; надання допомоги й підтримки людям усіх вікових у вирішенні питань управління змінами й ризиками через необхідність інвестування в освіту й професійне навчання; модернізації й удосконалення ринку праці та системи соціального захисту; розповсюдження результатів отриманого зростання на всі частини ЄС [3].

Стратегічні орієнтири сталого розвитку нашої держави у контексті інклюзивності знайшли своє відображення в проекті Стратегії сталого розвитку України на період до 2030 року. Розроблений документ містить цілісну систему стратегічних та операційних цілей та відповідних індикаторів переходу до інтегрованого економічного, соціального та екологічного розвитку країни до 2030 року й будується на 17 глобальних Цілях сталого розвитку (рис. 2).



**Рис. 2. Стратегічні цілі сталого розвитку України на період до 2030 року в контексті інклюзивності (сформовано автором за даними [14])**

Вище вказана Стратегія також визначає інституційні засади її впровадження, напрями міжгалузевої та міжсекторальної взаємодії, основні рушійні сили, інструменти та важелі її реалізації. Цільові показники та індикатори розраховані для трьох етапів імплементації Стратегії: 2016-2020 рр., 2021-2025 рр. і 2026-2030 рр. Варто зазначити, що для реалізації першої, найважливішої цілі визначено доцільним вбачається: *по-перше*, сприяти тривалому інклюзивному збалансованому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх; *по-друге*, створити життєстійку інфраструктуру, сприяти інклюзивному збалансованому промислому розвитку та інноваціям. Саме приватна підприємницька, інвестиційна та інноваційна діяльність визнані рушійними силами забезпечення інклюзивного економічного зростання,

створення нових робочих місць та підвищення якості життя населення [14, с. 2-6].

Все вище вказане підкреслює необхідність інклюзивного зростання як основи соціально-економічного розвитку країни через інклюзію усіх членів суспільства та гуманізацію економічних процесів шляхом формування ціннісних орієнтацій. Вважаємо, що саме модель інклюзивного розвитку є найбільш прийнятною для України з метою забезпечення конкурентоспроможності сільської економіки, рівномірного підвищення рівня життя сільського населення на основі ефективного використання конкурентних переваг сільських територій.

Підвищення інвестиційної привабливості сільських територій Західного Полісся України на засадах інклюзивності є складовою частиною загального управління інвестиційною діяльністю на рівні держави й охоплює планування, організацію, мотивацію та контроль економічних відносин, які формуються між суб'єктами в інвестиційній сфері сільської економіки. Формування ефективного організаційно-економічного механізму реалізації стратегії сталого розвитку через інвестиційну, податкову, грошово-кредитну політику, а також регулювання обсягу іноземних інвестицій є найбільш дієвим інструментом у розвитку сприятливого інвестиційного клімату на сільських територіях. Встановлено, що інвестиційний клімат у сільській місцевості за соціоцентричного підходу повинні формувати не рівень розвитку пріоритетних галузевих виробництв (аграрна сфера), а людський капітал громад. В теорії сільського розвитку під людським капіталом громад розуміють нагромаджений творчий потенціал членів громади у вигляді сукупності продуктивних здібностей, які при використанні сприяють підвищенню рівня та покращання якості життя людей, становленню соціального добробуту в громаді, сталому розвитку сільської місцевості [16, с. 224]. Стратегічним об'єктом вкладання інвестицій на майбутнє повинна стати людина якосновна продуктивна сила, носій культурно-виховних цінностей та власне споживач створюваних матеріальних й нематеріальних благ.

Для підвищення інвестиційної привабливості сільської економіки має бути раціональним та ефективним поєднання виробничого й невиробничого потенціалів села з метою забезпечення гідних умов проживання та праці населення. Особливості сучасної парадигми сільського розвитку на засадах інклюзивності вимагають насамперед оптимального використання соціальних, економічних і природних ресурсів на засадах сталого розвитку, розширення сфер діяльності, які, безпосередньо не пов'язані з аграрним сектором. Адже, як відомо, конкурентні переваги сільських територій України забезпечують всі сприятливі умови для сталого розвитку (табл. 3).

Важливим чинником зростання інвестиційної привабливості сільських територій є визначення інвестиційного потенціалу, який, *по-перше*, характеризується сукупною здатністю сільської економіки здійснювати інвестиційну діяльність у всіх сферах; *по-друге*, виконувати кваліфіковане надання робіт і послуг, що задовольняють запити як населення так і суб'єктів господарювання; *по-третє*, можливістю забезпечувати процеси відтворення і споживання конкурентоспроможної продукції. Як наслідок, доцільним вбачається визначення напрямів підвищення ефективності використання мінерально-сировинних, земельних, водних і лісових ресурсів, а також соціального потенціалу сталого розвитку села.

З метою забезпечення інвестиційної привабливості сільських територій на засадах інклюзивності необхідно підвищити ефективність управління процесами інвестування розвитку соціально-економічного потенціалу села. З цією метою доцільно посилити взаємодію органів місцевої виконавчої влади і місцевого самоврядування. Крім того, у реалізації цих процесів повинні брати активну участь усі зацікавлені сторони (*стейкхолдери*) – уряд, громадянське суспільство, громадські й кооперативні організації,

приватний сектор, представники агробізнесу тощо. Кожен з них повинен здійснити свій внесок у розбудову інклюзивного життєвого середовища на селі, побудованого на засадах соціальної справедливості, екологічної рівноваги й ефективного використання конкурентних переваг сільських територій. Це забезпечить: цільову розробку нових інвестиційних проектів; захист цільового використання природно-кліматичних ресурсів і довкілля; запровадження конкурсного відбору потенційних інвесторів; вирішення проблеми відсутності інвестиційної інфраструктури; підвищення ефективності та зменшення строків окупності інвестиційних проектів; покращення інвестиційного клімату сільських територій тощо. При розробці нових інвестиційних проектів обов'язково повинні бути враховані державні соціальні гарантії, норми й нормативи, екологічні вимоги й обмеження, вимоги щодо господарського використання земельних, лісових й водних ресурсів, організації сільських територій тощо.

**Таблиця 3. Стратегічні напрями інвестиційної діяльності на сільських територіях в контексті забезпечення інклюзивного розвитку (розроблено автором)**

| <i>Стратегічні напрями інвестування</i>   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>Нарощення соціально-демографічного потенціалу та покращання якості життя</b>   | <b>Розвиток, раціональне використання та нарощення економічного потенціалу</b>  | <b>Створення безпечного та сприятливого для життя і здоров'я довкілля</b>   | <b>Підвищення культурно-духовного рівня, збереження традицій на селі</b>  |
| <i>Створення робочих місць, підвищення мотивації праці та забезпечення соціального захисту селян</i>                          | <i>Підтримка та стимулювання розвитку приватної ініціативи селян в сфері диверсифікації агробізнесу</i>                         | <i>Здійснення комплексного агрохімічного обстеження ґрунтів території сільських громад</i>  | <i>Здійснення комплексу заходів щодо залучення спонсорських коштів у розвиток культури, освіти, спорту та ін.</i>       |
| <i>Розвиток агротуризму, що забезпечить зайнятість та дозволить пізнати історико-культурну спадщину й рекреаційні ресурси</i> | <i>Надання підприємцям можливості доступу до місцевих ресурсів через отримання дозволів на реконструкцію недіючих приміщень</i> | <i>Розробка та виконання проектів з очистки природних джерел, річок, озер та інших водойм, які знаходяться на сільській території</i> | <i>Забезпечення доступу сільських жителів до світової інформаційної мережі Інтернет, надання консультаційних послуг</i> |
| <i>Поліпшення житлових умов громадян, що мешкають в сільській місцевості, у тому числі молодих сімей і молодих фахівців</i>   | <i>Проведення інформаційно-консультаційної роботи про можливість розвитку нетрадиційних галузей виробництва</i>                 | <i>Налагодження системи централізованого збору й вивозу сміття, впорядкування стихійних сміттєзвалищ</i>                              | <i>Впровадження системи організаційно-виховної роботи з дітьми, проведення тематичних зустрічей</i>                     |
| <i>Розвиток мережі закладів комунально-побутової та інженерної інфраструктури в сільській місцевості</i>                      | <i>Формування єдиної бази даних інноваційно-інвестиційних проектів та програм розвитку</i>                                      | <i>Викопування нових та здійснення регулярного поточного ремонту існуючих стічних каналів</i>   | <i>Організація творчих конкурсів та інших культурних заходів, присвячених пропаганді сільського способу життя</i>       |
| <i>Розробка та обґрунтування програми капітального ремонту та реконструкції доріг і вулиць</i>                                | <i>Заходи щодо підтримки роботи та створенні обслуговуючих кооперативів</i>   | <i>Впровадження системи протиерозійних та меліоративних заходів</i>   | <i>Організація зустрічей з відомими земляками, їх нацадками, культурними діячами тощо</i>                               |

**Висновки і перспективи.** За результатами проведеного дослідження встановлено, що саме концепція інклюзивного зростання розширює традиційні моделі економічного зростання. При цьому забезпечуючи рівність трьох основних системоутворюючих складових сталого розвитку: формування і розподілу доходів й розвитку економіки; людського капіталу й соціального захисту та якості навколишнього середовища і безпеки довкілля. Основними векторами забезпечення інвестиційної



привабливості сільських територій в умовах побудови інклюзивної моделі сільської економіки є: соціальна сфера (в центрі – людина); економічна (сталий розвиток, використання конкурентних переваг, відповідальне споживання) та екологічна (збереження довкілля та здатність екосистем до самовідтворення).

#### Список використаних джерел

1. Acemoglu D., Cantoni D., Johnson S., and Robinson James A. «From Ancien Régime to Capitalism: The Spread of the French Revolution as a Natural Experiment» In Jared Diamond and James A. Robinson, eds. *Natural Experiments in History*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 2010. P. 1-44.
2. Acemoglu D., Robinson James A. *Why nations fail: the origins of power, prosperity, and poverty*. 1st ed. Acemoglu Daron and James Robinson: Why Nations Fail, Crown Business. 2012. 544 p.
3. Europe 2020. Priorities. European Commission. URL: [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/index_en.htm).
4. Hollander S., Bolling R. Practice, don't preach: getting serious about inclusive development. URL: <http://www.thebroker online.eu>.
5. Podesta J. Inclusive Economic Growth: Increasing Connectivity, Expanding Opportunity, and Reducing Vulnerability. URL: <https://www.americanprogress.org/issues/economy/report/2013/02/07>.
6. Базилюк А.В., Жулин О.В. Інклюзивне зростання як основа соціально-економічного розвитку. *Економіка і управління на транспорті*. 2015. Вип. 1. С.19-29.
7. Вініченко І.І. Інвестиційна діяльність аграрних підприємств: монографія. Донецьк : Юго-Восток, 2010. 444 с.
8. Затонацька Т.Г. Фінансове забезпечення інклюзивного зростання та подолання бідності в Україні: існуюча практика та перспективи. *Теоретичні та прикладні питання економіки*. 2014. Випуск 1 (28), Т.2. С. 102-112.
9. Зені Мінтон Бедос. Для багатших і для бідніших. Зростання нерівності – одна з найбільших соціально-економічних і політичних проблем сучасності. URL: <http://tyzhden.ua/World/62625>.
10. Капітальні інвестиції за видами економічної діяльності по регіонах за 2017 рік : експрес-випуск Державного комітету статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
11. Кожемякіна С.С. Підвищення продуктивності праці як основа економічного зростання в Україні. *Економіка України: інноваційна стратегія українських реформ: кол. монографія; відп. ред. В.Ф. Беседін, А.С. Музиченко*. Київ : НДЕІ, 2010. С. 83-91.
12. Котенко Н.М. Стратегічні напрями інвестиційної діяльності на сільських територіях : автореф. дис. кандидата екон. наук : 08.00.03. ЖНАЕУ. Житомир : ЖНАЕУ, 2015. 20 с.
13. Про інвестиційну діяльність: Закон України від 18.12.2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12>.
14. Проект Стратегії сталого розвитку України на період до 2030 року. URL: <http://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/library/sustainable-development-report/Sustainable-Dev-Strategy-for-Ukraine-by-2030.html>.
15. Райнерт Э.С. Как богатые страны стали богатыми, и почему бедные страны остаются бедными. пер. с англ. Н. Автономовой; под ред. В. Автономова; Гос. ун-т Высшая школа экономики. Москва : Изд. дом Гос. ун-та Высшей школы экономики, 2011. С. 153.
16. Соціоекономічний розвиток сільського господарства і села : сучасний вимір / Бородіна О. М. та ін. ; за ред. чл.-кор. НАН України О.М. Бородіної. Київ : НАН України, Ін-т екон. та прогнозув., 2012. 320 с.
17. Статистичний щорічник України за 2016 р.; за ред. І.С. Вернера. Київ, 2017. 611 с.
18. Тараненко І. В. Модифікація глобалізаційно-інноваційної моделі світової економіки на засадах сталого розвитку: нові виміри конкурентоспроможності. *Європейський вектор економічного розвитку*: зб. наук. пр. Дніпропетровськ : Дніпропетровський університет ім. Альфреда Нобеля, 2013. Вип. 1 (12). С. 172–185.

Дата надходження статті до редакції: 19.09.2018

Рецензування: 01.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Tymoshenko M. M.**  
PhD (Agric.), Associate Professor, Director  
**E-mail:** info@zhatk.zt.ua  
Zhytomyr Agrotechnical College  
Zhytomyr, Ukraine

## NECESSITY AND WAYS OF GROWTH OF INVESTMENT APPEAL FOR RURAL AREAS ON THE BASIS OF INCLUSION

### **Abstract**

*The priority direction of solving complex socio-economic problems in the countryside (demographic crisis, high unemployment rate, migratory outflow of population, imperfect social infrastructure, low motivation of labor, etc.) is to increase investment appeal and draw significant investment resources on the basis of inclusion. According to this, the topic is timely accurate and relevant.*

*The purpose of the article is to analyze the current state and trends of investment activity in rural areas, to develop and substantiate strategic directions of growth of investment appeal of rural economy on the basis of inclusion.*

*The methodological basis of the study comprises dialectical and systematic research approaches of the fundamental provisions of economic science in relation to the socio-economic development of rural areas. With the help of the economic-statistical method (such methods as - statistical observation, comparison, tabular, graphical) the present state of investment activity in rural areas is investigated. Strategic guidelines for sustainable rural development in the context of inclusiveness are substantiated according to the analysis and synthesis methods. Abstract-logical method, in particular methods of induction and deduction, analogy and comparison, operationalization of concepts used to systematize research results, theoretical generalization and formulation of conclusions and proposals.*

*The article reveals peculiarities, significance and functions of investment activity in rural areas. An estimation of the current state and trends of investment activity development under the conditions of the rural economic space is done.*

*Overview of scientific and theoretical bases for the interpretation of the concept of "inclusive development" was conducted. The strategic directions of sustainable development of our state in the context of inclusion are outlined on the basis of the developed draft Strategy for Sustainable Development of Ukraine for the period up to 2030. The priority directions of socio-ecological and economic development of the village and ways of increasing the investment appeal of rural areas of Ukraine under the inclusion conditions are determined.*

**Keywords:** rural areas; investment activity; investment appeal; socio-economic development, inclusive growth, inclusive economy.

### **References**

1. Acemoglu, D., Cantoni, D., Johnson, S., & Robinson, James A. (2010). *From Ancien Régime to Capitalism: The Spread of the French Revolution as a Natural Experiment*. In: Jared Diamond and James A. Robinson, eds. *Natural Experiments in History*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 1-44.
2. Acemoglu D., Robinson James A. (2012) *Why nations fail: the origins of power, prosperity, and poverty*. 1st ed. Acemoglu Daron and James Robinson: Why Nations Fail, Crown Business. 544.
3. Europe 2020. Priorities. European Commission. Retrieved from: [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/index_en.htm).
4. Hollander, S. and Bolling R. Practice, don't preach: getting serious about inclusive development. Retrieved from: <http://www.thebroker online.eu>.
5. Podesta J. Inclusive Economic Growth: Increasing Connectivity, Expanding Opportunity, and Reducing Vulnerability. Retrieved from: <https://www.americanprogress.org/issues/economy/report/2013/02/07>.
6. Bazyliuk, A.V., & Zhulyan, O.V. (2015). Inkliuzyvne zrostantia iak osnova sotsial'no-ekonomichnoho rozvytku. [Inclusive growth as a basis for socio-economic development]. *Ekonomika i upravlinnia na transporti [Economy and management in transport]*, 1, 19-29. [in Ukrainian].

7. Vinichenko, I.I. (2010) *Investytsijna diial'nist' ahrarnykh pidpryemstv* [Investment activity of agrarian enterprises]. Donets'k : Yuho-Vostok [in Ukrainian].

8. Zatonats'ka, T.H. (2014). Finansove zabezpechennia inkluzyvnoho zrostantia ta podolannia bidnosti v Ukraini: isnuuca praktyka ta perspektyvy [Financial support for inclusive growth and poverty reduction in Ukraine: existing practice and perspectives]. *Teoretychni ta prykladni pytannia ekonomiky [Theoretical and applied issues of economics]*, 1 (28), 2, 102-112. [in Ukrainian].

9. Zeni Minton Bedos. Dlia bahatshykh i dlia bidnishykh. Zrostantia nerivnosti – odna z najbil'shykh sotsial'no-ekonomichnykh i politychnykh problem suchasnosti [For the richer and for the poorer. The growth of inequality is one of the greatest socio-economic and political problems of our time]. Retrieved from <http://tyzhden.ua/World/62625>. [in Ukrainian].

10. Kapital'ni investytsii za vydamy ekonomichnoi diial'nosti po rehionakh za 2017 rik : ekspres-vypusk Derzhavnogo komitetu statystyky Ukrainy [Capital investment by type of economic activity by region for 2017: express release of the State Statistics Committee of Ukraine]. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/>. [in Ukrainian].

11. Kozhemiakina, S.S. (2010). *Pidvyschennia produktyvnosti pratsi iak osnova ekonomichnoho zrostantia v Ukraini. Ekonomika Ukrainy: innovatsijna stratehiia ukrains'kykh reform* [Increasing labor productivity as the basis of economic growth in Ukraine. Economy of Ukraine: An Innovative Strategy of Ukrainian Reforms]: kol. monohrafiia; vidp. red. V.F. Besedin, A.S. Muzychenko. Kyiv: NDEI, 83-91. [in Ukrainian].

12. Kotenko, N.M. (2015). *Stratehichni napriamy investytsijnoi diial'nosti na sil'skykh terytoriiakh* [Strategic directions of investment activity in rural areas]: avtoref. dys. kandydata ekon. nauk: 08.00.03. ZhNAEU. Zhytomyr: ZhNAEU, 20 [in Ukrainian].

13. Pro investytsijnu diial'nist': Zakon Ukrainy vid 18.12.2017 r. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12>. [in Ukrainian].

14. Proekt Stratehii staloho rozvytku Ukrainy na period do 2030 roku. Retrieved from: <http://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/library/sustainable-development-report/Sustainable-Dev-Strategy-for-Ukraine-by-2030.html>. [in Ukrainian].

15. Rajnert, E.S. (2011). *Kak bohatye strany staly bohaty, y pochemu bednye strany ostaiutsia bednyimi* [How wealthy countries have become rich, and why poor countries remain poor]. per. s anhl. N. Avtonomovoj; pod red. V. Avtonomova; Hos. un-t Vysshaia shkola ekonomyky. Moskva: Yzd. dom Hos. un-ta Vysshej shkoly ekonomyky, 153. [in Ukrainian].

16. *Sotsioekonomichnyj rozvytok sil'skoho hospodarstva i sela: suchasnyj vymir* (2012). [Socioeconomic development of agriculture and rural areas: modern dimension] / Borodina O. M. ta in.; za red. chl.-kor. NAN Ukrainy O.M. Borodinoi. Kyiv: NAN Ukrainy, In-t ekon. ta prohnozuv [in Ukrainian].

17. Statystychnyj schorichnyk Ukrainy za 2016 r; za red. I.Ye. Verner. Kyiv [in Ukrainian].

18. Taranenko, I. V. (2013). Modyfikatsiia hlobalizatsijno-innovatsijnoi modeli svitovoi ekonomiky na zasadakh staloho rozvytku: novi vymiry konkurentospromozhnosti [Modification of the Globalization-Innovation Model of the World Economy on the Basis of Sustainable Development: New Dimensions of Competitiveness]. *Yevropejs'kyj vektor ekonomichnoho rozvytku: zb. nauk. pr. Dnipropetrovs'k: Dnipropetrovs'kyj universytet im. Al'freda Nobelia*, 1 (12), 172–185. [in Ukrainian].

Received: September 19, 2018

Revision: November 01, 2018 Accepted: November 24, 2018

УДК 338:3785647

JEL Classification L 99, Q 49,

**Фігурка М. В.***к. е. н., доцент***E-mail:** myf.boss@i.ua*кафедра міжнародної економіки, маркетингу і менеджменту  
Івано-Франківський навчально-науковий інститут менеджменту  
Тернопільський національний економічний університет*

## ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОАУДИТУ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

### *Анотація*

*В статті досліджено проблематику проведення енергоаудиту закладів вищої освіти в Україні. Проаналізовано доцільність макроекономічного підходу до організації енергоаудиту вітчизняних закладів вищої освіти. Виявлено необхідність врахування результатів енергоаудиту при розробленні й обґрунтуванні програм і проектів підвищення енергозбереження. Встановлено, що процедура енергоаудиту має включати розроблення енергетичного паспорту закладів вищої освіти, а також окреслено основні стадії енергоаудиту. Визначено необхідність створення єдиної бази результатів енергоаудиту вітчизняних закладів вищої освіти для забезпечення рівних умов доступу до співфінансування проектів підвищення енергоефективності та прозорості державної підтримки енергозбереження.*

*Пропоновані дослідження щодо енергоаудиту сприятимуть організації раціональної комплексної діагностики витрачання паливно-енергетичних ресурсів та місць виникнення втрат енергії з метою більш ефективного їх використання через розроблення й впровадження планів, програм і проектів підвищення енергоефективності закладів вищої освіти. Результати проведення енергоаудиту необхідні для обґрунтування доцільності та оцінки вартості реалізації заходів з енергозбереження.*

**Ключові слова:** енергоаудит закладу вищої освіти, енергетичний паспорт будівлі, енергозбереження, єдина база результатів енергоаудиту, проект підвищення енергоефективності.

**Вступ.** Необхідність проведення енергоаудиту закладів вищої освіти в Україні зумовлена наростаючою проблематикою збільшення витрат на надання послуг ВНЗ, зокрема на тепло-, водо-, електрозабезпечення. Тут першочерговим є оцінка місць виникнення таких витрат, аналіз можливостей їх зменшення та обґрунтування заходів і проектів з енергоефективності ВНЗ. Вирішення таких завдань потребує проведення енергоаудиту вітчизняних закладів вищої освіти як визначальної складової процесу енергозбереження. Водночас, енергоефективність й енергозбереження передбачено вимогами, зазначеними в міжнародних договорах щодо енергоефективності, учасником яких є і Україна, а також міжнародними, національними стандартами якості, Стратегією сталого розвитку «Україна 2020», завданнями проекту МОНУ «Вища освіта в Україні».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження особливостей проведення енергоаудиту в сучасних умовах господарювання здійснювали такі вчені, як Дж. Вудворд, Т. Бернс, Ч. Перроу, О. Антоненко, М. Кулик, І. Сотник, оцінювання напрямів підвищення енергоефективності вищих навчальних закладів здійснювали Г. Гаврилюк, І. Гончаренко, І. Грищенко, В. Дешко, І. Мазур, Т. Рижка та інші. Водночас, проблематика створення механізму проведення енергоаудиту закладів вищої освіти на макrorівні та використання результатів при розробленні напрямів державної підтримки енергоефективності ВНЗ залишається недостатньо дослідженою.

**Метою** статті було дослідження особливостей проведення енергоаудиту закладів вищої освіти в Україні.

**Методологія дослідження.** Під час дослідження використовувалися загальнонаукові емпірико-теоретичні методи такі як: експертний аналіз (дослідження переваг та недоліків проведення енергозберігаючих заходів ВНЗ); системний та аналітичний (для визначення особливостей проведення енергоаудиту ВНЗ в Україні).

**Результати.** Проблематика енергоаудиту ВНЗ визначається високою вартістю такої процедури, а також зумовлена відсутністю законодавчо закріплених вимог щодо такої діяльності в Україні. Впровадження європейських стандартів будівництва та модернізації споруд і будівель передбачає обов'язковість їх енергоаудиту та розроблення енергетичного паспорту. Водночас, енергоаудит уже діючих основних фондів організацій є добровільним, в тому числі вітчизняних ВНЗ. Враховуючи дороговартісність такої процедури, заклади вищої освіти в Україні нині переважно обмежуються проведенням енергозберігаючих заходів, економічний ефект яких не перевищує 2-8%, водночас, потенціал енергозбереження ВНЗ за оцінками експертів становить 35-38% [3]. Варто зазначити, що енерговитратність закладів вищої освіти в Україні перевищує європейські показники в 2-4 рази [3]. Впровадження енергозберігаючих заходів дозволило зекономити лише Київському національному університету технологій і дизайну близько 800 тис. грн. в 2016 році та зменшити споживання електричної енергії на 19% [8]. Реалізація проекту підвищення енергоефективності на базі 6 навчальних закладів міста Івано-Франківська за участі в співфінансуванні Північної екологічної фінансової корпорації (НЕФКО) дозволило зменшити витрати на паливно-енергетичні ресурси на суму більше 700 тис. грн. в 2014 році і зменшити викиди діоксину вуглецю на 410 т на рік [11].

Безпосередньо процедура проведення енергоаудиту є достатньо відпрацьована в Україні та апробована вітчизняними енергосервісними компаніями.

Процедура енергоаудиту ВНЗ є типовою й включає наступні стадії:

- пошук та аналіз джерел втрат енергії (освітлення й тепло);
- оцінювання ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів (далі ПЕР) при забезпеченні санітарно-гігієнічних вимог діяльності такого закладу;
- моніторинг споживання ПЕР для забезпечення надання якісних освітніх послуг залежно від профілю закладу;
- розроблення енергетичного паспорту закладу;
- формування системи цілей та завдань щодо енергоефективності згідно обраних закладом критеріїв ефективності й обмежень, їх ранжування;
- розроблення планів, програм, проектів підвищення енергоефективності ВНЗ.

За результатами енергоаудиту керівництвом закладу приймаються рішення щодо подальших дій з підвищення його енергоефективності.

Згідно національної бази постачальників послуг енергоаудиту, енергетичного менеджменту, ЕСКО компаній нині в Україні налічується 92 організації, які можуть надавати послуги енергоаудиту, серед них 13 державних і комунальних підприємств та 10 ВНЗ [8]. Водночас, вартість послуг з енергоаудиту державних підприємств та ВНЗ може перевищувати аналогічні в приватних компаніях. Тому вибір організації з проведення енергоаудиту має належати до компетенції керівництва ВНЗ, які враховують територіальну приналежність енергокомпанії, вартість та спектр послуг, репутацію, попередній досвід тощо. Тут є важливим результат такої співпраці – розроблення енергетичного паспорту ВНЗ.

Енергетичний паспорт містить дані про енергетичні характеристики будівель, споруд згідно вимог ДБН В.2.6-31: 2016. Енергетичний паспорт будівлі включає наступні

розділи: загальну інформацію, розрахункові параметри згідно функціонального призначення, типу і конструкції будівлі, геометричні показники, теплотехнічні та енергетичні показники, висновки та рекомендації щодо підвищення енергоефективності. Такі дані є необхідними для розроблення й реалізації програм і проектів підвищення енергоефективності ВНЗ, а також при обґрунтуванні потреби в залученні позичкових коштів на такі цілі.

Розроблення енергетичного паспорту ВНЗ як процедура не впливає на його енергоефективність, але результати проведеного енергоаудиту є необхідними не лише для обґрунтування програми заходів чи розроблення проектів підвищення енергоефективності, а й для організації співфінансування таких програм чи проектів.

Практика співфінансування проектів енергоефективності в Україні демонструє позитивні результати, яких неможливо досягти власними зусиллями ВНЗ.

Важливим чинником, який необхідно враховувати на макрорівні, є екологічна складова енергоефективності. Проведення необхідних заходів зі зниження енерговтрат ВНЗ часто призводять до погіршення екологічних показників, зокрема наростання викидів шкідливих речовин в атмосферу. Наприклад, основними забруднюючими речовинами димових газів котлів є оксиди азоту, діоксин сірки, оксид вуглецю, леткі органічні неметанові сполуки. Використання технологій ступінчастого спалювання та рециркуляції димових газів дозволяє скоротити викиди оксидів азоту на 62-57% [2]. Водночас, результати порівняльного аналізу наявних на вітчизняному ринку необхідних інструментів та обладнання виявили, що такі заходи збільшують вартість модернізації котлів на 20-250%.

Неконтрольований перехід на альтернативні види палива, заміна котлів, які не оснащуються очисними засобами та засобами обліку й контролю викидів призводить до погіршення екологічної ситуації в місці розташування ВНЗ. Також такі заходи можуть потребувати розширення складського й інструментального господарства ВНЗ, збільшення кількості обслуговуючого персоналу, що навпаки призводить до збільшення витрат господарської діяльності.

Також є важливим можливість контролю за дотриманням ВНЗ вимог міжнародного та національного права в сфері енергозбереження, дотримання пріоритетів розвитку вищої освіти в Україні. Тому актуалізується потреба в формуванні єдиного механізму енергозбереження ВНЗ в Україні, який передбачатиме не лише розширення можливостей ВНЗ щодо підвищення енергоефективності, а й дозволить здійснювати контроль за дотриманням національних й міжнародних вимог щодо такої діяльності. Тут особливо важливим є розроблення єдиної бази результатів енергоаудиту ВНЗ та постійне її оновлення в міру проведення енергозберігаючих заходів ВНЗ.

Вихідним етапом енергозбереження в системі закладів вищої освіти в Україні є проведення їх енергоаудиту та формування єдиної бази енергоефективності ВНЗ в Україні. Результати такого енергоаудиту необхідні для розроблення стратегічного плану енергозбереження в системі вітчизняних ВНЗ. Відповідно, на основі такого плану можна обґрунтувати потребу в залученні коштів державного бюджету для таких цілей, що, в свою чергу, дозволить активізувати діяльність МОНУ щодо залучення коштів міжнародних фінансово-кредитних організацій, які працюють в сфері енергозбереження.

Нині Міністерство освіти та науки України здійснює окремі кроки на виконання державної програми з енергоефективності в межах проекту «Вища освіта в Україні». Зокрема, узгоджено з Європейським інвестиційним банком (ЄІБ) та Північною екологічною фінансовою корпорацією (NEFCO) проект МОНУ щодо проведення низки заходів щодо підвищення енергоефективності в семи ВНЗ України [11].

Відсутність єдиного стратегічного плану підвищення енергоефективності в

системі вітчизняних ВНЗ на макрорівні призводить до фрагментарності реалізовуваних кроків, неузгодженості з національними пріоритетами розвитку вищої освіти в Україні та недостатністю для забезпечення якісного надання освітніх послуг. В сучасних умовах вітчизняні ВНЗ власними силами здатні реалізовувати лише окремі заходи з енергозбереження. Водночас, потреба в фінансових ресурсах для приведення діяльності ВНЗ в Україні до європейських стандартів енергетичного менеджменту колосальна. Тут є необхідним використання практики співфінансування проектів з енергозбереження, які вже успішно реалізуються, як правило, на муніципальному рівні, тобто залучення власних, коштів державного і місцевих бюджетів, міжнародних фінансово-кредитних організацій, спонсорської допомоги.

Реалізація проектів енергозбереження через співфінансування потребує державної підтримки в сфері вищої освіти. Водночас, така підтримка має бути виправданою й раціональною, оскільки лише аналіз кількісних показників може призвести до регіональних чи галузевих викривлень в підготовці майбутніх фахівців. Тому актуалізується необхідність не лише проведення енергоаудиту ВНЗ й реалізація енергозберігаючих заходів, а й створення єдиної бази результатів енергоаудиту таких закладів для забезпечення рівних умов доступу та прозорості участі в співфінансуванні проектів підвищення енергоефективності (рис. 1).



**Рис. 1. Схема проведення енергоаудиту ВНЗ України**

*Джерело: розроблено автором*

Розширення фінансової незалежності вітчизняних ВНЗ також створює можливості щодо активізації діяльності їх керівництва в напрямі пошуку джерел залучення капіталу для проведення енергозберігаючих заходів.

**Висновки і перспективи.** Узагальнюючи дослідження даної проблематики, можна зазначити, що енергоаудит закладу вищої освіти передбачає комплексну його діагностику щодо використання паливно-енергетичних ресурсів та місць виникнення втрат енергії з метою більш ефективного їх використання через розроблення й впровадження планів, програм і проектів підвищення енергоефективності ВНЗ.

Результати проведення енергоаудиту необхідні для обґрунтування доцільності та оцінки вартості реалізації заходів з енергозбереження. Також досліджено необхідність створення єдиної бази результатів енергоаудиту ВНЗ для забезпечення прозорості державної підтримки енергозбереження та створення рівних умов доступу до співфінансування проектів підвищення енергоефективності.

#### Список використаних джерел

1. Акіншина О. В., Третьякова Л.І., Антоненко О. М. Енергоаудит у системі енергоменеджменту підприємства. URL : <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/15998/1/2-Akinshyna-4-10.pdf> (дата звернення 06.07.2018)
2. Вольчин І. А. Оцінка сучасного та прогнозного рівня викидів забруднюючих речовин та парникових газів підприємствами комунальної енергетики України / Комунальна теплоенергетика України: стан, проблеми, шляхи модернізації: колективна монографія / за заг. ред. акад. А. Долінського. – Київ : Поліграф-Сервіс, 2007. С.538-568.
3. Гончаренко І.М. Реалізація потенціалу енергоефективності як напрям підвищення рівня енергобезпеки навчальних закладів. URL :<http://knutd.edu.ua/publications/pdf/Visnyk/2014-5/11-16.pdf>. (дата звернення 06.07.2018)
4. Енергетична стратегія України до 2030 року. URL : <http://zakon.nau.ua/doc>. (дата звернення 08.07.2018)
5. Закон України «Про енергозбереження» із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 17 лютого 2011 року № 3038-VI URL : <http://naer.gov.ua/normativno-pravovabaza>. (дата звернення 09.07.2018)
6. Методика визначення енергетичної ефективності будівель. URL : [http://search.ligazakon.ua/1\\_doc2.nsf/link1/RE32274.html](http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/RE32274.html) (дата звернення 16.07.2018)
7. Наказ НАЕР від 20.05.2010 № 56 «Про затвердження Типової методики «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту»». URL : <http://www.uapravo.net/akty/postanovy-osnovni>. (дата звернення 06.07.2018)
8. Про хід виконання державної програми енергозбереження. URL :<http://rectors.odessa.ua/wp-content/uploads/2016/12/pro-hjod-vikonannja-energozberzhennja-m.doc>
9. Савина Н.В. Мясоєдов Ю.В., Мясоєдова Л.А. Управление программой энергосбережения и повышения энергоэффективности в высших учебных заведениях. URL : [http://www.amursu.ru/attachments/article/9525/N57\\_20.pdf](http://www.amursu.ru/attachments/article/9525/N57_20.pdf). (дата звернення 07.07.2018)
10. Сотник І.М. Управління ресурсозбереженням: соціо-еколого-економічні аспекти. Суми : Вид-во СумДУ, 2010. 499 с.
11. У 7 вишах починають роботи з покращення енергоефективності URL : <https://mon.gov.ua/ua/news/u-7-vishah-pochinayut-roboti-z-pokrashennya-energoefektivnosti-na-cherzi-vidbir-novih-uchasnikiv-proektu>. (дата звернення 13.07.2018)
12. Energy Policies Beyond IEA Countries: Ukraine 2012 Series. URL : <http://www.oecd-ilibrary.org/energy>. (дата звернення 18.07.2018)

*Дата надходження статті до редакції: 20.09.2018*

*Рецензування: 23.10.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Fihurka M.V.**

*PhD (in Economics), Assoc. Professor*

**E-mail:** [myf.boss@i.ua](mailto:myf.boss@i.ua)

*Ivano-Frankivsk Education and Research Institute of Management*

*Ternopil National Economic University*

*Ternopil, Ukraine*

**CONDUCTING ENERGY AUDIT OF HIGHER EDUCATION  
INSTITUTIONS IN UKRAINE**



**Abstract**

The article deals with the issues of conducting energy audits of higher education institutions in Ukraine. The analysis of the feasibility of the macroeconomic approach to the organization of energy audits of the domestic institutions of higher education is conducted. Necessary of consideration of the results of energy audits in the development and substantiation of programs and projects for creating energy savings are determined in the article.

It is established that the procedure of energy auditing is to include the development of the energy passport of institutions in higher education, as well as outlined basic conditions for energy audits. The necessity of creation of single bases of energy audits of the domestic institutions for higher education to ensure equal access to co-financing projects to improve energy efficiency and transparency of the state support of energy savings is determined.

The proposed studies on energy audit will facilitate the organization of a rational integrated diagnosis of fuel and energy resources and places of energy losses, with a view to more efficient use of them through the development and implementation of plans, programs and projects for improving the energy efficiency of higher education institutions. The results of the energy audit are necessary to substantiate the feasibility and assessment of the cost of realization of energy saving measures.

**Keywords:** energy audit of institution of higher education, energy passport of building, energy saving, the only base of results of energy audit, energy efficiency project.

**References**

1. Akinshyna, O.V., Tretiakova, L.I. & Antonenko, O.M. *Enerhoaudyt u systemi enerhomenedzhmentu pidpriemstva* [Energy audit in the system of energy management of the enterprise]. URL : <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/15998/1/2-Akinshyna-4-10.pdf>.
2. Volchyn, I.A. (2007). *Otsinka suchasnoho ta prohnoznoho rinvia vykydiv zabrudniuiuchykh rechovyn ta parnykovykh haziv pidpriemstvamy komunalnoi enerhetyky Ukrainy. Komunalna teploenerhetyka Ukrainy: stan, problemy, shliakhy modernizatsii* [Estimation of the current and projected level of emissions of pollutants and greenhouse gases by utilities of Ukraine. Municipal heat and power engineering in Ukraine: state, problems, ways of modernization]. Kyiv : Polihraf-Servis.
3. Honcharenko, I.M. *Realizatsiia potentsialu enerhoefektyvnosti yak napriam pidvyshchennia rinvia enerhobezpeky navchalnykh zakladiv* [Realization of the potential of energy efficiency as a direction of raising the level of energy security of educational institutions]. Retrieved from <http://knutd.edu.ua/publications/pdf/Visnyk/2014-5/11-16.pdf>.
4. *Enerhetychna stratehiia Ukrainy do 2030 roku* [Energy Strategy of Ukraine till 2030]. URL : <http://zakon.nau.ua/doc>.
5. *Zakon Ukrainy pro "Enerhozberezhennia"* no. 3038-VI vid 17.02. 2011 r. [The Law of Ukraine on "Energy Saving" no. 3038-VI of February 21, 2011]. Retrieved from <http://naer.gov.ua/normativno-pravovabaza>.
6. *Metodyka vyznachennia enerhetychnoi efektyvnosti budivel* [Methodology for determining the energy efficiency of buildings]. URL : [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/RE32274.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE32274.html)
7. *Nakaz NAER "Pro zatverdzhennia Typovoi metodyky "Zahalni vymohy do orhanizatsii ta provedennia enerhetychnoho audytu"* no. 56 vid 20.05.2010 r. [Order of the NAER "Approval of the Standard Methodology" General Requirements for the Organization and Implementation of the Energy Audit" No. 56 of May 20, 2010]. URL : <http://www.uapravo.net/akty/postanovy-osnovni>.
8. *Pro khid vykonannia derzhavnoi prohramy enerhozberezhennia* [About progress of the state program of energy saving]. Retrieved from <http://rectors.odessa.ua/wp-content/uploads/2016/12/pro-hjod-vikonannja-energozberezhennja-m.doc>
9. Savina, N.V., Myasoyedov, YU.V. & Myasoyedova, L.A. *Upravleniye programmoy energosberezheniya i povysheniya energoeffektivnosti v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh* [Management of the program of energy conservation and energy efficiency in higher education institutions]. Retrieved from [http://www.amursu.ru/attachments/article/9525/N57\\_20.pdf](http://www.amursu.ru/attachments/article/9525/N57_20.pdf).
10. Sotnyk, I.M. (2010). *Upravlinnia resursozberezhenniam: sotsio-ekoloho-ekonomichni aspekty* [Resource-saving management: socio-ecological and economic aspects]. Sumy : Vyd-vo SumDU.
11. *U 7 vyshakh pochynaiut roboty z pokrashchennia enerhoefektyvnosti* [Work is underway to improve energy efficiency in 7 universities]. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/news/u-7-vishah-pochynayut-roboti-z-pokrashchennya-energoefektivnosti-na-cherzi-vidbir-novich-uchasnikiv-proektu>.
12. *Energy Policies Beyond IEA Countries: Ukraine 2012 Series*. Retrieved from <http://www.oecd-ilibrary.org/energy>.

Received: September 20, 2018

Revision: October 23, 2018 Accepted: November 24, 2018

УДК 339.9:352/354.631.1  
JEL Classification F13 Q13**Цюлковська С.І.**

аспірант

*E-mail: sophia-04.02@ukr.net*

кафедра права і підприємництва

Львівський національний аграрний університет

Дубляни, Україна

## ВЗАЄМОДІЯ ПІДПРИЄМСТВ АГРОБІЗНЕСУ ТА ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ ЯК СПОСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

### *Анотація*

*Співпраця органів державної влади та підприємств агробізнесу є актуальною у формуванні сприятливого бізнес середовища, системи договірних відносин між контрагентами, напрацюванні зовнішньоекономічних зв'язків.*

*У статті подано схему взаємодії органів державної влади та підприємств агробізнесу формування політики зовнішньоекономічної діяльності.*

*Із системи договірних відносин між суб'єктами підприємницької діяльності запропоновано такі форми договірних відносин, як агроторговий дім, саморегулівна організація, кооператив, які слугуватимуть тривалим зв'язкам між ланками у зовнішньоекономічній діяльності підприємств агробізнесу.*

*Виокремлено напрацювання в стратегічних планах держави, де особлива увага зосереджується на малих суб'єктах агробізнесу із доданою вартістю продукту, що важливо для здійснення зовнішньоекономічної діяльності, та розвитку сільських територій в комплексі.*

**Ключові слова:** *зовнішньоекономічна діяльність, політика зовнішньоекономічної діяльності, підприємства агробізнесу, органи державної влади, агроторговий дім, кооператив, саморегулівна організація.*

**Вступ.** Україна вважається агропромисловою країною, оскільки є всі необхідні ресурси для цього, а саме великі площі родючих ґрунтів, помірний клімат, системи зрошування, де це необхідно, тощо. Так, цими ресурсами активно користуються великі аграрні підприємства, які зібрали значні території земель для обробітку й досягли значного розвитку, тому вони легко можуть конкурувати із іноземними агрокомпаніями.

Однак в державі є дуже багато малих сільськогосподарських товаровиробників, які навіть попри згадувані наявні ресурси, не в змозі досягти стабільного розвитку в своїй діяльності. Самотужки досягти швидкого та ефективного розвитку дуже важко, тому не обійтися їм без допомоги органів державної влади, без взаємних напрацювань покращення ситуації для підприємств агробізнесу, тим більше їхнього виходу на світовий ринок.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання теоретичних і практичних аспектів зовнішньоекономічної діяльності агровиробників, її обліково-аналітичне і організаційно-правове забезпечення, державне регулювання аграрної сфери у ринковій економіці та їх розвиток в комплексі із територіями їх функціональної діяльності, розглянуті в наукових працях Л.Бальцеровича, В.Сіденко, С.В.Щербини тощо. Попри глибоке та змістовне вивчення цими вченими проблем розвитку зовнішньоекономічної діяльності за участю аграрних підприємств, актуальною залишається постійна взаємодія

органів державної влади та підприємств агробізнесу для ефективного функціонування останніх.

**Метою** нашого дослідження було обґрунтувати способи активізації зовнішньоекономічної діяльності шляхом взаємодії підприємств агробізнесу та органів державної влади.

**Методологія досліджень.** У процесі дослідження застосовувались методи аналізу та синтезу, порівняння, моделювання, а також діалектичний метод як спосіб діалогу між представниками бізнесу та органами державної влади.

**Результати.** Теперішня участь держави у забезпеченні продовольчої безпеки зводиться до поверхневих дій, які лише створюють важливість та видимість цього процесу. Основна мета держави для повноцінної продовольчої безпеки повинна ґрунтуватись не на самій турботливості про «продовольчу безпеку», а у формуванні сприятливого бізнес середовища, в якому впроваджуватиметься у дію підприємницька ініціатива; розвиватиметься виробництво сільськогосподарської продукції та суб'єкти агробізнесу; стимулюватиметься будівництво пунктів переробки й зберігання сільськогосподарської продукції тощо. Це дозволить теоретично формувати необхідний запас сільськогосподарської продукції завдяки підприємствам агробізнесу, а в разі необхідності, практично – забезпечити (викупити) необхідну кількість продукції національного чи закордонного виробництва. Попри створення теоретичного національного резерву продукції для забезпечення продовольчої безпеки, ще одним із чинників цієї безпеки є наявність високих реальних доходів населення, які в разі необхідності будуть в змозі придбати достатню кількість продуктів харчування імпортного походження навіть за завищеними цінами.

Імпорт потрібно у певних випадках частково допускати, бо це не дасть «розслабитись» вітчизняному товаровиробнику, а тому стимулюватиме до вдосконалення технологій й технологічного процесу та зростання конкурентоспроможності їхньої продукції. Зважаючи, що Україна є членом Світової організації торгівлі, то не можемо не допустити на вітчизняний ринок продукцію інших країн-учасниць цієї організації. Всі умови міжнародної торгівлі між країнами прописані в Угоді про заснування Світової організації торгівлі та додатку «Угода про сільське господарство» [1].

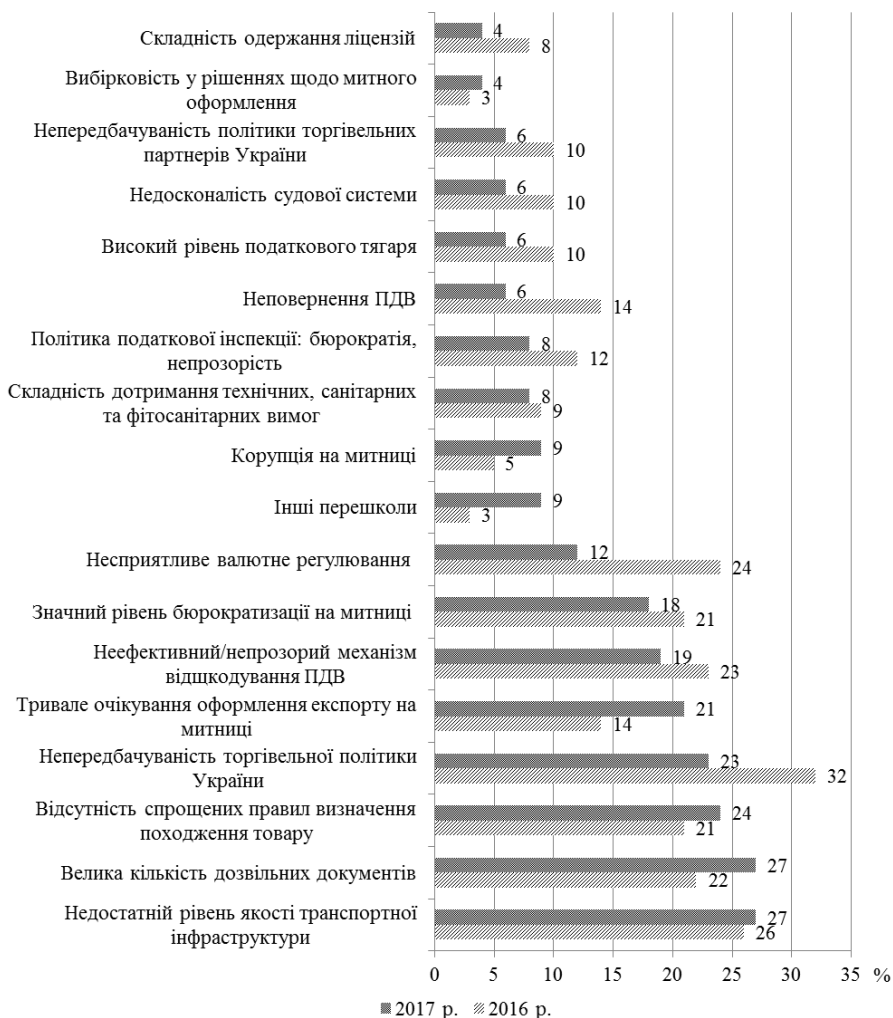
Серед підприємств, які здійснюють експорт, лише 16% респондентів повідомили, що виграли в результаті дії Угоди про асоціацію, - йдеться у Аналітичному звіті за результатами третьої хвилі опитування українських імпортерів та експортерів 2017/2018 років [2] по проекту «Діалог зі сприяння торгівлі» проведеного громадською організацією «Інститут економічних досліджень та політичних консультацій». Загалом експортери повідомляють про негативний вплив Угоди, 8% з них виклали, що зазнали втрат через її впровадження.

Аналіз реакції та очікувань бізнесу щодо процедур торгівлі зовнішньоекономічної діяльності з Аналітичного звіту представлено на рисунку 1.

Детальна та актуальна інформація для регіону (Волинської області) і суб'єктів господарювання (сільськогосподарських товаровиробників) вибрана з проведеного дослідження [2] та представлена нижче:

1. На думку більшості респондентів, на митниці потрібні зміни. Попри покращення оцінки роботи митниці у 2017 році порівняно із 2016 роком, основними проблемами тут, що залишаються актуальними є: недосконале митне законодавство, корупція та хабарництво, недостатня прозорість та відкритість митниці.

2. Підприємства, що працюють у сфері сільського господарства, частіше від інших зауважують проблеми із корупцією та хабарництвом у митних органах, а промислові підприємства – проблеми із технічним оснащенням митниць.



**Рис. 1. Перешкоди під час експорту (значення показника – відсоток опитаних респондентів) \***

\*- джерело [2]

3. На недоліки митного законодавства найчастіше вказують у Волинській області (62% респондентів ) – найвище серед всіх регіонів України. Серед основних недоліків в цьому регіоні є найчастіші повідомлення про корупцію та хабарництво на митниці (52%).

4. Збільшення грошових витрат при експорті у 2016-2017 роках для сільськогосподарських підприємств зросли для 39% з них, а для окремих – зменшились (22%).

5. Серед опитаних представників агросектору 56% вказують на необхідність неформальних стосунків з владою для ведення бізнесу, особливо ці стосунки необхідні з органами місцевого самоврядування. Найбільше опитаних респондентів про необхідність такого зв'язку заявили у Волинській області (63%).

6. Сільськогосподарські підприємства найбільш активно залучені до діалогу з владою з питань спрощення торгівлі. 29% здійснюють його через посередників, а 18% – безпосередньо з органами влади.

Серед рекомендацій щодо вирішення проблем на митниці респонденти виокремили наступні: уніфікація документів українського та міжнародного зразка, де передбачається подання їх в автоматизованому вигляді, а також внесення змін під час проходження процедури; визнання вартості товару за наданими документами; прозорість бази визначення митної вартості товарів; скорочення переліку митних документів.

На основі зауважень та рекомендацій представників бізнесу агросектору описаних вище, розробили схему взаємодії органів влади та підприємств агробізнесу формування політики зовнішньоекономічної діяльності (рис. 2).

Чіткість й відкритість дотримання всіма учасниками процедур торгівлі дозволить проаналізувати реальну ситуацію взаємодії органів влади та суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності, а також швидко реагувати на певні недоліки в такій взаємодії, вносити корективи у чинну нормативну базу процедур експортно-імпортних операцій.

На даний час в аграрному секторі економіки є поширеними договірні відносини між суб'єктами, які опосередковують їх виробничо-господарські відносини як у сфері АПК, так і з господарюючими суб'єктами інших галузей господарства [3]. Як зазначає А.М. Статівка, договір в умовах ринку став об'єктивно необхідною формою ринкових економічних зв'язків. Іншої правової форми, яка б оптимально виражала інтереси сторін з урахуванням рівня розвитку ринкових економічних відносин, не існує [4]. Тому виокремлюємо такі форми договірних відносин між підприємствами агробізнесу: агроторговий дім, саморегульована організація, кооператив.

«Агроторгові дома сприяють процесам вертикальної інтеграції на території району чи регіону, координуючи діяльність групи взаємопов'язаних підприємств агропромислового комплексу на основі довгострокової маркетингової стратегії. При цьому перевага віддається договірній вертикально інтегрованій маркетинговій системі без створення окремих організаційно-правових агропромислових формувань» [5 с. 4].

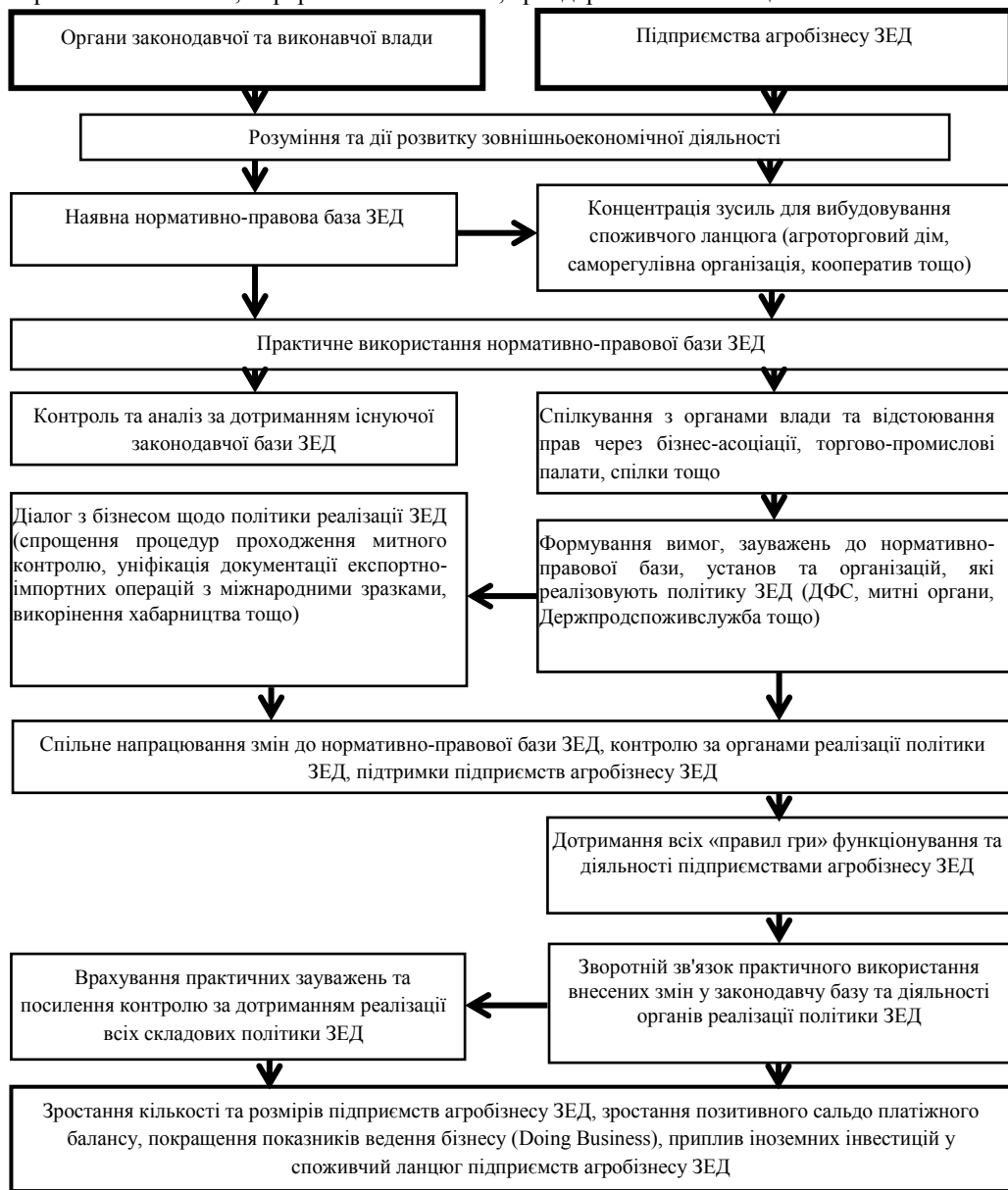
Такі договірні відносини повинні скріпити насамперед малих суб'єктів господарювання продуктового ланцюга агробізнесу, сфокусувати їх лише на певній продукції, щоб вони стали конкурентніші на внутрішньому ринку, та мали достатньо фінансової спроможності для виходу на міжнародний ринок.

Тобто, об'єднавши свої потужності, підприємства мають досягти кращого результату діяльності, ніж індивідуальна робота кожного. Про це й писав І. Ансофф, який розглядає синергізм як невід'ємний компонент стратегії фірми, що шукає такі товарно-ринкові комбінації, в яких ефект від суми більший, ніж сума ефектів складових частин [6, с. 123 – 124].

Формальна чи неформальна інтеграція для малого бізнесу є критично важливою у випадку об'єднання потужностей, точніше їх виробничої продукції для формування великих партій поставок за договірними контрактами. Цей нюанс відіграє важливу роль успіху в пошуку закордонних покупців та підписанні договорів на поставку продукції.

Іншим способом об'єднання для підприємств агробізнесу, згаданого у Єдиній комплексній стратегії [7] є саморегульована організація. Однак таке об'єднання передбачає взаємодію між суб'єктами господарювання горизонтального рівня, тобто поєднання конкретної галузі чи виду діяльності. Саморегульована організація (СРО) – це некомерційна організація, яка засновується на членстві, створюється з метою саморегулювання та об'єднує суб'єктів підприємницької діяльності, на основі єдності певної галузі виробництва товарів (робіт, послуг), або ринку товарів (робіт, послуг), або яка об'єднує

суб'єктів за певним видом професійної діяльності [8]. У споживчому ланцюгу агробізнесу саморегулівні організації можуть утворюватись, наприклад, між суб'єктами: виробниками овочів; переробниками овочів; трейдерами овочів тощо.

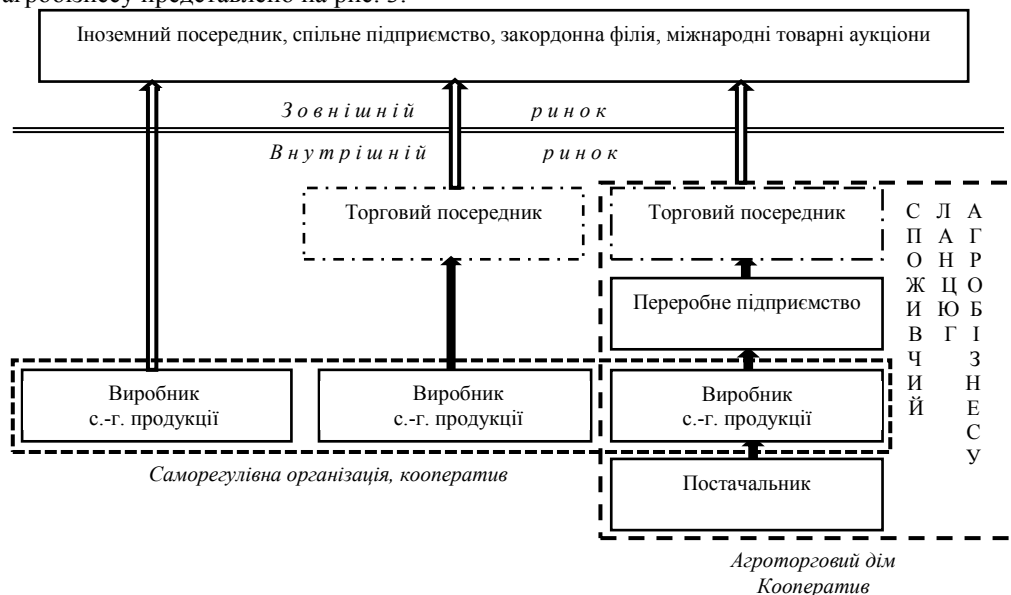


**Рис. 2. Схема взаємодії органів влади та підприємств агробізнесу у формуванні політики зовнішньоекономічної діяльності**

Найвідомішим та найпоширенішим способом об'єднання товаровиробників із світового досвіду є кооперативна форма взаємодії. Кооперативи можуть об'єднувати у свій склад членів горизонтального та вертикального рівнів. Оскільки агроторгові доми та саморегулівні організації за своєю сутністю є неформальними об'єднаннями, які

згуртовують підприємства агробізнесу для вирішення загальних проблемних питань у їх діяльності, то кооперативи – юридичні особи підприємницької діяльності, які формально можуть виступати сполучною ланкою між суб'єктами господарювання, які є їх членами, з посередниками чи наступними покупцями продукції в єдиному споживчому ланцюгу, в тому числі з іноземними контрагентами.

Способи взаємодії між собою та виходу на зовнішній ринок підприємств агробізнесу представлено на рис. 3.



**Рис. 3.** Способи експортної діяльності підприємств агробізнесу

Однією з проблем експорту для українських підприємств є те, що він не оптимізований і складається із багатьох продуктів виробництва, які включають в більшості випадків незначну додану вартість. Останніми роками зростала кількість експортованої української сільськогосподарської продукції, і не так багато підвищувалась її якість. Продукція недостатньої якості погано позначається для розвитку ринку, укріпленні бренду «український товар», іміджу підприємства та отриманні більшого прибутку.

Українському товаровиробнику, спільно із торгово-промисловими палатами та Міністерством закордонних справ необхідно розширювати мережу країн, в які можна реалізовувати виготовлену продукцію, що дозволить не залежати від кількох країн імпортерів української сільськогосподарської продукції.

Варто казати, що серйозно відстає маркетинг та брендинг не лише української сільськогосподарської продукції, а й в загальному бренд «український товар». Тому реалізація української сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки значно залежить від іноземних торгових агентів (підприємств), які популяризуватимуть та реалізовуватимуть через свої канали цю продукцію. Вітчизняним підприємствам агробізнесу необхідно диверсифікувати види діяльності, продукти, з якими можна виходити на міжнародний ринок.

Незважаючи про зобов'язання України згідно статті 3 частини 1 Угоди про сільське господарство СОТ [1], що стосуються внутрішньої підтримки та експортних субсидій, які обмежують надання субсидій і цією Угодою включаються як невід'ємна

частина ГАТТ 1994, необхідно Уряду посилити підтримку та стимулювання розвитку сільського господарства.

У цій же Угоді в розділі «Зобов'язання щодо внутрішньої підтримки» в частині 2 «... про проміжний перегляд, у якій зазначено, що урядові заходи з надання допомоги, у прямій чи непрямій формі, які мають на меті стимулювати розвиток сільського господарства та села і є невід'ємною частиною програм розвитку країн, що розвиваються, інвестиційні субсидії, які здебільшого надаються на сільське господарство у країнах-Членах, що розвиваються, та субсидії на сільськогосподарську сировину, які звичайно надаються виробникам з низьким рівнем доходів та бідною сировинною базою в країнах-Членах, що розвиваються, звільняються від зобов'язань щодо зменшення внутрішньої підтримки, які за інших умов вдавалися б до таких заходів [1].

Попри дотримання й виконання умов Угоди, Україна розробила власний «дороговказ» розвитку країни, враховуючи всі нюанси міжнародних зобов'язань – Стратегія 2020. Цією стратегією визначає план розвитку аграрного сектору України та сільських територій на період 2015-2020 рр. Вона побудована на чинних стратегічних документах, зокрема Стратегії сталого розвитку «Україна – 2020» і Коаліційній Угоді 2014 року, визначає довгострокову концепцію розвитку сільського господарства і сільських територій, надає базу для стабільної, передбачуваної і прозорої правової системи, спрямованої на покращення ділового клімату, протидію корупції і стимулювання інвестицій для модернізації сільськогосподарського сектору. Вона також надає підґрунтя для проведення інституціональної реформи, необхідної для ефективного контролю і реалізації. Стратегія пропонує збалансований підхід до посилення конкурентоспроможності сільськогосподарського сектору і збільшення експорту, намагаючись водночас забезпечити рівномірний розподіл наявних переваг, зокрема, за рахунок сприяння розвитку сільських територій і покращення якості життя у найбідніших регіонах, та збереження природних ресурсів і довкілля [7]. Саме напрацювання Л. Бальцеровича, який був в Україні співголовою Групи стратегічних радників по підтримці реформ та представником президента у Кабміні у 2016 році, мають місце у Єдиній комплексній стратегії. Значно більший акцент при формуванні аграрної політики слід приділяти не програмам підтримки сільського господарства, а програмам розвитку сільських територій. Зокрема він стверджує, що «додаткову галузеву політику варто застосовувати не стільки щодо сільського господарства, скільки до села, де сільське господарство є важливим, однак не єдиним елементом економічної діяльності» [9, С. 155].

Український Уряд в рамках побудови сильної економіки зобов'язаний скоординувати свої дії для допомоги дрібним підприємствам агробізнесу, щоб ті в свою чергу могли конкурувати на регіональному та світовому ринках. Кроки Уряду в цьому напрямі повинні нести стратегічний характер передбачаючи гарантування ефективності й окупності державних витрат. Державні органи перш за все не мають заважати бізнесу, а навпаки створювати умови для його розвитку та пропагувати національного товаровиробника, «український товар» на світовому ринку.

Серед важливих ключових позицій державних заходів має посідати особливе стимулювання малих підприємств (сімейних фермерських господарств, фермерських господарств, кооперативів, приватних підприємств та інших) до застосування нових технологій та створення ланцюга додаткової вартості, особливо це актуально для підприємств агробізнесу зовнішньоекономічної діяльності. Ключова оцінка цього – розвиток та надійність кожної ланки сформованого продуктового ланцюга.

**Висновки і перспективи.** Розвиток агробізнесу, особливо з малими сільськогосподарськими товаровиробниками, можливий при формуванні сприятливого



бізнес середовища, в якому впроваджуватиметься у дію підприємницька ініціатива, розвиватиметься виробництво сільськогосподарської продукції та суб'єкти агробізнесу, стимулюватиметься будівництво пунктів переробки й зберігання сільськогосподарської продукції тощо. Без співпраці в цьому напрямі органів державної влади та підприємств агробізнесу не обійтись. Тому розроблено схему їхньої взаємодії у формуванні політики зовнішньоекономічної діяльності.

Важливими у розвитку зовнішньоекономічної діяльності підприємств агробізнесу є їх відносини із контрагентами та подальша співпраця, де виділяємо такі форми договірних відносин: агроторговий дім, саморегульована організація, кооператив.

Попри розвиток підприємницької діяльності аграрного спрямування в стратегічних планах держави є особлива зосередженість на малих суб'єктах агробізнесу із посиленням на доданій вартості продукту, що особливо важливо для зовнішньоекономічної діяльності, та розвитку сільських територій в комплексі.

#### Список використаних джерел

1. Угода про сільське господарство (укр/рос) СOT; Угода, Міжнародний документ від 15.04.1994. URL: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/981\\_005](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/981_005). (дата звернення 16.08.2018).
2. Спрощення процедур торгівлі в Україні: оцінки та очікування бізнесу 2017/2018 / Аналітичний звіт за результатами третьої хвилі опитування українських імпортерів та експортерів. Київ, 2018. URL: [http://www.ier.com.ua/files//Public\\_events/2018/TFD\\_III\\_Presentation/TFD\\_III\\_2017-2018\\_report.pdf](http://www.ier.com.ua/files//Public_events/2018/TFD_III_Presentation/TFD_III_2017-2018_report.pdf). (дата звернення 18.08.2018).
3. Бруханський Р. Ф. Обліково-аналітичне і організаційно-правове забезпечення діяльності аграрних підприємств : монографія / Р. Ф. Бруханський, М. К. Пархоμεць, П. Р. Пуцентейло [та ін.]. Тернопіль : Крок, 2015. 300 с.
4. Статівка А.М. Договори в системі агропромислового комплексу України в умовах ринкових відносин : автореф. дис... д-ра юрид. наук: 12.00.06; Національна юридична академія України ім. Ярослава Мудрого. Харків, 1998. 32 с.
5. Щербина С.В. Механізм формування державної політики у сфері інформаційного забезпечення аграрного сектору економіки України. Державне управління: теорія та практика, 2012. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Dutp\\_2012\\_2\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Dutp_2012_2_17). (дата звернення 22.08.2018)
6. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб. : Питер Ком, 1999. 416 с.
7. Єдина комплексна стратегія та план дій розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на 2015-2020 роки. Проект 26 жовтня 2015 р. URL: <http://minagro.gov.ua/node/16025>. (дата звернення 20.08.2018)
8. Саморегульована організація. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Саморегульована\\_організація](https://uk.wikipedia.org/wiki/Саморегульована_організація). (дата звернення 18.08.2018).
9. Бальцеревич Л. Свобода і розвиток. Економія вільного ринку. Львів : Б-ка журналу «Ї». 2000. С. 144.
10. Сіденко В. Переваги та ризики вступу України до СOT. Віче. 2008. № 5. URL: <http://www.viche.info/journal/876>. (дата звернення 18.08.2018).

Дата надходження статті до редакції: 11.09.2018  
Рецензування: 27.10.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Tsiolkovska S.I.**

Post-graduate student

E-mail: [sophia-04.02@ukr.net](mailto:sophia-04.02@ukr.net)

Department of Law and Entrepreneurship

Lviv National Agrarian University

Dublyany, Ukraine

## INTERACTION OF AGRIBUSINESS ENTERPRISES AND PUBLIC GOVERNMENTS AS A WAY OF ACTIVATING FOREIGN TRADE ACTIVITIES

### *Abstract*

*The cooperation of state authorities and agribusiness enterprises is relevant in the formation of a favorable business environment, a system of contractual relations between counterparties, and the development of foreign economic relations.*

*In the article presented the scheme of interaction of state authorities and enterprises of agribusiness with the formation of the policy of foreign economic activity.*

*From the system of contractual relations between the subjects of entrepreneurial activity, the following forms of contractual relations are proposed, such as an agricultural trading house, a self-regulatory organization, a cooperative that will serve as a long-term link between the links in the foreign economic activity of agribusiness enterprises.*

*The work is elaborated in the strategic plans of the state, where special attention is focused on small subjects of agribusiness with the added value of the product, which is important for the implementation of foreign economic activities, and the development of rural areas in the complex.*

**Keywords:** *foreign economic activity, foreign economic activity policy, agribusiness enterprises, state authorities, agro-trading house, cooperative, self-regulating organization.*

### **References**

1. Uhoda pro sil's'ke hospodarstvo (ukr/ros) SOT; Uhoda, Mizhnarodnyj dokument vid 15.04.1994. Retrived from [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/981\\_005](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/981_005).
2. Sproschennia protsedur torhivli v Ukraini: otsinky ta ochikuvannia biznesu 2017/2018 / Analychnyj zvit za rezul'tatamy tret'oi khvyli opytuvannia ukrains'kykh importeriv ta eksporteriv. Kyiv, 2018. URL: [http://www.ier.com.ua/files//Public\\_events/2018/TFD\\_III\\_Presentation/TFD\\_III\\_2017-2018\\_report.pdf](http://www.ier.com.ua/files//Public_events/2018/TFD_III_Presentation/TFD_III_2017-2018_report.pdf).
3. Brukhanskiy, R. F., Parkhomets, M. K., Putsentejlo, P. R. et al (2015). Oblikovo-analychne i orhanizatsijno-pravove zabezpechennia diial'nosti ahrarnykh pidprijemstv : monohrafiia. Ternopil : Krok.
4. Stativka, A.M. (1998). Dohovory v systemi ahropromysloвого kompleksu Ukrainy v umovakh rynkovykh vidnosyn : avtoref. dys... d-ra iuryd. nauk: 12.00.06. Natsional'na iurydychna akademiia Ukrainy im. Yaroslava Mudroho, Kharkiv.
5. Scherbyna, S.V. (2012). Mekhanizm formuvannia derzhavnoi polityky u sferi informatsijnoho zabezpechennia ahrarnoho sektoru ekonomiky Ukrainy. Derzhavne upravlinnia: teoriia ta praktyka. Retrived from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Dutp\\_2012\\_2\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Dutp_2012_2_17).
6. Ansoff, Y. (1999). Novaia korporatyvnaia stratehiia. SPb. : Pyter Kom.
7. Yedyna kompleksna stratehiia ta plan dij rozvytku sil's'koho hospodarstva ta sil's'kykh terytorij v Ukraini na 2015-2020 roky. Proekt 26 zhovtnia 2015 r. Retrived from <http://minagro.gov.ua/node/16025>.
8. Samorehulivna orhanizatsiia. Vikipediia. Vilna entsyklopediia. Retrived from [https://uk.wikipedia.org/wiki/Samorehul'ovana\\_orhanizatsiia](https://uk.wikipedia.org/wiki/Samorehul'ovana_orhanizatsiia).
9. Bal'tserovych L. Svoboda i rozvytok. Ekonomiia vil'noho rynku. Lviv: B-ka zhurnalu «Y». 2000. S. 144.
10. Sidenko, V. (2008). Perevahy ta ryzyky vstupu Ukrainy do SOT. Zhurnal Verkhovnoi Rady Ukrainy. *Viche*, 5. Retrived from <http://www.viche.info/journal/876>.

*Received: September 11, 2018*

*Revision: October 27, 2018 Accepted: November 24, 2018*

УДК 658.15

JEL Classification M40

**Шевчук Н.С.**

викладач облікових дисциплін

**Email** : shievchuk.n@inbox.ru*Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний  
соціально-економічний інститут  
Кам'янець-Подільський, Україна*

## **ІНТЕГРОВАНА ЗВІТНІСТЬ : ДЕФІНІЦІЇ, ПРИНЦИПИ ТА КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ**

### **Анотація**

*Незважаючи на висунуту в 2013 році пропозицію Міжнародної ради з комплексної звітності (IIRC) щодо структури інтегрованого звіту, питання принципів його формування та концепції інтегрованої звітності в Україні залишається відкритим.*

*Саме тому, що питання довіри в суспільстві та серед стейкхолдерів, виходячи з теорії Штомпки, є надзвичайно актуальним в постіндустріальній економіці, наше дослідження присвячене аналізу дефініцій поняття «інтегрована звітність», її принципів формування та концептуальним засадам розвитку в Україні.*

*Дослідження проводилось із використанням порівняльного аналізу наукової літератури, анкетування та опитування 42 бухгалтерів 10 підприємств Хмельницької області, концептуального аналізу, категоріального і системного підходів.*

*Систематизовано дефініції поняття «інтегрована звітність», узагальнено принципи її підготовки. За результатами досліджень авторами вбачається розглядати інтегровану звітність як нову парадигму корпоративної звітності, яка надає інформацію про ключові фактори створення вартості на даний момент і в майбутньому через подання фінансових і нефінансових показників з метою створення стійкого функціонуючого бізнесу.*

*Виділено основні переваги та недоліки її формування в українському інституційному середовищі. Проведене дослідження виявило відсутність в Україні нормативного та методологічного інструментарію формування інтегрованої звітності, внаслідок наявності різних видів звітів та відсутності розуміння призначення кожного з них.*

*За допомогою концептуального аналізу узагальнено та систематизовано концептуальні засади інтегрованої звітності відповідно до міжнародних стандартів.*

**Ключові слова:** *звітність, фінансова звітність, нефінансова звітність, інтегрована звітність, концепція сталого розвитку, концептуальна основа інтегрованої звітності, корпоративна звітність, міжнародний стандарт інтегрованої звітності.*

**Вступ.** Загальновідомо, що ключових зацікавлених користувачів - постачальників фінансового капіталу - цікавить не просто інформація про фінансовий стан, фінансові результати, рух грошових коштів, що міститься у фінансовій звітності, а й інформація про соціальні, екологічні та економічні показники, яка міститься в звіті про сталий розвиток. Зміни інформаційних потреб користувачів звітності, різке зростання попиту на прозорість компаній призвели до того, що в міжнародній практиці намітився новий підхід до складання корпоративної звітності – перехід до інтегрованої звітності, яка відкриває нові можливості і межі ефективного відображення фінансової та нефінансової інформації про компанію, пов'язує стратегічні аспекти діяльності підприємства з його зобов'язаннями по вирішенню важливих економічних, соціальних та екологічних питань. Разом з цим, на сучасному етапі розвитку економіки інтегрована звітність ще не отримала широкого розповсюдження, що і обумовлює актуальність обраної теми.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням концептуальних основ інтегрованої звітності та формування її окремих складових в сучасних умовах розвитку економіки присвячено праці українських вчених, як-то: М. Проданчука, М. Корягіна, К. Безверхого, Н. Малиновської, Т. Давидюк, В. Жука, М. Лаговської, П. Хомина, Н. Лоханової, Ф. Сафанової, К. Сорокіної, Н. Семенишеної та ін. Водночас, дані праці обмежені лише вітчизняним інституційним середовищем та не відображають принципів формування інтегрованої звітності в глобалізованому світі. Більш ґрунтовно питання інтегрованої звітності досліджувались М.Чіарою, М.Фазаном та П.Рубенсом (2016), К.Раплей, Д.Брауном та С. Маршалом (2017), В.Дж.Гріном та М.Чейгом (2018), У.Маурою (2017), П. Чейделою та М. Джонсом (2017) та ін.

М. Чіара, М. Фазан та П. Рубенс досліджували приклад італійської страхової компанії, що впровадила принципи інтегрованої звітності, а також як це дозволило покращити систему управлінського контролю [13].

Кетлін Раплей, Дарелл Браун та Скот Маршал у своїй праці «Еволюція корпоративної звітності: від самотійної звітності з корпоративної соціальної відповідальності до інтегрованої звітності» свідчать, що у Сполучених Штатах інтегрована звітність є добровільною, і на сьогоднішній день невелика кількість компаній подали інтегровану звітність (IR); їх аналіз показує, що досліджені інтегровані звіти, як правило, не надають інформацію, найбільш затребувану інвесторами (тобто частку ринку, винагорода керівників і безпеку продукту) [14].

Незважаючи на зростаючу увагу дослідників до інтегрованої звітності, в українській науковій літературі недостатньо наукових праць, присвячених питанням розуміння даної економічної категорії, її деталізації, визначення значимих елементів в контексті побудови концепції сталого розвитку. Необхідність подальшого дослідження концептуальних засад інтегрованої звітності обумовлено відсутністю узгоджених підходів до формування єдиної концепції інтегрованої звітності, яка була б структурована навколо стратегічних завдань, бізнес-моделі та корпоративного управління підприємства.

**Мета.** Мета дослідження полягає у дослідженні дефініції «інтегрована звітність», її місця й принципів формування та обґрунтуванні пропозицій щодо розвитку концепції інтегрованої звітності в контексті формування інноваційної платформи корпоративної звітності вітчизняних підприємств, що здатна виступати інструментом для стійкого розвитку бізнесу.

**Результати.** Одним з перспективних напрямків розвитку корпоративної звітності є впровадження практики розробки інтегрованої звітності в життєдіяльність компаній, яка на протязі останніх років поступово посилюється і має на меті розкриття процесу створення цінності компанії протягом часу за рахунок впливу внутрішніх та зовнішніх чинників для прийняття на цій основі управлінських рішень.

Поява інтегрованої звітності є логічним результатом розвитку суспільства і відповідає сучасним інформаційним очікуванням широкого кола користувачів звітності з позиції концепції сталого економічного розвитку, основою якої є триєдиний шлях економічного, соціального й екологічного розвитку. Відповідно до концепції сталого розвитку нині відбуваються зміни в публічній звітності компаній для інтеграції статистичної, соціальної, екологічної, фінансової та нефінансової інформації [1].

Таким чином, вважаємо за можливе розглядати інтегровану звітність як більш ефективний підхід до формування корпоративної звітності, який здатний виступати інструментом для сталого розвитку бізнесу.

З урахуванням загальної євроінтеграційної стратегії розвитку України з високою вірогідністю можемо передбачати прискорення темпів поширення публічної

нефінансової інформації загалом та інтегрованої звітності зокрема.

На думку Р. В. Кузіної, виникнення інтегрованої звітності зумовлено збільшенням розриву між інформаційними потребами стейкхолдерів щодо стану вартості компанії та інформацією, яка міститься у фінансовій звітності. Інтегрована звітність покликана заповнити таку прогалину, пропонуючи компаніям основу для розуміння впливу процесу створення цінності на ринки капіталу [3].

Сутність інтегрованої звітності полягає у узагальненні фінансової та нефінансової інформації, що відображає здатність підприємства створювати та підтримувати свою вартість у коротко-, середньо- та довгостроковому періоді. Інтегрована звітність повинна містити в собі всі істотні дані про стратегію діяльності, корпоративне управління, показники діяльності та перспективи, що відображають його економічне, соціальне та екологічне середовище. Крім того, звітність повинна давати чітке уявлення про те, яким чином підприємство здійснює керівництво та формує свою вартість.

Коло користувачів інтегрованої звітності об'єднують поняттям «стейкхолдери», але, хотілося б відмітити, що це коло не обмежується такими поняттями як кредитори, інвестори, воно набагато ширше включаючи співробітників, клієнтів, постачальників, бізнес-партнерів, місцеві спільноти, законодавчі та регулюючі структури.

Вивчаючи категорію «інтегрована звітність» проаналізуємо погляди вчених на це поняття. Автори С. Адамс, Р. Сімнетт відмічають, що інтегрована звітність - це новий підхід, який може представляти наступний етап еволюції обліку, нова парадигма бухгалтерського обліку [1], а також новий спосіб інформування всіх зацікавлених сторін про діяльність корпорацій (О. В. Соловійова). Н. В. Малиновська [8] відзначає інноваційний характер інтегрованої звітності, її спрямованість на забезпечення фінансової стабільності та стійкої практики ведення бізнесу. Важливою є думка вчених Р. Булиги, О. Волкова, В. Костюченко та багатьох інших, з приводу того, що інтегрована звітність об'єднує фінансові та нефінансові показники в єдиний чіткий формат.

Не можна не погодитись із підходом Т. Давидюк, І. Макаренко, які розглядають інтегровану звітність як таку, що формується на принципах стійкого розвитку та має стратегічний напрям розвитку компанії.

Поширеним є погляди Н. Балашова, Л. Герасімова, щодо економічної сутності інтегрованої звітності як інформації, що сприяє створенню вартості (капіталу) протягом періоду діяльності підприємства [2].

Також визначення нам дає Міжнародний стандарт «Концептуальні основи міжнародної інтегрованої звітності»: в якому «інтегрована звітність – це процес, заснований на інтегрованому мисленні, в результаті якого створюється періодичний інтегрований звіт підприємства про створення вартості протягом довгого часу і пов'язаних з ним документів, які стосуються аспектів створення вартості» [9].

Узагальнивши різні підходи щодо економічної сутності категорії, на наш погляд, інтегровану звітність слід розглядати як нову парадигму корпоративної звітності, основною метою якої є надання зовнішнім користувачам комплексного уявлення про ключові фактори створення вартості на даний момент і в майбутньому на основі подання набору фінансових і нефінансових показників з метою створення стійкого функціонуючого бізнесу.

Зважаючи на потреби з боку учасників фінансових ринків у розумінні впливу бізнес-моделі компанії на створення доданої вартості у довгостроковому періоді, зростання інтересу до стратегій соціальної відповідальності бізнесу (СВБ); необхідність кращої віддачі від ресурсів, що витрачаються на підготовку фінансової та нефінансової звітності, у 2010 р. була створена Міжнародна комісія з інтегрованої звітності, метою

діяльності якої було визначено введення іншої моделі звітності, яка буде пояснювати, як бізнес створює і зберігає вартість зараз і в перспективі на майбутнє [7].

В основу нової моделі покладено концепцію інтегрованої звітності як набір основних ідей, що складають поняття «інтегрована звітність».

Концепція інтегрованої звітності розглядає корпоративне підприємство як механізм створення доданої вартості у визначених періодах із вхідних ресурсів (капіталів) у певний спосіб (бізнес-модель). При цьому виділяються такі види капіталів: фінансовий, виробничий, інтелектуальний, людський, соціально-репутаційний і природний капітал.

Концепція інтегрованої звітності ґрунтується на принципах та існуючих елементах звітності, таких як: аналіз бізнесу та фінансові результати, інформацію про стратегію, корпоративне управління, ризики та можливості, стратегія і розподіл ресурсів, результати і перспективи підприємства таким чином, щоб вона відображала комерційний, політичний, соціальний та екологічний контекст діяльності».

Значний поштовх розвитку концепції інтегрованої звітності надали дискусійний документ «Інтегрована звітність — цінності взаємодії в XXI столітті» (2011р.) та стандарт «Концептуальні основи міжнародної інтегрованої звітності» (2013 р) [3]. Якщо в першому документі були обґрунтовані причини необхідності трансформації існуючої концепції бухгалтерської звітності та запровадження інтегрованої звітності, описані можливі варіанти побудови її структури, переваги користувачів від її впровадження, то у стандарті вже була здійснена перша спроба стандартизації практики підготовки і подання інтегрованої звітності на основі розгляду базових понять, керівних принципів та компонентів її змісту, крім цього визначено фундаментальні концепції, що лежать в його основі [5; 8].

В таблиці 1 наведено зміст компонентів концепції інтегрованої звітності.

**Таблиця 1. Концепція інтегрованої звітності підприємства**

| Компоненти   | Зміст  |
|--|--|
| <i>Фундаментальна концепція</i>  |  |
| Створення вартості для підприємства і зацікавлених осіб                        | Здатність підприємства створювати додаткову вартість протягом довгострокового періоду для себе самого, що забезпечує повернення інвестицій постачальникам капіталу та для зацікавлених осіб та суспільства в цілому.                               |
| Капітал  | Запас вартості який збільшується, зменшується або трансформується під час діяльності підприємства (фінансовий, промисловий, інтелектуальний, людський, соціально-репутаційний та природний).   |
| Бізнес-модель  | Система трансформації ресурсів в продукти та результати діяльності і створення вартості протягом короткострокового, середньострокового і довгострокового періодів.   |
| <i>Принципи, за якими повинна викладатись інформація в інтегрованих звітах</i> |  |
| Орієнтація на майбутні періоди   | Аналіз стратегії підприємства та його здатності формувати вартість, використовуючи різні види капіталів у коротко-, середньо- та довгострокових періодах.  |
| Логічність викладення інформації   | Викладення у логічний спосіб моделі створення доданої вартості компанією, показ взаємозв'язків та залежності між різними компонентами.   |
| Відповідність вимогам груп впливу  | Наочна демонстрація стану взаємодії підприємства з його ключовими групами впливу (заінтересованими сторонами), зокрема, показу, наскільки підприємство розуміє, бере до уваги та відповідає дійсним потребам, інтересам та очікуванням таких груп. |
| Суттєвість   | Надання інформації про найважливіші моменти (фактори, ризики) у діяльності підприємства, які істотно впливають на здатність підприємства створювати додану вартість у коротко-, середньо- та довгостроковому періодах.                             |
| Стислість  | Інтегрований звіт повинен бути коротким.   |
| Повнота та достовірність   | Викладення у збалансований спосіб і без грубих помилок усіх суттєвих питань.   |
| Зв'язаність та порівняльність  | Подання інформації зв'язано, щоб можна було порівняти інформацію впродовж певного часу (кількох звітів).   |

## Продовження табл. 1

| Елементи змісту                          |   |
|--|---|
| Огляд підприємства і зовнішнє середовище | Дає можливість зацікавленим користувачам отримати загальне уявлення про підприємство та умови, в яких вона працює.  |
| Управління                               | Роз'яснення дій керівництва для того, щоб вплинути на стратегічний напрямок розвитку компанії та її здатність створювати вартість у короткостроковій, середньостроковій і довгостроковій перспективах.  |
| Бізнес-модель                            | Основні елементи бізнес-моделі: - ресурси; - комерційна діяльність (бізнес-процеси організації); - продукти та послуги (в тому числі побічні продукти); - результати (внутрішні та зовнішні, позитивні і негативні).  |
| Ризики та можливості                     | Дає можливість отримати уявлення про конкретні джерела можливостей і ризиків (в коротко-, середньо-, довгостроковій перспективі, зовнішніх і внутрішніх), ступеня ймовірності їх настання, заходів, спрямованих на мінімізацію ключових ризиків, а також для створення цінності за рахунок реалізації ключових можливостей. |
| Стратегія і розподіл ресурсів            | Забезпечує реалізацію провідного принципу підготовки та подання інтегрованої звітності «стратегічна спрямованість і орієнтація на майбутнє» і передбачає наявність відповіді не тільки на питання: «В якому напрямку хоче розвиватися компанія?»  |
| Результати діяльності                    | Дозволяє оцінити наскільки підприємство досягло своїх стратегічних цілей за вказаний період і які результати його діяльності.   |
| Перспективи на майбутнє                  | Подання інформації про пріоритети в розвитку компанії на середньострокову і довгострокову перспективу, очікувані підприємством зміни у зовнішньому середовищі і їх наслідки для її бізнес-моделі та перспективи продовження діяльності в майбутньому.   |
| Основні принципи презентації             | Підприємство визначає, які питання слід включити в інтегрований звіт і як такі питання оцінюються кількісно або якісно.   |

Джерело: опрацьовано автором на основі [1; 6; 9]

Підсумковим документом концепції інтегрованості звітності є формування стандартизованого інтегрованого звіту, який відображає результати роботи і комунікації різних структур компанії.

Процес його розробки об'єднує різні рівні і сторони корпоративного управління в послідовному і відкритому діалозі з усіма зацікавленими сторонами як внутрішніми, так і зовнішніми.

В міжнародній практиці найбільш поширені наступні три підходи до формування стандартизованих звітів. Перший, заснований на Глобальному договорі ООН, є досить розповсюдженим, зважаючи на простоту формування. Він передбачає складання Звіту про прогрес реалізації принципів Глобального договору.

Другий підхід базується на системі Глобальної ініціативи зі звітності (GRI), передбачає формування Звіту зі сталого розвитку, який розкриває інформацію про діяльність компанії не тільки в економічній області, але ще й в екологічній, соціальній сферах управління.

Третій підхід базується на Міжнародному стандарті з інтегрованої звітності та будується на принципах стратегічної спрямованості, орієнтації на майбутнє, структурованості та чіткості інформації, врахуванні очікувань зацікавлених осіб, надійності та суттєвості, а також, на відміну від попереднього підходу, стислістю викладання. За цим підходом розширено перелік капіталів (виробничий, людський, фінансовий, соціальний, природний, інтелектуальний) та виділено такі складові: огляд організації та її зовнішнього середовища; управління підприємством; стратегія та розподіл ресурсів; бізнес-модель підприємства; поточна діяльність; перспективи розвитку. Виділення означених компонентів обумовлено їх першочерговим значенням в процесі створенні вартості капіталу суб'єкта [6].

В Україні поки ще не розроблено нормативний та методологічний

інструментарій формування інтегрованої звітності внаслідок наявності різних видів звітів та відсутності розуміння призначення кожного з них. Компанії самостійно вибирають формат, розділи і структуру звіту.

Нині інтегрована звітність поєднує найістотніші розділи даних фінансової та нефінансової звітності, де узагальнено інформацію про фінансовий стан та результати фінансово-господарської, соціальної та екологічної діяльності підприємств, що дає можливість оцінити ефективність прийнятих управлінських рішень та визначити стратегічні аспекти розвитку [10, с. 25].

Згідно даних Центру «Розвиток КСВ» середній рівень відкритості компаній України складає 14% і лише 10% компаній зі 100 найбільших за обсягами чистого доходу готують та публікують нефінансові звіти [11].

За даними опитування та анкетування 42 бухгалтерів з 10 підприємств Хмельницької області, було досліджено питання доцільності формування інтегрованої звітності підприємств. Результати досліджень свідчать, що інтегрована звітність є важливою на сьогоднішній етапі розвитку і має як переваги, так і ряд недоліків, які можна узагальнити та систематизувати таким чином.

Переваги складання інтегрованої звітності:

- прозорість діяльності та посилення довіри до компанії, що представлена у інтегрованому звіті;

- задоволення потреб інвесторів та інших зацікавлених сторін в інформації і кращому розумінні бізнес-моделі, а також зв'язків між динамікою ринку, стратегією, ризиками та ключовими показниками діяльності;

- формування нових даних для управління результатами діяльності;

- підвищення інформативності щодо стійкого розвитку у внутрішньому середовищі компанії;

- нефінансові вигоди від використання інтегрованих звітів, зокрема, соціальна і екологічна складові, які визначають взаємодію компанії і населення в регіонах її присутності та інше.

Недоліки складання інтегрованої звітності:

- відсутність суворої форми надання звітності, можливість спекулювати на пропонуваннях в звіті даних;

- юридичні ризики пов'язані з вимогами регуляторів до річної фінансової звітності;

- незадоволеність менеджерів через необхідність розкривати інформацію та межами звичайного процесу звітності;

- нерозвиненість систем обліку в сфері стійкого розвитку, що несе додаткові ризики забезпечення достовірності даних інтегрованого звіту;

- звітність змушена еволюціонувати через необхідність відображення змін в самому бізнесі, в інформаційних технологіях, у потребах користувачів.

Отже, на практиці механізм підготовки інтегрованої звітності далекий від досконалості, що має як позитивні так і негативні риси. У підприємств вперше з'явилася можливість безперешкодно експериментувати і впроваджувати інновації, слідуючи принципам інтегрованої звітності й виявляючи, які вигоди вона може принести.

Проведений аналіз доцільності формування інтегрованої звітності дає змогу сформулювати думку про те, що інтегрована звітність потребує часу для її впровадження, але є ефективним інструментом підвищення корпоративної прозорості звітності компаній, що з'єднує всю істотну фінансову і нефінансову інформацію про компанію в короткій, зрозумілою і зручною для користувача формі.

**Висновки і перспективи.** Інтегрована звітність стає найбільш інноваційним і



цілісним підходом до корпоративної звітності у світі та в Україні. Її метою є підвищення якості інформації, доступної постачальникам фінансового капіталу, для забезпечення більш ефективного та продуктивного розподілу капіталу. Вона дозволяє корпоративним підприємствам показувати зв'язок між організаційною стратегією, управлінням, фінансовими результатами та соціальним, екологічним та економічним контекстом діяльності.

За результатами досліджень встановлено, що інтегровану звітність слід розглядати як нову парадигму корпоративної звітності, яка надає інформацію про ключові фактори створення вартості на даний момент і в майбутньому через подання фінансових і нефінансових показників з метою створення стійкого функціонуючого бізнесу.

Проаналізовано та систематизовано концепцію інтегрованої звітності, що ґрунтується на принципах та існуючих елементах звітності, таких як: аналіз бізнесу та фінансові результати, інформацію про стратегію, корпоративне управління, ризики та можливості, стратегія і розподіл ресурсів, результати і перспективи підприємства таким чином, щоб вона відображала комерційний, політичний, соціальний та екологічний контекст діяльності.

Проведене дослідження показало, що в Україні досі не розроблено ані нормативний, ані методологічний інструментарій формування інтегрованої звітності, внаслідок наявності різних видів звітів та відсутності розуміння призначення кожного з них. Стандартної форми інтегрованого звіту не існує, проте Міжнародний комітет з інтегрованої звітності сформулював базові принципи, елементи, якими слід керуватися при його складанні. Сфера застосування інтегрованої звітності рекомендується, в першу чергу, корпоративним підприємствам.

Порушені в статті питання не є вичерпними й потребують доповнень, змін, уточнень та конкретизації. В подальших дослідженнях пропонується зосередити увагу на визначенні економічної сутності поняття «нефінансова звітність» як складової інтегрованої звітності підприємства та питанні розробки єдиної моделі інтегрованої корпоративної звітності соціально-відповідального бізнесу та структури інтегрованого звіту з урахуванням національних особливостей розвитку вітчизняної економіки, форм власності, видів діяльності та інше.

#### Список використаних джерел

1. Агеев А.И., Галушкина М.В., Копкова Е.С., Смирнова В.А., Штукельбергер К. Интегрированная отчетность: вызов менеджменту. Москва : Институт экономических стратегий, Национальный центр научно-технической информации, 2016. 212 с. URL: <http://www.theiirc.org/2010/08/02/formation-of-the-internationalintegrated-reporting-committee-iicr/>
2. Безверхий К.В. Генезис інтегрованої звітності у світі. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2017. № 3. С. 87–96. URL: <https://file:///C:/Users/%D0%98%D1%80%D0%B0/Desktop/757-1587-1-SM.pdf>
3. Березовський К.В. Інтегрована звітність підприємства : економічна сутність поняття. Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту. 2016. № 4. С. 43–58. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvhastat\\_2016\\_4\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvhastat_2016_4_9) (дата звернення : 02.08.2018)
4. Годнюк І.В., Семенишена Н.В. Соціальний облік та звітність як інструменти соціальної відповідальності. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2017. Випуск 26, Частина 2. С. 131-140
5. Костюченко В.М. Інтегрована звітність як інноваційна модель звітності корпоративних підприємств України. URL: [www.global-national.in.ua/archive/8-2015/236.pdf](http://www.global-national.in.ua/archive/8-2015/236.pdf) (дата звернення : 11.08.2018)
6. Кравченко, О.В., Овчарова Н.В. Теоретичні та методичні засади формування інтегрованої звітності України. *Економіка та суспільство*. 2016. № 6. С. 359-366. URL:

[http://economyandsociety.in.ua/journal/6\\_ukr/62.pdf](http://economyandsociety.in.ua/journal/6_ukr/62.pdf) (дата звернення : 01.08.2018)

7. Лессидренска Т. Интегрированный отчет-платформа для управления компанией. *Экономические стратегии*. 2012. № 5. С. 8-9. URL: [http://www.inesnet.ru/magazine/mag\\_archive/free/2012\\_05/ES2012-05Teodorina\\_Lessidrenska.pdf](http://www.inesnet.ru/magazine/mag_archive/free/2012_05/ES2012-05Teodorina_Lessidrenska.pdf) (дата звернення : 07.08.2018)

8. Малиновская Н.В. Интегрированная отчетность - инновационная модель корпоративной отчетности. *Международный бухгалтерский учет*. 2013. № 38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannaya-otchetnost-innovatsionnaya-model-korporativnoy-otchetnosti> (дата звернення : 07.08.2018).

9. Международный стандарт интегрированной отчетности. URL: [http://integratedreporting.org/wpcontent/uploads/2015/03/13-12-08-THE-INTERNATIONALIR-FRAMEWORK.docx\\_en-US\\_ru-RU.pdf](http://integratedreporting.org/wpcontent/uploads/2015/03/13-12-08-THE-INTERNATIONALIR-FRAMEWORK.docx_en-US_ru-RU.pdf). (дата звернення : 11.08.2018)

10. Проданчук М. Интегрирована звітність - інструмент управління підприємством. *Бухгалтерський облік і аудит*. 2014. № 2. С. 24-31.

11. Орлова Н. Нефинансовая отчетность как важный элемент корпоративной социальной ответственности. *Економічний часопис – XXI*. 2014. № 05–06(1). С. 41–44.

12. Томчук В.В. Интегрирована звітність: новий етап у еволюції бухгалтерського обліку. *Фінанси, облік, банки*. 2018. 1(22). 170-180. URL: <http://jfub.donnu.edu.ua/article/view/5026/5059>. (дата звернення : 10.08.2018)

13. Chiara Mio, Fasan Marco, Rubens Pauluzzo. Internal application of IR principles: Generali's Internal Integrated Reporting. *Journal of Cleaner Production*. Volume 139, 15 December 2016, Pages 204-218. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.149>.

14. Kathleen Hertz Rupley, Darrell Brown, Scott Marshall. Evolution of corporate reporting: From stand-alone corporate social responsibility reporting to integrated reporting. *Research in Accounting Regulation*. Volume 29, Issue 2, October 2017, Pages 172-176. DOI <https://doi.org/10.1016/j.racreg.2017.09.01>

15. Wendy J.Green, Mandy M.Cheng. Materiality judgments in an integrated reporting setting: The effect of strategic relevance and strategy map. *Accounting, Organizations and Society*. Available online 10 August 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.aos.2018.07.001>

16. Warren, Maroun Assuring the integrated report: Insights and recommendations from auditors and preparers. *The British Accounting Review*. Volume 49, Issue 3, May 2017, Pages 329-346. DOI <https://doi.org/10.1016/j.bar.2017.03.003>

Дата надходження статті до редакції: 20.08.2018  
Рецензування 21.09.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018

**Shevchuk N. S.**

*Senior lecturer of Accounting*

**Email** : [shievchuk.n@inbox.ru](mailto:shievchuk.n@inbox.ru)

*Podilskyi Special Educational and Rehabilitation*

*Socio-Economic Institution*

*Kamianets-Podilskyi, Ukraine*

## INTEGRATED REPORTING: DEFINITIONS, PRINCIPLES AND CONCEPTUAL BASES

### *Abstract*

*In spite of the proposal of the International Integrated Reporting Council (IIRC) in 2013 on the structure of the integrated report, the question of the principles of its formation and the concept of integrated reporting in Ukraine remains open.*

*The issue of trust in society and among stakeholders, based on Sztopka's theory, is extremely relevant in the post-industrial economy. Consequently, our study is devoted to the analysis of the definitions of the concept "integrated reporting", its formation principles and conceptual bases of development in Ukraine.*

The research was conducted using a comparative analysis of scientific literature, questionnaires and surveys of 42 accountants of 10 enterprises of Khmelnytsky region, conceptual analysis, categorical and systemic approaches.

The definitions of the concept of "integrated reporting" are systematized, the principles of its preparation are generalized. According to the results of the research, the authors consider the integrated reporting as a new paradigm of corporate reporting which provides information about the key factors for creating value at the moment and in the future through the presentation of financial and non-financial indicators in order to create a stable, functioning business.

The main advantages and disadvantages of its formation in the Ukrainian institutional environment are highlighted. The conducted research reveals the absence of the regulating and methodological tools for the formation of integrated reporting in Ukraine, due to the availability of different types of reports and lack of understanding of their purpose.

Through conceptual analysis, the conceptual bases of integrated reporting are generalized and systematized in accordance with international standards.

**Keywords:** reporting, financial reporting, non-financial reporting, integrated reporting, concept of sustainable development, conceptual framework of integrated reporting, corporate reporting, international standard of integrated reporting.

### References

1. Aheev, A.Y., Halushkyna, M.V., Kopkova, E.C., Smyrnova, V.A., & Shtukelberher, K. (2016). Integrirovannaja otchetnost': vyzov menedzhmentu [Integrated reporting: a challenge to management]. Retrieved from <http://www.theiirc.org/2010/08/02/formation-of-the-international-integrated-reporting-committee-iirc/> [in Russian]
2. Bezverkhyy, K.V. (2017). Henezys intehrovanoi zvitnosti u sviti [Genesis of integrated reporting in the world]. *Visnyk Ternopil'skoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu*, 3, 87-96. Retrieved from <https://file:///C:/Users/%D0%98%D1%80%D0%B0/Desktop/757-1587-1-SM.pdf> [in Ukrainian]
3. Berezovskyi, K.V. (2016). Intehrovana zvitnist pidpryemstva : ekonomichna sutnist poniattia [Integrated enterprise reporting: the economic essence of the concept]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoi akademii statystyky, obliku ta audytu*, 4, 43-58. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvhasat\\_2016\\_4\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvhasat_2016_4_9) [in Ukrainian]
4. Hodniuk, I.V., & Semenushena, N.V. (2017). Sotsialnyi oblik ta zvitnist yak instrumenty sotsialnoi vidpovidalnosti [Social accounting and reporting as tools of social responsibility]. *Podil'skyi visnyk: sil'ske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika [Podilian Bulletin: agriculture, engineering, economics]*, 26 (2). 131-140. [in Ukrainian]
5. Kostyuchenko, V. M. (2015). Intehrovana zvitnist yak innovatsiina model zvitnosti korporatyvnykh pidpryemstv Ukrainy [The integrated reporting model as an innovative reporting corporate enterprises Ukraine]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, 8, 1126-1130. Retrieved from [www.global-national.in.ua/archive/8-2015/236.pdf](http://www.global-national.in.ua/archive/8-2015/236.pdf) [in Ukrainian]
6. Kravchenko, O.V., Ovcharova N.V. (2016). Teoretychni ta metodychni zasady formuvannia intehrovanoi zvitnosti Ukraini [Theoretical and methodological bases of formation integrated reporting in Ukraine]. *Ekonomika ta suspilstvo [Economy and Society]*, 6, 359-366. Retrieved from [http://economyandsociety.in.ua/journal/6\\_ukr/62.pdf](http://economyandsociety.in.ua/journal/6_ukr/62.pdf) [in Ukrainian]
7. Lessidrenska, T. (2012). Integrirovannyj otchet-platforma dlja upravlenija kompaniej. *Jekonomicheskie strategii*, 5, 8-9. Retrieved from [http://www.inesnet.ru/magazine/mag\\_archive/free/2012\\_05/ES2012-05Teodorina\\_Lessidrenska.pdf](http://www.inesnet.ru/magazine/mag_archive/free/2012_05/ES2012-05Teodorina_Lessidrenska.pdf) [in Russian]
8. Malinovskaja N.V. (2013). Integrirovannaja otchetnost' - innovatsionnaja model' korporativnoj otchetnosti. *Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet*, 38, 12-17. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannaya-otchetnost-innovatsionnaya-model-korporativnoy-otchetnosti> [in Russian]
9. Mezhdunarodnyj standart integrirovannoj otchetnosti [International (IR) Framework]. Retrieved from [http://integratedreporting.org/wpcontent/uploads/2015/03/13-12-08-THE-INTERNATIONAL-IR-FRAMEWORK.docx\\_en-US\\_ru-RU.pdf](http://integratedreporting.org/wpcontent/uploads/2015/03/13-12-08-THE-INTERNATIONAL-IR-FRAMEWORK.docx_en-US_ru-RU.pdf) [in Russian]
10. Prodanchuk, M. (2014). Intehrovana zvitnist - instrument upravlinnia pidpryemstvom. *Bukhhalterskyi oblik i audyt*, 2, 24-31. [in Ukrainian]
11. Orlova, N. (2014). Nefinansovaja otchjotnost' kak vazhnyj jelement korporativnoj social'noj

---

otvetstvennosti. *Ekonomichnij chasopis – XXI*, 05–06(1), 41–44. [in Russian]

12. Tomchuk, V. V. (2018). Intehrovana zvitnist: novyi etap u evoliutsii bukhhalterskoho obliku. [Integrated reporting: a new stage in accounting evolution]. *Finansy, oblik, banky*, 1(22), 170-180. Retrieved from [www.dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/6379/1/стаття.pdf](http://www.dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/6379/1/стаття.pdf) [in Ukrainian]

13. Chiara Mio, Fasan Marco, Rubens Pauluzzo. Internal application of IR principles: Generali's Internal Integrated Reporting. *Journal of Cleaner Production*. Volume 139, 15 December 2016, Pages 204-218. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.149>

14. Kathleen Hertz Rupley, Darrell Brown, Scott Marshall. Evolution of corporate reporting: From stand-alone corporate social responsibility reporting to integrated reporting. *Research in Accounting Regulation*. Volume 29, Issue 2, October 2017, Pages 172-176. DOI <https://doi.org/10.1016/j.racreg.2017.09.01>

15. Wendy J.Green, Mandy M.Cheng. Materiality judgments in an integrated reporting setting: The effect of strategic relevance and strategy map. *Accounting, Organizations and Society*. Available online 10 August 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.aos.2018.07.001>

16. Warren, Maroun Assuring the integrated report: Insights and recommendations from auditors and preparers. *The British Accounting Review*. Volume 49, Issue 3, May 2017, Pages 329-346. DOI <https://doi.org/10.1016/j.bar.2017.03.003>

*Received: August 20, 2018*

*Revision: September 21, 2018 Accepted: November 24, 2018*

*Науково-практичне видання*

*Scientific-practical edition*

**ПОДІЛЬСЬКИЙ ВІСНИК:  
сільське господарство,  
техніка, економіка**

**PODILIAN BULLETIN:  
agriculture, engineering,  
economics**

**Міжнародний науковий журнал**

**International scientific journal**

*Випуск 29. 2018*

*Issue 29. 2018*

**Адреса редакції:**

вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський  
Хмельницької області, 32316  
тел. (03849) 2-43-55; 6-83-24;  
e-mail: main@pdatu.edu.ua

**Editorial Office:**

13, Shevchenko St., Kamianets-Podilskyi,  
Ukraine, 32316  
tel. (03849) 2-43-55; 6-83-24;  
e-mail: main@pdatu.edu.ua

---

Підписано до друку 30.11.2018 р.  
Формат 70x100 1/16. Гарнітура Times.  
Папір офсетний. Друк офсетний. Зам. 12/2018.  
Умовн. друк. арк. 15,67. Тираж 300.

Віддруковано з готових діапозитивів  
в СМП «ТАЙП» вул. Чернівецька, 44 б,  
м. Тернопіль, Україна, 46000  
тел. +38 0352 527500; +38 0352 522616

Signed for printing 11.30.2018.  
Format 70x100 1/16. Type Times.  
Offset paper. Printing offset. Order. 12/2018.  
Cond. print. sheets. 15,67. Copies 300.

Printed:  
Tajp, joint small enterprise, Chernivetska St., 44b,  
Ternopil, Ukraine, 46000,  
tel. +38 0352 527500; +38 0352 522616